



# **Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá**

**Yenny Andrea Montenegro Salazar**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola  
Sección Académica de Vías y Transporte  
Bogotá, D.C., Colombia  
2022



# **Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá**

**Yenny Andrea Montenegro Salazar**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Ingeniería - Transporte**

Director:

Lenin Alexander Bulla Cruz M.Sc. M.Eng. Ph.D.

Codirectora:

Sonia Cecilia Mangones Matos M.Sc. M.Eng. Ph.D.

Línea de Investigación:

Diseño, Gestión y Seguridad Vial

Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación en Logística para el Transporte Sostenible y la Seguridad -

TRANSLOGYT

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola

Sección Académica de Vías y Transporte

Bogotá, D.C., Colombia

2022



*A Dios y a María Auxiliadora, porque con ellos nada es imposible...*

*A mi familia, por su amor incansable, paciencia, comprensión, apoyo y motivación.*

*A mi director y mi codirectora, por su confianza, guía y respaldo, para ayudarme a dar lo mejor de mí y hacer siempre lo mejor.*

*A las personas más especiales de mi vida, por estar siempre a mi lado y no dejarme desfallecer en cada etapa del camino.*

*A todos los que aportaron con cada granito de arena de forma material o espiritual, para hacer realidad este sueño profesional y personal.*

*A las víctimas de siniestros viales en Bogotá y el país, para que no se sigan perdiendo vidas en las vías...*



## Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Yenny Andrea Montenegro S.

Yenny Andrea Montenegro Salazar

16/03/2022

Fecha



## Resumen

### **Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá**

Las fatalidades por siniestralidad vial –global 1,35 millones, Colombia 7000 y Bogotá más de 500– afectan principalmente a personas entre 5 y 29 años, mundialmente. Para revertir este problema se requieren acciones sobre los usuarios, vehículos, velocidad, infraestructura y su gestión. En Bogotá, la infraestructura prioriza el vehículo, contrario a la pirámide invertida de la movilidad y, pese a avances en normatividad e institucionalidad, estos no se reflejan en los diseños, que no abordan sistemáticamente la seguridad vial. La metodología comprendió una evaluación multicriterio para escoger un tramo de un corredor arterial (2,3 km), como sitio de estudio, en Bogotá, sin troncal, con base en indicadores que priorizan la seguridad vial desfavorable y con estudios y diseños para futura ampliación. Un estudio de puntos negros identificó siete sitios a evaluar, que cubrieron 79% de la siniestralidad y 46% de longitud. El método *HSM* permitió estimar los siniestros proyectados, según cambios en el diseño, resultando en un incremento de más del 500% en la siniestralidad total. Simultáneamente, una evaluación cruzada entre las condiciones viales actuales y proyectadas, utilizando *ASV* e *iRAP*, proporcionó una visión integral del diseño afectando a los usuarios vulnerables, con alto riesgo según la *ASV*, mientras que la calificación por estrellas de *iRAP* favorece a los ciclistas y perjudica a los peatones. En conclusión, propongo cambios de paradigma repensando el diseño desde el sistema seguro, la visión de ciudad y la forma de moverse de las personas, generando mejores condiciones de seguridad vial, conectividad y accesibilidad para todos.

**Palabras clave:** Sistema seguro, visión cero, paradigmas de seguridad vial, Auditoría de Seguridad Vial, *iRAP*, factores de modificación de choques.

## Abstract

### **A paradigm shift towards safe infrastructure for vulnerable users in Bogotá city**

The global loss of human lives by road-accident annual fatalities is 1,35 million, with 7000 deaths in Colombia, and more than 500 in Bogotá, mainly affecting people between 5 and 29 years old worldwide. Urgent actions involving users' behavior, safer vehicles, controlling speed, better infrastructure, regulation, and traffic management are needed to reverse the problem. In Bogotá, like many other cities, the infrastructure prioritizes the mobility of cars instead of prioritizing vulnerable users, as the inverted pyramid of mobility suggests. Despite advances in regulation and institutional commitment, needed priorities are not reflected in the infrastructure designs, which is an important barrier to systematically improving road safety. This study aimed to compare and discuss different traffic safety assessment methods using an arterial segment in Bogotá, Colombia. We applied a multi-criteria method to choose an arterial corridor in Bogotá among possible roads with current modification designs. We selected a 2,3 km arterial road as the study site, without a BRT trunk line, prioritizing unfavorable safety conditions. A hotspot study allowed identifying seven spots to be prioritized in the assessment, covering 79% of the total accidents and 46% of the entire length. We estimated future traffic casualties using the HSM method, considering changes in the infrastructure design, resulting in an increase of more than 500% in the total accident rate. Simultaneously, we performed a comprehensive analysis using RSA and iRAP for vulnerable users, utilizing a cross-evaluation between the current and the projected road conditions. According to RSA and the iRAP star rating, we found a higher risk in the binding sites, reporting that changes only favor cyclists and disadvantage pedestrians. In conclusion, I propose paradigm shifts to rethink the design considering the safe system, city vision, and the way people move, generating better conditions of road safety, connectivity, and accessibility for all.

**Keywords: Safety system, Vision Zero, Traffic Safety Paradigms, Road Safety Audit, iRAP, Crash Modification Factors.**

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>IX</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>XIV</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>XV</b>
<b>Lista de gráficas</b> .....	<b>XVII</b>
<b>Lista de mapas</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>Lista de abreviaturas</b> .....	<b>XX</b>
<b>Glosario</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1 Antecedentes y motivación.....	1
1.1.1 Diagnóstico general de la seguridad vial.....	1
1.1.2 ¿Accidente o Siniestro? .....	8
1.1.3 Pirámide invertida de la movilidad.....	10
1.1.4 Plan Nacional y Planes Distritales de Seguridad Vial.....	11
1.2 Problema y pregunta de investigación.....	14
1.3 Definición de las hipótesis .....	14
1.4 Objetivos .....	15
1.4.1 Objetivo general.....	15
1.4.2 Objetivos específicos .....	15
1.5 Alcance .....	16
1.6 Metodología .....	16
1.6.1 Selección del corredor de estudio.....	17
1.6.2 Evaluación cruzada de seguridad vial en el corredor de estudio.....	18
1.6.3 Recomendaciones de seguridad vial a los diseños del corredor .....	19
1.7 Contenido general del documento.....	19
<b>2. Marco teórico y revisión de literatura</b> .....	<b>23</b>
2.1 Paradigmas de seguridad vial .....	23
2.2 Sistema Seguro.....	26
2.3 Marco institucional del sector transporte .....	29
2.3.1 Institucionalidad nacional del sector transporte.....	29
2.3.2 Institucionalidad distrital del sector movilidad.....	32
2.4 Marco normativo de infraestructura y seguridad vial.....	34
2.4.1 Normatividad nacional de infraestructura y seguridad vial .....	34
2.4.2 Normatividad distrital de infraestructura y seguridad vial .....	39

2.4.3	Documentos Consejo de Política Económica y Social - CONPES.....	42
2.5	Tipos de riesgo en seguridad vial.....	43
2.6	Auditorías de Seguridad Vial - ASV .....	45
2.6.1	Auditorías de Seguridad Vial en Bogotá .....	46
2.7	Método <i>International Road Assessment Programme</i> - <i>iRAP</i> .....	48
2.7.1	Proceso de codificación.....	49
2.7.2	<i>International Road Assessment Programme</i> en Colombia.....	50
2.8	Método puntos negros .....	52
2.9	Método <i>Highway Safety Manual</i> - <i>HSM</i> .....	55
2.9.1	Factores de modificación de choques .....	57
2.9.2	Método <i>Highway Safety Manual</i> y factores de modificación de choques en Colombia .....	58
<b>3.</b>	<b>Selección del corredor de estudio.....</b>	<b>61</b>
3.1	Proyectos viales priorizados y selección corredores potenciales de evaluación	61
3.2	Evaluación multicriterio .....	66
3.2.1	Construcción de jerarquías.....	66
3.2.2	Definición de prioridades .....	76
3.2.3	Principio de consistencia lógica .....	80
3.2.4	Análisis de indicadores y selección del corredor de estudio .....	81
3.3	Descripción del corredor de estudio .....	83
3.3.1	Localización .....	83
3.3.2	Infraestructura del corredor base.....	84
3.3.3	Infraestructura del corredor proyectado.....	85
3.3.4	Usos del suelo y características del entorno.....	86
3.3.5	Comportamiento del tránsito del corredor.....	87
<b>4.</b>	<b>Estudio retrospectivo .....</b>	<b>93</b>
4.1	Método puntos negros .....	93
4.1.1	Evaluación espacial de la siniestralidad vial .....	93
4.1.2	Evaluación estadística de la siniestralidad vial .....	97
4.1.3	Identificación de puntos negros .....	104
4.2	Auditoría de Seguridad Vial .....	109
4.2.1	Preparación previa .....	109
4.2.2	Ejecución Auditoría de Seguridad Vial.....	113
4.2.3	Hallazgos Auditoría de Seguridad Vial .....	114
4.3	Método <i>International Road Assessment Programme</i> .....	121
4.3.1	Clasificación por estrellas corredor de estudio .....	122
4.4	Evaluación cruzada escenario base.....	128
<b>5.</b>	<b>Estudio prospectivo.....</b>	<b>133</b>
5.1	Método <i>Highway Safety Manual</i> .....	133
5.1.1	Contramedidas asociadas al escenario proyectado.....	133
5.1.2	Siniestralidad por factores de modificación de choques .....	136
5.1.3	Siniestros estimados corredor de estudio .....	139
5.2	Auditoría de Seguridad Vial .....	142
5.2.1	Preparación previa .....	143
5.2.2	Ejecución y hallazgos Auditoría de Seguridad Vial .....	145
5.3	Método <i>International Road Assessment Programme</i> .....	152
5.3.1	Clasificación por estrellas corredor de estudio .....	153
5.4	Evaluación cruzada escenario proyectado .....	160

---

<b>6. Evaluación Estudio retrospectivo vs. Estudio prospectivo .....</b>	<b>165</b>
6.1 Método puntos negros vs. Método <i>Highway Safety Manual</i> .....	165
6.2 Auditoría de Seguridad Vial .....	168
6.3 Método <i>International Road Assessment Programme</i> .....	174
6.4 Auditoría de Seguridad Vial vs. Método <i>International Road Assessment Programme</i> .....	183
6.5 Cambio de paradigmas en infraestructura segura .....	185
<b>7. Conclusiones, recomendaciones y trabajo futuro .....</b>	<b>191</b>
7.1 Conclusiones.....	191
7.2 Recomendaciones.....	195
7.3 Producción académica .....	199
7.4 Trabajo futuro.....	199
<b>A. Anexo: Proyectos priorizados.....</b>	<b>201</b>
<b>B. Anexo: Evaluación multicriterio .....</b>	<b>217</b>
<b>C. Anexo: Corredor de estudio .....</b>	<b>227</b>
<b>D. Anexo: Marco normativo .....</b>	<b>239</b>
<b>E. Anexo: Método puntos negros .....</b>	<b>247</b>
<b>F. Anexo: ASV escenario base .....</b>	<b>275</b>
<b>G. Anexo: <i>iRAP</i> escenario base .....</b>	<b>281</b>
<b>H. Anexo: Método <i>HSM-ASSHTO</i>.....</b>	<b>285</b>
<b>I. Anexo: ASV escenario proyectado .....</b>	<b>293</b>
<b>J. Anexo: <i>iRAP</i> escenario proyectado .....</b>	<b>295</b>
<b>K. Anexo: Atributos <i>iRAP</i>.....</b>	<b>303</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>309</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1-1:</b>	Víctimas en siniestros viales por tipo de usuario y región.....2
<b>Figura 1-2:</b>	Panorama de la reglamentación del límite de velocidad por país. ....3
<b>Figura 1-3:</b>	Pirámide invertida de la movilidad. .... 10
<b>Figura 1-4:</b>	Pilares estratégicos y programas del PNSV 2011 – 2021..... 11
<b>Figura 1-5:</b>	Ejes estructurales y programas del PDSV 2017 – 2026. .... 12
<b>Figura 1-6:</b>	Ejes y programas del PDSV del motociclista 2017 – 2026. .... 13
<b>Figura 1-7:</b>	Metodología general de la investigación..... 16
<b>Figura 1-8:</b>	Escenarios de evaluación cruzada en el corredor de estudio. .... 19
<b>Figura 2-1:</b>	Paradigma evitar – cambiar – mejorar.....25
<b>Figura 2-2:</b>	Sistema “saludable” de la movilidad. ....25
<b>Figura 2-3:</b>	Principios, elementos clave y áreas de acción - sistema seguro. ....26
<b>Figura 2-4:</b>	Enfoque sistema seguro.....28
<b>Figura 2-5:</b>	Organigrama sector transporte en Colombia. ....30
<b>Figura 2-6:</b>	Organigrama sector movilidad en Bogotá.....32
<b>Figura 2-7:</b>	Seguridad nominal vs. Seguridad sustancial. ....44
<b>Figura 2-8:</b>	Clasificación por estrellas y plan de inversión para vías más seguras....49
<b>Figura 2-9:</b>	Atributos de codificación método <i>iRAP</i> .....50
<b>Figura 2-10:</b>	Tipos de definiciones de puntos negros según su enfoque. ....52
<b>Figura 2-11:</b>	Etapas del proceso de gestión de puntos negros. ....53
<b>Figura 2-12:</b>	Nuevo paradigma de predicción de siniestros. ....55
<b>Figura 3-1:</b>	Criterios de selección de los corredores potenciales de evaluación. ....62
<b>Figura 3-2:</b>	Indicadores por considerar en la selección del corredor de estudio.....67
<b>Figura 3-3:</b>	Construcción de jerarquías – evaluación multicriterio.....68
<b>Figura 3-4:</b>	Análisis de indicadores priorizados. ....82
<b>Figura 3-5:</b>	Composición vehicular - corredor de estudio.....88
<b>Figura 4-1:</b>	Ubicación puntos críticos ASV vs. Subsecciones <i>iRAP</i> (base). .... 129
<b>Figura 5-1:</b>	Ubicación puntos críticos ASV vs. Subsecciones <i>iRAP</i> (proyecto). .... 161

## Lista de tablas

	Pág.
<b>Tabla 1-1:</b> Fallecidos en Colombia por medio, año 2018.....	6
<b>Tabla 1-2:</b> Lesionados en Colombia por medio, año 2018.....	6
<b>Tabla 1-3:</b> Diferencias entre accidente y siniestro. ....	9
<b>Tabla 2-1:</b> Resumen de los paradigmas de la seguridad vial. ....	24
<b>Tabla 2-2:</b> Desarrollo del enfoque de sistema seguro en diferentes países.....	27
<b>Tabla 2-3:</b> Objeto instituciones nacionales – sector transporte.....	31
<b>Tabla 2-4:</b> Objeto instituciones distritales – sector movilidad.....	33
<b>Tabla 3-1:</b> Corredores potenciales de evaluación.....	63
<b>Tabla 3-2:</b> Cálculo indicadores – criterio socioeconómico y espacial. ....	70
<b>Tabla 3-3:</b> Cálculo indicadores – criterio seguridad vial.....	72
<b>Tabla 3-4:</b> Cálculo indicadores – criterio movilidad.....	75
<b>Tabla 3-5:</b> Escala de Saaty. ....	76
<b>Tabla 3-6:</b> Matriz priorización – criterios de selección. ....	77
<b>Tabla 3-7:</b> Matriz priorización de indicadores – criterio socioeconómico y espacial....	77
<b>Tabla 3-8:</b> Matriz priorización de indicadores – criterio de seguridad vial. ....	78
<b>Tabla 3-9:</b> Matriz priorización de indicadores – criterio de movilidad.....	78
<b>Tabla 3-10:</b> Definición de prioridades indicadores de evaluación.....	79
<b>Tabla 3-11:</b> Resultados principio de consistencia lógica. ....	81
<b>Tabla 3-12:</b> Resultados evaluación multicriterio – selección del corredor de estudio.83	83
<b>Tabla 3-13:</b> Composición vehicular corredor de estudio (Av. Tintal x CL 59C Sur). ..	87
<b>Tabla 4-1:</b> Evaluación de puntos negros por siniestros. ....	105
<b>Tabla 4-2:</b> Evaluación de puntos negros por víctimas. ....	107
<b>Tabla 4-3:</b> Puntos críticos para la ejecución de la ASV (base). ....	112
<b>Tabla 4-4:</b> Resultados listas de chequeo ASV (base).....	118
<b>Tabla 4-5:</b> Nivel de riesgo en puntos críticos ASV (base).....	121
<b>Tabla 4-6:</b> Clasificación por estrellas por tipo de usuario (base).....	122
<b>Tabla 4-7:</b> Nivel de riesgo en puntos críticos – ASV vs. <i>iRAP</i> (base). ....	131
<b>Tabla 5-1:</b> Contramedidas asociadas al escenario proyectado por punto crítico. ....	135
<b>Tabla 5-2:</b> <i>CMF</i> según consideraciones de aplicación por punto crítico. ....	135
<b>Tabla 5-3:</b> Variables en las funciones de modificación de choques.....	136
<b>Tabla 5-4:</b> Registros históricos de siniestros según consideraciones de <i>CMF</i> .....	137
<b>Tabla 5-5:</b> Registros históricos de víctimas según consideraciones de <i>CMF</i> .....	138
<b>Tabla 5-6:</b> Siniestros estimados para el corredor de estudio. ....	141

<b>Tabla 5-7:</b>	Puntos críticos para la ejecución de la ASV (proyecto). .....	143
<b>Tabla 5-8:</b>	Resultados listas de chequeo ASV (proyecto). .....	148
<b>Tabla 5-9:</b>	Nivel de riesgo en puntos críticos ASV (proyecto). .....	151
<b>Tabla 5-10:</b>	Clasificación por estrellas por tipo de usuario (proyecto). .....	153
<b>Tabla 5-11:</b>	Nivel de riesgo en puntos críticos – ASV vs. <i>iRAP</i> (proyecto). .....	163
<b>Tabla 6-1:</b>	Variación de siniestros entre escenarios de evaluación. ....	166
<b>Tabla 6-2:</b>	Variación de víctimas entre escenarios de evaluación. ....	168
<b>Tabla 6-3:</b>	Hallazgos según listas de chequeo – base vs. proyecto. ....	170
<b>Tabla 6-4:</b>	Nivel de riesgo puntos críticos ASV – base vs. proyecto. ....	173
<b>Tabla 6-5:</b>	Variación nivel de riesgo ASV entre escenarios de evaluación. ....	173
<b>Tabla 6-6:</b>	Comparación atributos <i>iRAP</i> – base vs. proyecto. ....	178
<b>Tabla 6-7:</b>	Comparación de escenarios – resumen de atributos carreteros. ....	180
<b>Tabla 6-8:</b>	Clasificación por estrellas puntos críticos – base vs. proyecto. ....	182
<b>Tabla 6-9:</b>	Variación clasificación por estrellas entre escenarios de evaluación. ....	183
<b>Tabla 6-10:</b>	Nivel de riesgo puntos críticos – ASV vs. <i>iRAP</i> – base vs. proyecto. ....	185
<b>Tabla 7-1:</b>	Comparación listas de chequeo según escenarios de evaluación. ....	197

## Lista de gráficas

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfica 1-1:</b> Fallecidos, casos y tasas por 100.000 hab., periodo 2009-2018.....	5
<b>Gráfica 1-2:</b> Lesionados, casos y tasas por 100.000 hab., periodo 2009-2018.....	5
<b>Gráfica 1-3:</b> Fallecidos en siniestros de tránsito en Bogotá, año 2018. ....	7
<b>Gráfica 1-4:</b> Fallecidos en Bogotá por actor vial, periodo 2011-2018.....	7
<b>Gráfica 1-5:</b> Lesionados en Bogotá por actor vial, periodo 2011-2018. ....	8
<b>Gráfica 3-1:</b> Velocidad promedio vs. velocidad máxima (promedio periodo típico). ...	89
<b>Gráfica 4-1:</b> Siniestros por gravedad y por clase, periodo 2015-2018. ....	97
<b>Gráfica 4-2:</b> Participación de vehículos por tipo en siniestros, periodo 2015-2018. ...	98
<b>Gráfica 4-3:</b> Siniestros por causas registradas, periodo 2015-2018. ....	99
<b>Gráfica 4-4:</b> Siniestros anuales por gravedad y por clase, periodo 2015-2018. ....	100
<b>Gráfica 4-5:</b> Siniestros por gravedad según hora del día, periodo 2015-2018. ....	100
<b>Gráfica 4-6:</b> Siniestros por gravedad según día de la semana, periodo 2015-2018..	101
<b>Gráfica 4-7:</b> Siniestros por gravedad según mes del año, periodo 2015-2018.....	101
<b>Gráfica 4-8:</b> Víctimas en siniestros viales, periodo 2015-2018. ....	102
<b>Gráfica 4-9:</b> Lesionados y fallecidos en siniestros por año, periodo 2015-2018. ....	103
<b>Gráfica 4-10:</b> Lesionados y fallecidos por rango de edad, periodo 2015-2018.....	103
<b>Gráfica 4-11:</b> Evaluación de puntos negros por gravedad y clase. ....	106
<b>Gráfica 4-12:</b> Evaluación de puntos negros por lesionados y fallecidos.....	108
<b>Gráfica 4-13:</b> Clasificación por estrellas por tipo de usuario (base). ....	123
<b>Gráfica 5-1:</b> Clasificación por estrellas por tipo de usuario (proyecto). ....	154
<b>Gráfica 6-1:</b> Clasificación por estrellas por tipo de usuario – base vs. proyecto. ....	174

## Lista de mapas

	<b>Pág.</b>
<b>Mapa 2-1:</b> ASV realizadas en Bogotá, periodo 2015-2019.....	47
<b>Mapa 2-2:</b> Clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos en Colombia. ....	51
<b>Mapa 2-3:</b> Densidad de lesionados en siniestros en Bogotá, periodo 2014-2018. ....	54
<b>Mapa 3-1:</b> Corredores potenciales de evaluación. ....	65
<b>Mapa 3-2:</b> Localización corredor de estudio.....	84
<b>Mapa 3-3:</b> Clasificación vial actual corredor de estudio. ....	84
<b>Mapa 3-4:</b> Infraestructura del corredor de estudio proyectado. ....	85
<b>Mapa 3-5:</b> Usos del suelo corredor de estudio.....	86
<b>Mapa 3-6:</b> Infraestructura de transporte - corredor de estudio. ....	90
<b>Mapa 3-7:</b> Infraestructura medios no motorizados - corredor de estudio.....	91
<b>Mapa 4-1:</b> Siniestros por gravedad Av. Tintal, periodo 2015-2018.....	94
<b>Mapa 4-2:</b> Densidad de siniestros por gravedad Av. Tintal, periodo 2015-2018.....	94
<b>Mapa 4-3:</b> Densidad de atropellos Av. Tintal, periodo 2015-2018. ....	95
<b>Mapa 4-4:</b> Densidad de siniestros con víctimas Av. Tintal, periodo 2015-2018. ....	96
<b>Mapa 4-5:</b> Densidad de siniestros con fallecidos Av. Tintal, periodo 2015-2018. ....	96
<b>Mapa 4-6:</b> Hallazgos específicos ASV (base). ....	120
<b>Mapa 4-7:</b> Clasificación por estrellas por tipo de usuario (base). ....	124
<b>Mapa 4-8:</b> Severidad lateral (base) - distancia objetos (lado conductor/copiloto).....	125
<b>Mapa 4-9:</b> Tipo de intersección (base).....	126
<b>Mapa 4-10:</b> Infraestructura de cruce peatonal en vía inspeccionada (base).....	126
<b>Mapa 4-11:</b> Andenes escenario base (lado conductor/copiloto). ....	127
<b>Mapa 4-12:</b> Estacionamiento para vehículos (base).....	128
<b>Mapa 4-13:</b> Hallazgos específicos ASV vs. Densidad de atropellos Av. Tintal. ....	129
<b>Mapa 4-14:</b> Clasificación por estrellas usuarios vulnerables (base). ....	130
<b>Mapa 5-1:</b> Hallazgos específicos ASV (proyecto). ....	151
<b>Mapa 5-2:</b> Clasificación por estrellas por tipo de usuario (proyecto). ....	155
<b>Mapa 5-3:</b> Severidad lateral (proyecto) - distancia objetos (lado conductor/copiloto). ....	156
<b>Mapa 5-4:</b> Tipo de intersección (proyecto). ....	157
<b>Mapa 5-5:</b> Infraestructura de cruce peatonal en vía inspeccionada (proyecto).....	158
<b>Mapa 5-6:</b> Andenes escenario proyectado (lado conductor/copiloto). ....	158
<b>Mapa 5-7:</b> Estacionamiento para vehículos (proyecto). ....	159
<b>Mapa 5-8:</b> Tipo de separador central. ....	159
<b>Mapa 5-9:</b> Clasificación por estrellas usuarios vulnerables (proyecto). ....	162
<b>Mapa 6-1:</b> Clasificación por estrellas peatones – base vs. proyecto. ....	175

---

<b>Mapa 6-2:</b>	Clasificación por estrellas ciclistas – base vs. proyecto.....	176
<b>Mapa 6-3:</b>	Clasificación por estrellas motociclistas – base vs. proyecto.....	176

# Lista de abreviaturas

## Abreviaturas

### Abreviatura Término

---

<i>AHP</i>	Proceso Analítico Jerárquico ( <i>Analytic Hierarchy Process</i> , por sus siglas en inglés)
<i>ANI</i>	Agencia Nacional de Infraestructura
<i>ANSV</i>	Agencia Nacional de Seguridad Vial
<i>ASSHTO</i>	Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes ( <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i> , por sus siglas en inglés)
<i>ASV</i>	Auditoría de Seguridad Vial
<i>ASVU</i>	Auditoría de Seguridad Vial Urbana
<i>AUSTROADS</i>	Asociación Nacional de Autoridades de Tránsito y Transporte por Carretera de Australasia ( <i>National Association of Road Transport and Traffic Authorities in Australasia</i> , por sus siglas en inglés)
<i>BID</i>	Banco Interamericano de Desarrollo
<i>CEPAL</i>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<i>CISV</i>	Comisión Intersectorial de Seguridad Vial
<i>CMF</i>	Factores de Modificación de Choques ( <i>Crash Modification Factors</i> , por sus siglas en inglés)
<i>CNT</i>	Código Nacional de Tránsito
<i>CONPES</i>	Consejo Nacional de Política Económica y Social
<i>CONPES D.C.</i>	Consejo de Política Económica y Social del Distrito Capital

**Abreviatura Término**

---

<i>CRIT</i>	Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte
<i>DNP</i>	Departamento Nacional de Planeación
<i>EDS</i>	Estación de servicio
<i>EPP</i>	Elementos de Protección Personal
<i>ET</i>	Estudio de Tránsito
<i>FHWA</i>	Administración Federal de Carreteras ( <i>Federal Highway Administration</i> , por sus siglas en inglés)
<i>FPV</i>	Fondo de Prevención Vial
<i>HMD</i>	Hora de Máxima Demanda
<i>HSM</i>	Manual de Seguridad de Carreteras de Estados Unidos ( <i>Highway Safety Manual</i> , por sus siglas en inglés)
<i>IDECA</i>	Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital
<i>IDU</i>	Instituto de Desarrollo Urbano
<i>INVIAS</i>	Instituto Nacional de Vías
<i>IPAT</i>	Informe Policial de Accidente de Tránsito
<i>iRAP</i>	Programa Internacional de Evaluación de Carreteras ( <i>International Road Assessment Programme</i> , por sus siglas en inglés)
<i>ISV</i>	Inspección de Seguridad Vial
<i>ITPD</i>	Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo
<i>ODS</i>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<i>OECD</i>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
<i>OMS</i>	Organización Mundial de la Salud
<i>ONSV</i>	Observatorio Nacional de Seguridad Vial
<i>ONU</i>	Organización de las Naciones Unidas
<i>OPS</i>	Organización Panamericana de la Salud
<i>PDD</i>	Plan Distrital de Desarrollo

**Abreviatura Término**

---

<i>PDSV</i>	Plan Distrital de Seguridad Vial
<i>PESV</i>	Plan Estratégico de Seguridad Vial
<i>PGV</i>	Programa de Gestión de la Velocidad
<i>PME</i>	Plan de Movilidad Escolar
<i>PND</i>	Plan Nacional de Desarrollo
<i>PNSV</i>	Plan Nacional de Seguridad Vial
<i>POT</i>	Plan de Ordenamiento Territorial
<i>RAP</i>	Programas de Evaluación de Carreteras ( <i>Road Assessment Programme</i> , por sus siglas en inglés)
<i>SDM</i>	Secretaría Distrital de Movilidad
<i>SDP</i>	Secretaría Distrital de Planeación
<i>SFP</i>	Funciones de Desempeño de la Seguridad ( <i>Safety Performance Functions</i> , por sus siglas en inglés)
<i>SITM</i>	Sistema Integrado de Transporte Masivo
<i>SITP</i>	Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá
<i>SR4S</i>	Clasificación por Estrellas para Escuelas ( <i>Star Rating For Schools</i> , por sus siglas en inglés)
<i>SRIP</i>	Planes de Inversión para Vías Más Seguras ( <i>Safer Road Investment Plans</i> , por sus siglas en inglés)
<i>STT</i>	Secretaría de Tránsito y Transporte
<i>TMSA</i>	Empresa de Transporte del Tercer Milenio, TRANSMILENIO S.A.
<i>UPIT</i>	Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte
<i>UPZ</i>	Unidad de Planeamiento Zonal

## Glosario

**Accidente de tránsito:** Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados, e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o las vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho (Congreso de Colombia, 2002).

**Accidente de transporte:** Cualquier accidente que involucra a un medio diseñado fundamentalmente para llevar personas o bienes de un lugar a otro, o usado primordialmente para ese fin en el momento del accidente; se consideran todos los modos de transporte (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019).

**Actores viales o de la vía:** Todas las personas que asumen un rol determinado, para hacer uso de las vías, con la finalidad de desplazarse de un lugar a otro, por lo tanto se consideran actores de tránsito y de la vía los peatones, los transeúntes, los pasajeros y conductores de vehículos automotores y no automotores, los motociclistas, los ciclistas, los acompañantes, los pasajeros, entre otros (Ministerio de Transporte, 2014b).

**Ampliación de vías:** Aquellas obras que se realizan en vías construidas y que contemplan la construcción de nuevos carriles (Presidencia de la República, 2015b).

**Berma:** Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia (Congreso de Colombia, 2002).

**Choque:** Encuentro violento entre dos (2) o más vehículos, o entre un vehículo y un objeto fijo (Congreso de Colombia, 2002).

**Cicloruta o ciclorruta:** Vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva (Congreso de Colombia, 2002).

**Contramedida:** Es una estrategia destinada a reducir la frecuencia o la gravedad de los siniestros viales. Suele ser un cambio físico en la infraestructura de una sección o intersección de la vía, como la adición de señales, señales o marcas, o un cambio en el diseño de la vía (Administración Federal de Carreteras, 2021).

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

**Infraestructura de transporte:** Sistema de movilidad integrado por un conjunto de bienes tangibles, intangibles y aquellos que se encuentren relacionados con este, el cual está bajo la vigilancia y control del Estado, y se organiza de manera estable para permitir el traslado de las personas, los bienes y los servicios, el acceso y la integración de las diferentes zonas del país y que propende por el crecimiento, competitividad y mejora de la calidad de la vida de los ciudadanos (Congreso de Colombia, 2013a).

**Licencia de conducción:** Documento público de carácter personal e intransferible expedido por autoridad competente, el cual autoriza a una persona para la conducción de vehículos con validez en todo el territorio nacional (Congreso de Colombia, 2002).

**Medio de transporte:** Vehículo utilizado en cada modo de transporte. Son medios de transporte, entre otros, embarcaciones, aeronaves, camiones, automóviles, trenes, cables aéreos y bicicletas (Presidencia de la República, 2015b).

**Mejoramiento:** Cambios en una infraestructura de transporte con el propósito de mejorar sus especificaciones técnicas iniciales (Congreso de Colombia, 2013a).

**Modo de transporte:** Espacio aéreo, terrestre o acuático soportado por una infraestructura especializada, en el cual transitan los respectivos medios de transporte y a través de estos la carga y/o los pasajeros. El modo de transporte terrestre comprende la infraestructura carretera, férrea, por cable y por ductos; el modo acuático, la infraestructura marítima, fluvial y lacustre; y el aéreo, la infraestructura aeronáutica y aeroportuaria (Presidencia de la República, 2015b).

**Organismos de tránsito:** Son unidades administrativas municipales distritales o departamentales que tienen por reglamento la función de organizar y dirigir lo relacionado con el tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción (Congreso de Colombia, 2002).

**Plan Estratégico de Seguridad Vial - PESV:** Instrumento de planificación que oficialmente consignado en un documento contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas, que deberán adoptar las diferentes entidades, organizaciones o empresas del sector público y privado existentes en Colombia, encaminadas a alcanzar la Seguridad Vial como algo inherente al ser humano y así evitar o reducir la accidentalidad vial de los integrantes de sus compañías, empresas u organizaciones y disminuir los efectos que puedan generar los accidentes de tránsito (Presidencia de la República, 2015b).

**Prelación:** Prioridad o preferencia que tiene una vía o vehículo con respecto a otras vías u otros vehículos (Congreso de Colombia, 2002). Se aplica para todos los actores viales.

**Seguridad activa:** Conjunto de mecanismos o dispositivos del vehículo automotor destinados a proporcionar una mayor eficacia en la estabilidad y control del vehículo en marcha para disminuir el riesgo de que se produzca un accidente de tránsito (Presidencia de la República, 2015b).

**Seguridad pasiva:** Elementos del vehículo automotor que reducen los daños que se pueden producir cuando un accidente de tránsito es inevitable y ayudan a minimizar los posibles daños a los ocupantes del vehículo (Presidencia de la República, 2015b).

**Seguridad vial:** Conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en sus desplazamientos ya sea en medios motorizados o no motorizados. Se trata de un enfoque multidisciplinario sobre medidas que intervienen en todos los factores que contribuyen a los accidentes de tráfico en la vía, desde el diseño de la vía y equipamiento vial, el mantenimiento de las infraestructuras viales, la regulación del tráfico, el diseño de vehículos y los elementos de protección activa y pasiva, la inspección vehicular, la formación de conductores y los reglamentos de conductores, la educación e información de los usuarios de las vías, la supervisión policial y las sanciones, la gestión institucional hasta la atención a las víctimas (Congreso de Colombia, 2013b).

**Siniestro vial:** Daño provocado por un hecho de tránsito que se pudo haber evitado y prevenido en el marco de la responsabilidad y la autorregulación. Los siniestros viales ocurren cuando varios eslabones de una cadena se rompen, lo que quiere decir que las causas de un siniestro pueden identificarse para tomar medidas que eviten este tipo de sucesos en un futuro (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c).

**Siniestro:** Suceso que produce un daño o una pérdida material considerables. En el contrato de seguro, concreción del riesgo cubierto en dicho contrato y que determina el nacimiento de la prestación del asegurador (Real Academia Española, 2014).

**Usuarios vulnerables:** Término que se aplica a los usuarios con una mayor probabilidad de sufrir lesiones graves o la muerte en caso de un accidente, son principalmente aquellos sin la protección de un revestimiento exterior, a saber, los peatones y los conductores de vehículos de dos ruedas. Entre éstos, los peatones y los ciclistas son aquellos que probablemente tienen menos probabilidad de causar lesiones a otro usuario de la vía, mientras que los motociclistas, dado que las máquinas son más pesadas y las velocidades más altas, pueden representar un peligro mayor para los demás (Ministerio de Transporte, 2014b).

**Vía arteria o arterial:** Vía de un sistema vial urbano con prelación de circulación de tránsito sobre las demás vías, con excepción de la vía férrea y la autopista (Congreso de Colombia, 2002).

**Víctima:** Persona que ha sufrido daño en su integridad física como consecuencia directa de un accidente de tránsito, un evento terrorista o una catástrofe natural (Ministerio de Transporte, 2014b). Para efectos del presente documento, se considera víctima a los lesionados y fallecidos en los siniestros viales.



# 1.Introducción

Este capítulo comprende los antecedentes y la motivación de la investigación, el planteamiento del problema, la pregunta y las hipótesis definidas para el estudio, así como los objetivos, el alcance y la metodología, junto con la descripción del contenido del presente documento.

## 1.1 Antecedentes y motivación

La siguiente frase, sintetiza la motivación para la realización de la presente investigación, porque el actuar no solo es cuestión de reflexionar sino de ejecutar las acciones que correspondan desde los diferentes niveles y en todas las etapas que permitan salvar vidas en las vías:

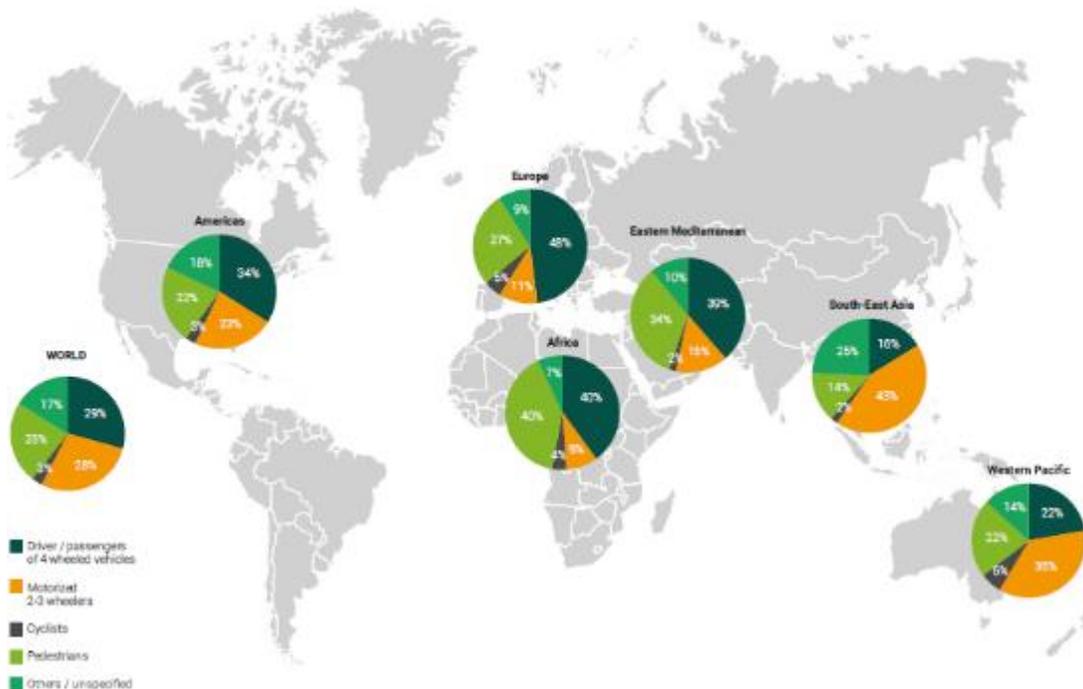
“Miles de personas mueren cada día en las vías de tránsito del mundo entero. No nos referimos a sucesos debidos al azar o «accidentes». Nos referimos a las colisiones en las vías de tránsito. Los riesgos se pueden comprender y en consecuencia prevenir. (...) La seguridad vial no es accidental. Tenemos los conocimientos necesarios para actuar ya. Es una cuestión de voluntad política” (Organización Mundial de la Salud, 2004).

### 1.1.1 Diagnóstico general de la seguridad vial

De acuerdo con el más reciente reporte de la Organización Mundial de la Salud (2018), en el mundo, cada año mueren alrededor de 1,35 millones de personas como resultado de siniestros ocurridos en el tránsito, lo que representa más de 3.500 personas al día, y se calcula que otros 50 millones sufren lesiones físicas que los dejan impedidos de forma parcial o total para ser económicamente productivos. Esto significa que al menos cada 6 segundos alguien muere o termina gravemente herido por esta razón (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012).

El panorama mundial muestra que para el 2016 más del 55% de las víctimas en los siniestros de tránsito son peatones, ciclistas o motociclistas; mientras que en la región de Las Américas la tendencia es muy cercana al comportamiento global (Figura 1-1).

**Figura 1-1:** Víctimas en siniestros viales por tipo de usuario y región.



Fuente: Organización Mundial de la Salud (2018).

De acuerdo con el informe más reciente sobre la situación de la seguridad vial a nivel global, las lesiones causadas por el tránsito son la octava causa mundial de muerte en todos los grupos etarios y la primera en niños y jóvenes entre 5 y 29 años (Organización Mundial de la Salud, 2018).

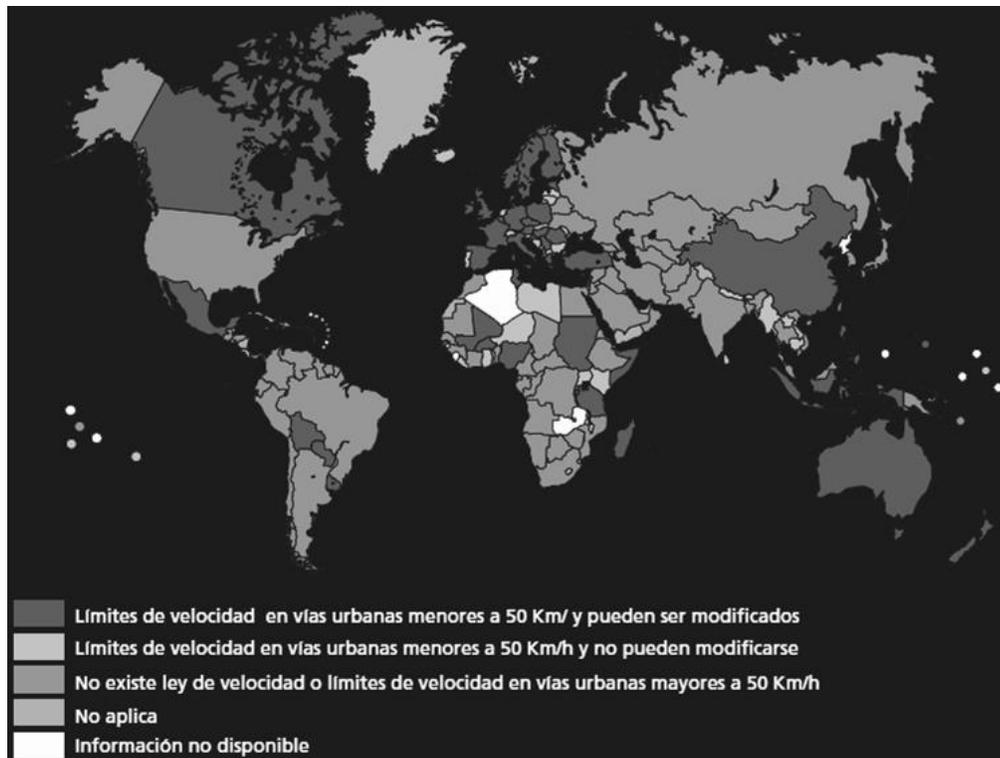
Las actuales tendencias indican que, si no se toman acciones urgentes al respecto, los siniestros viales se convertirán en 2030 en la quinta causa de muerte en el mundo, mientras que los costos en salud asociados a la falta de seguridad vial en el mundo solo serán superados por los costos asociados con la atención de personas con problemas de salud por VIH/sida (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012).

Adicionalmente, cabe resaltar los siguientes aspectos que evidencian los efectos de la siniestralidad vial en la salud pública (Organización Panamericana de la Salud, 2021):

- Los siniestros viales constituyen en países de medianos y bajos ingresos entre el 30% y el 86% de los ingresos hospitalarios por traumas, lo que genera un incremento del uso de los servicios médicos, desde las salas de emergencia hasta las unidades de cuidados intensivos (UCI), entre otros.
- En los últimos 10 años y en los países de bajos ingresos, los siniestros viales fueron la séptima causa de muertes.
- Los siniestros viales representan la sexta causa que ocasionó la pérdida de años productivos.

Por otra parte, y teniendo en cuenta que el principal factor de riesgo asociado a la siniestralidad vial a nivel mundial es el exceso de velocidad, es necesario mencionar que este aspecto no ha sido reglamentado en todos los países según las recomendaciones internacionales, establecido en máximo 50 km/h para vías urbanas (Organización Panamericana de la Salud, 2021), tal como se observa en la Figura 1-2.

**Figura 1-2:** Panorama de la reglamentación del límite de velocidad por país.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2021).

La Organización Mundial de la Salud (2011), considerando la problemática de la siniestralidad vial descrita a nivel mundial, estableció mediante la Resolución 64/255 de 2010 el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, en el cual los Estados Miembros tendrían una oportunidad para realizar actividades coordinadas a largo plazo, que permitan reducir las cifras de accidentalidad vial a nivel local, regional y nacional.

En 2015, y con el fin de tener una meta definida a nivel mundial, los jefes de Estado que acudieron a la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Las metas que forman parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS, definidas en torno a la seguridad vial son (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016):

- **Objetivo 3:** Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades → **Meta 3.6:** De aquí a 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo.
- **Objetivo 11:** Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles → **Meta 11.2:** De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

Así mismo, y teniendo en cuenta que los objetivos propuestos para el año 2020 no se cumplieron a cabalidad, se declaró el Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, donde se reiteró la meta propuesta de reducción de muertes y traumatismos en el tránsito en al menos 50% para la siguiente década. Adicionalmente se desarrolló el Plan Mundial del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, en el cual se proponen medidas para alcanzar dicha meta en aspectos como el transporte multimodal y la planificación del uso de la tierra, infraestructura vial segura, vehículos seguros, uso seguro de las vías de tránsito y en la respuesta después de los accidentes, todo bajo el enfoque de sistemas seguros (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Por otro lado, en el contexto colombiano, de acuerdo con el informe anual del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019), los accidentes de transporte en 2018, el número de fallecidos tuvo un aumento del 1,85% con respecto al año 2017, pero inferior a los registrados en 2016, el año más crítico desde 2009. En la Gráfica 1-1 se observa la tendencia creciente de las víctimas fatales y su correspondiente tasa de fatalidades por cada 100.000 habitantes durante el periodo 2009-2018.

**Gráfica 1-1:** Fallecidos, casos y tasas por 100.000 hab., periodo 2009-2018.



Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019).

Por su parte, los registros de lesionados han tenido un comportamiento relativamente estable desde 2009 y decreciente desde 2015, mientras que en 2018 se presentó la tasa más baja de la década, menor a 80 lesionados por cada 100.000 habitantes (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019), según se aprecia en la Gráfica 1-2.

**Gráfica 1-2:** Lesionados, casos y tasas por 100.000 hab., periodo 2009-2018.



Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019).

Al evaluar el medio de desplazamiento utilizado en el transporte en 2016, se observa que los conductores y pasajeros ocupantes de las motocicletas son los más vulnerables a nivel nacional, los cuales concentran el 50,16% de los fallecidos y el 55,79% de los lesionados, mientras que los peatones y ciclistas representan el 25,65% y 6,22% de los muertos y el 19,72% y el 7,39% de los heridos respectivamente (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019). En la Tabla 1-1 y la Tabla 1-2 se resumen los porcentajes de participación por medio de desplazamiento en los accidentes de transporte durante el año 2018 para víctimas fatales y no fatales en Colombia.

**Tabla 1-1:** Fallecidos en Colombia por medio, año 2018.

Medio de Transporte	Conductor		Pasajero		Peatón		Sin información		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Motocicleta-motocarro	2.852	77,84	598	50,13	-	0,00	-	0,00	3.450	50,16
Peatón	-	0,00	-	0,00	1.764	100,00	-	0,00	1.764	25,65
Automóvil-campero-camioneta	243	6,63	360	30,18	-	0,00	-	0,00	603	8,77
Bicicleta	421	11,49	7	0,59	-	0,00	-	0,00	428	6,22
Sin información	8	0,22	5	0,42	-	0,00	257	100,00	270	3,93
Tracto-camión-camión-furgón-volqueta	98	2,67	95	7,96	-	0,00	-	0,00	193	2,81
Bus-buseta-microbús	16	0,44	102	8,55	-	0,00	-	0,00	118	1,72
Otros vehículos terrestres carreteros	16	0,44	7	0,59	-	0,00	-	0,00	23	0,33
Vehículos aéreos	9	0,25	13	1,09	-	0,00	-	0,00	22	0,32
Vehículos acuáticos	1	0,03	6	0,50	-	0,00	-	0,00	7	0,10
<b>Total</b>	<b>3.664</b>	<b>100</b>	<b>1.193</b>	<b>100</b>	<b>1.764</b>	<b>100</b>	<b>257</b>	<b>100</b>	<b>6.878</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019).

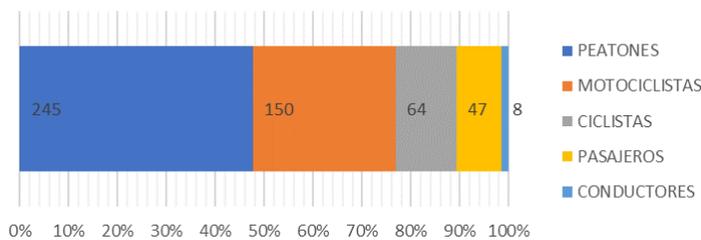
**Tabla 1-2:** Lesionados en Colombia por medio, año 2018.

Medio de Transporte	Conductor		Pasajero		Peatón		Sin información		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Motocicleta-motocarro	16.901	78,78	5.156	50,17	-	0,00	-	0,00	22.057	55,79
Peatón	-	0,00	-	0,00	7.797	100,00	-	0,00	7.797	19,72
Automóvil-campero-camioneta	1.436	6,69	2.158	21,00	-	0,00	-	0,00	3.594	9,09
Bicicleta	2.786	12,99	135	1,31	-	0,00	-	0,00	2.921	7,39
Bus-buseta-microbús	89	0,41	2.672	26,00	-	0,00	-	0,00	2.761	6,98
Tracto-camión-camión-furgón-volqueta	123	0,57	94	0,91	-	0,00	-	0,00	217	0,55
Otros vehículos terrestres carreteros	83	0,39	40	0,39	-	0,00	-	0,00	123	0,31
Vehículos acuáticos	1	0,00	15	0,15	-	0,00	-	0,00	16	0,04
Vehículos aéreos	3	0,01	1	0,01	-	0,00	-	0,00	4	0,01
Sin información	31	0,14	6	0,06	-	0,00	10	100,00	47	0,12
<b>Total</b>	<b>21.453</b>	<b>100</b>	<b>10.277</b>	<b>100</b>	<b>7.797</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>39.537</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019).

Por otro lado, aunque el escenario nacional muestra como los usuarios más vulnerables a los motociclistas, en Bogotá el panorama es distinto. Según datos de la Secretaría Distrital de Movilidad (2019), los peatones representaron el 47,7% de los fallecidos en los siniestros de tránsito en la ciudad para el año 2018. Sin embargo, los motociclistas son el segundo actor vial vulnerable en siniestros en la capital puesto que para 2018 fueron del 29,2% de los muertos, mientras que los ciclistas significaron el 12,5% para el mismo año (Gráfica 1-3). En total, los usuarios vulnerables sumaron alrededor del 90% de las víctimas de los siniestros viales en Bogotá.

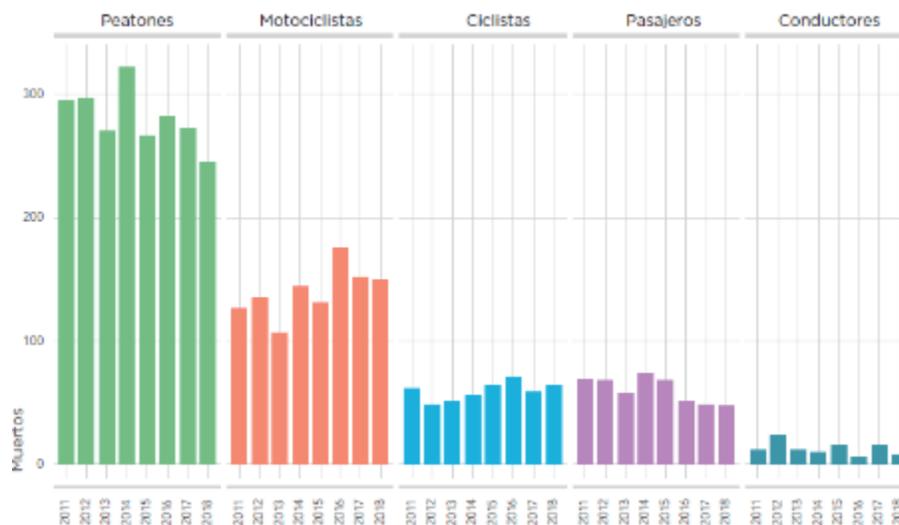
**Gráfica 1-3:** Fallecidos en siniestros de tránsito en Bogotá, año 2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de Secretaría Distrital de Movilidad (2019).

Al observar con más detalle los afectados en los siniestros viales en Bogotá por actor vial, se aprecia una tendencia descendente de los fallecidos y en especial en los usuarios vulnerables, a excepción de los ciclistas que tuvieron un leve ascenso en comparación con 2017 (Gráfica 1-4).

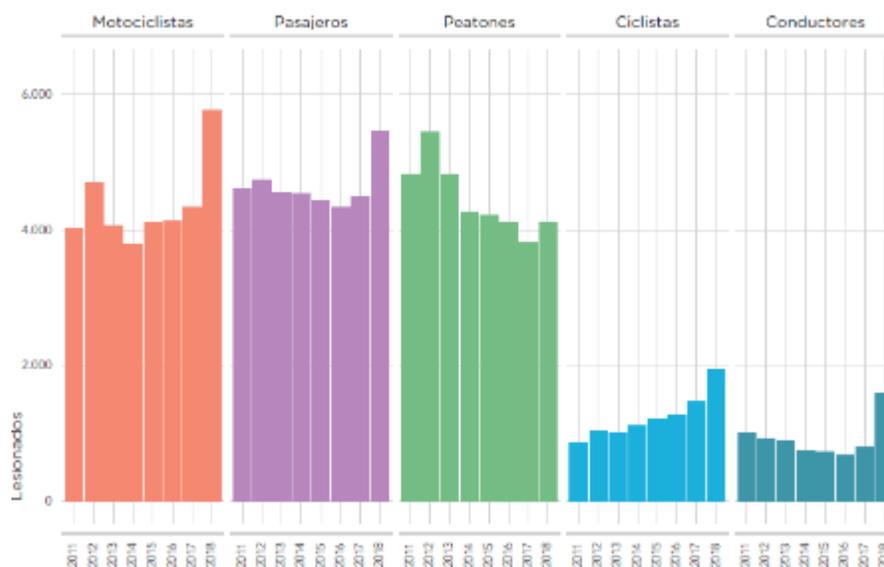
**Gráfica 1-4:** Fallecidos en Bogotá por actor vial, periodo 2011-2018.



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad (2019).

En cuanto a los lesionados, todos los actores viales muestran un ascenso con respecto a 2017. Adicionalmente, las cifras de motociclistas y ciclistas muestran un aumento superior al 30% entre 2017 y 2018, mientras que en relación con los peatones la tendencia era a la baja desde 2012, pero en el último año se observan registros similares al 2016 (Gráfica 1-5).

**Gráfica 1-5:** Lesionados en Bogotá por actor vial, periodo 2011-2018.



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad (2019).

Teniendo en cuenta la situación general de la seguridad vial a nivel mundial, regional, nacional y distrital, descrita con base en el periodo de análisis del corredor de estudio (año 2018), es importante abordar dicha situación desde el nuevo paradigma de seguridad vial, que se detallará más adelante. Por tal razón, cabe tener clara la diferencia entre accidente y siniestro y así poder abordar la seguridad vial de una forma más acertada.

### 1.1.2 ¿Accidente o Siniestro?

Habitualmente se habla de los eventos ocurridos en el tránsito como “accidentes” mas no como “siniestros”. La manera en la que nos referimos a ellos puede hacer la diferencia en la forma de abordarlos y resolverlos.

La Real Academia Española (2014), muestra las siguientes definiciones que aplican para accidente y siniestro en el contexto de la seguridad vial:

- *Accidente*: m. Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas. / m. Suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas.
- *Siniestro*: adj. Infeliz, funesto o aciago. / m. Suceso que produce un daño o una pérdida material considerables.

De igual modo, existen características que diferencian los accidentes de los siniestros, las cuales se resumen en la Tabla 1-3 (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017):

**Tabla 1-3:** Diferencias entre accidente y siniestro.

Accidente	Siniestro
x <b>Hecho fortuito</b> que ocurre por casualidad o <b>azar</b>	✓ Hecho <b>causal</b> que ocurre por la interacción entre diferentes factores identificables
x Ocurre de manera inesperada, por lo cual <b>no se puede prevenir</b>	✓ Es <b>predecible</b> y por lo tanto prevenible
x Sus causas son <b>poco controlables</b>	✓ Sus causas son <b>controlables</b>
x Enfoca la <b>atención en las consecuencias</b> o los resultados de un hecho	✓ Enfoca la atención en la identificación de los factores que <b>intervienen</b> para que ocurra un hecho de tránsito y aquellos que <b>contribuyen</b> a disminuir la gravedad de sus consecuencias
x <b>Impide asumir responsabilidades</b> por esos resultados	✓ <b>Permite tomar consciencia</b> al respecto e idear acciones para prevenirlos

Fuente: Elaboración propia a partir de Banco Interamericano de Desarrollo (2017).

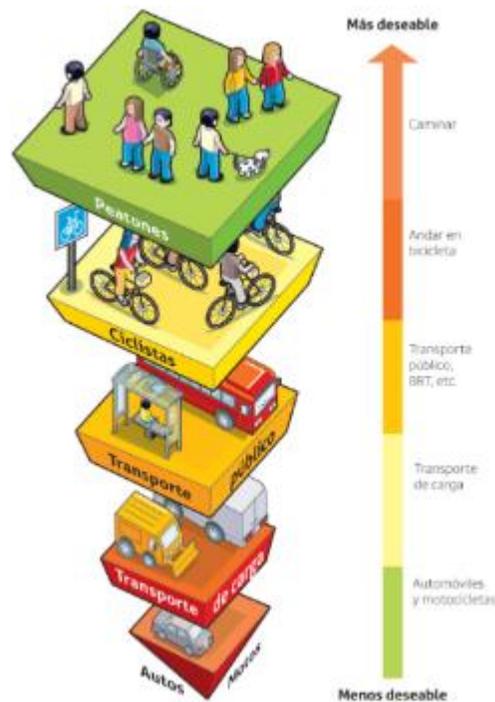
Es importante cambiar la consideración y por ende la percepción que los eventos ocurridos en las vías son accidentes, porque son hechos evitables. Es por esta razón que las acciones que se desarrollen a nivel gubernamental hacia esa dirección servirán para salvar vidas en las vías.

Cabe resaltar que en el desarrollo del presente documento se referirá el término *siniestro*, a menos que al dar referencia a uno o varios autores se mencione la palabra *accidente*, sin que ello implique una percepción diferente a lo expuesto en el presente apartado.

### 1.1.3 Pirámide invertida de la movilidad

La pirámide invertida de la movilidad representa el escenario ideal en el cual se busca dar prioridad a la movilidad de los usuarios más vulnerables, promoviendo el uso de la infraestructura de los medios de transporte no motorizado y buscando el bienestar general sobre el particular. En la pirámide se observa que en primer orden de prioridad se ubican peatones y personas en condición de discapacidad o movilidad reducida, seguidos de los ciclistas. En medios de transporte motorizados, el transporte público debe tener la prelación, seguido del transporte de carga; mientras que al final de la pirámide se ubican vehículos particulares y motocicletas (Figura 1-3).

**Figura 1-3:** Pirámide invertida de la movilidad.



Fuente: Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo (2013).

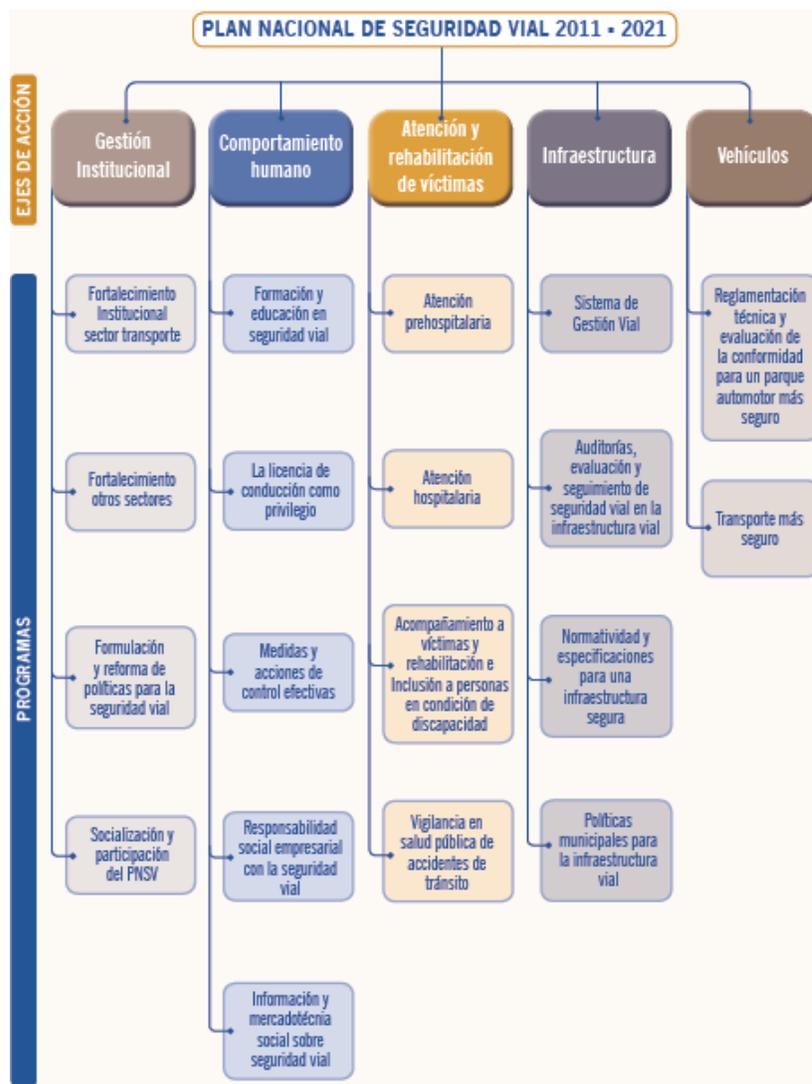
Así las cosas, con base en el diagnóstico expuesto, se hace necesario evaluar qué tan efectivamente se plasman en el diseño de la infraestructura los aspectos a tener en cuenta para mitigar la siniestralidad vial, de tal forma que las soluciones se encaminen al cumplimiento de las metas propuestas a nivel internacional, y que en el contexto nacional y distrital no se evidencian.

### 1.1.4 Plan Nacional y Planes Distritales de Seguridad Vial

En primera instancia, cabe considerar como lineamiento base el documento donde se formula el Plan Nacional de Seguridad Vial - PNSV 2011-2021, expedido mediante resolución 2273 de 2014, con el fin de plantear metas y objetivos claros, atendiendo los lineamientos recomendados por los organismos internacionales.

En ese contexto, se establecieron cinco pilares estratégicos que buscan priorizar y ejecutar las acciones de acuerdo con los programas definidos, los cuales se muestran en la Figura 1-4 (Ministerio de Transporte, 2014b).

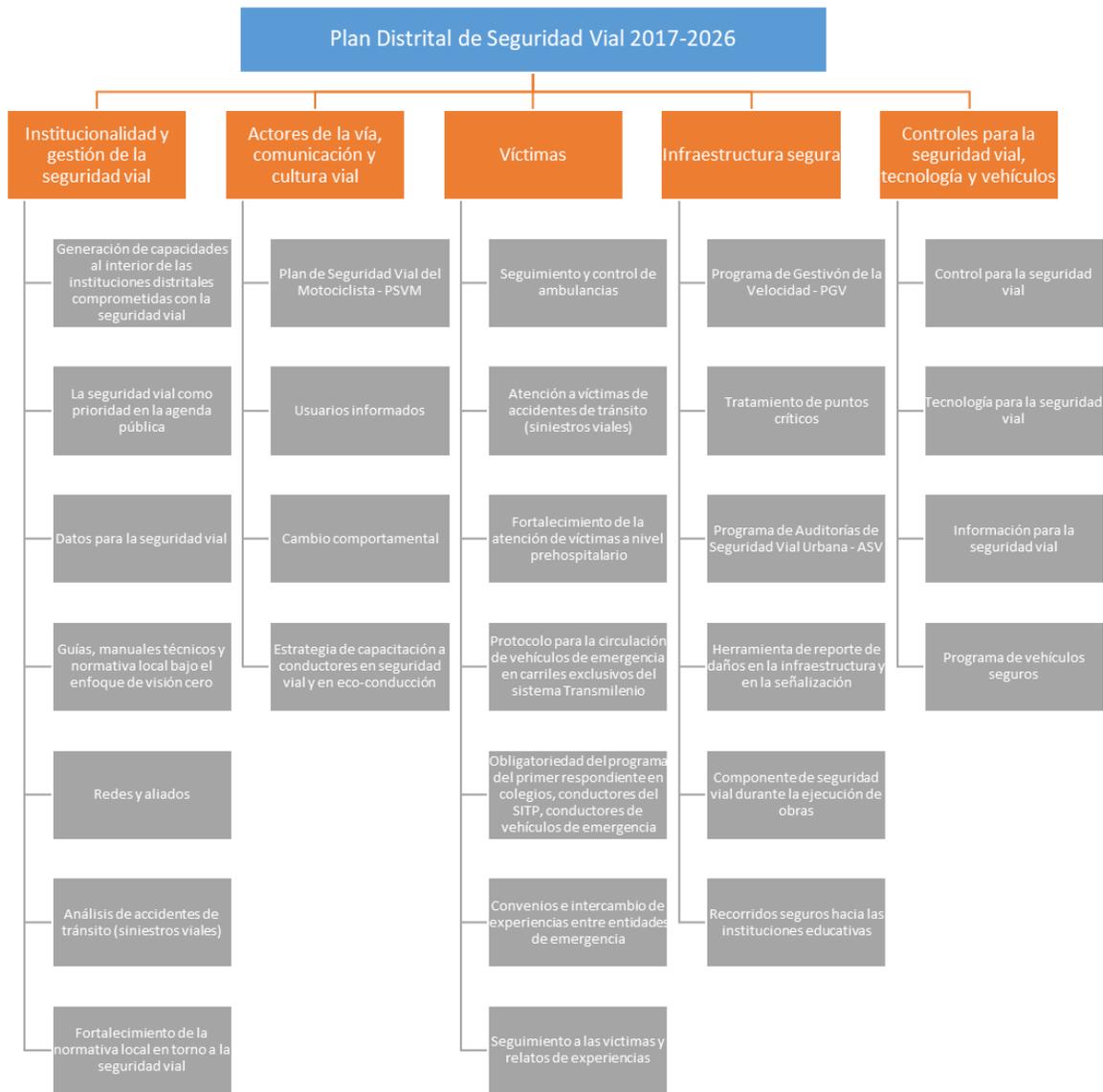
**Figura 1-4:** Pilares estratégicos y programas del PNSV 2011 – 2021.



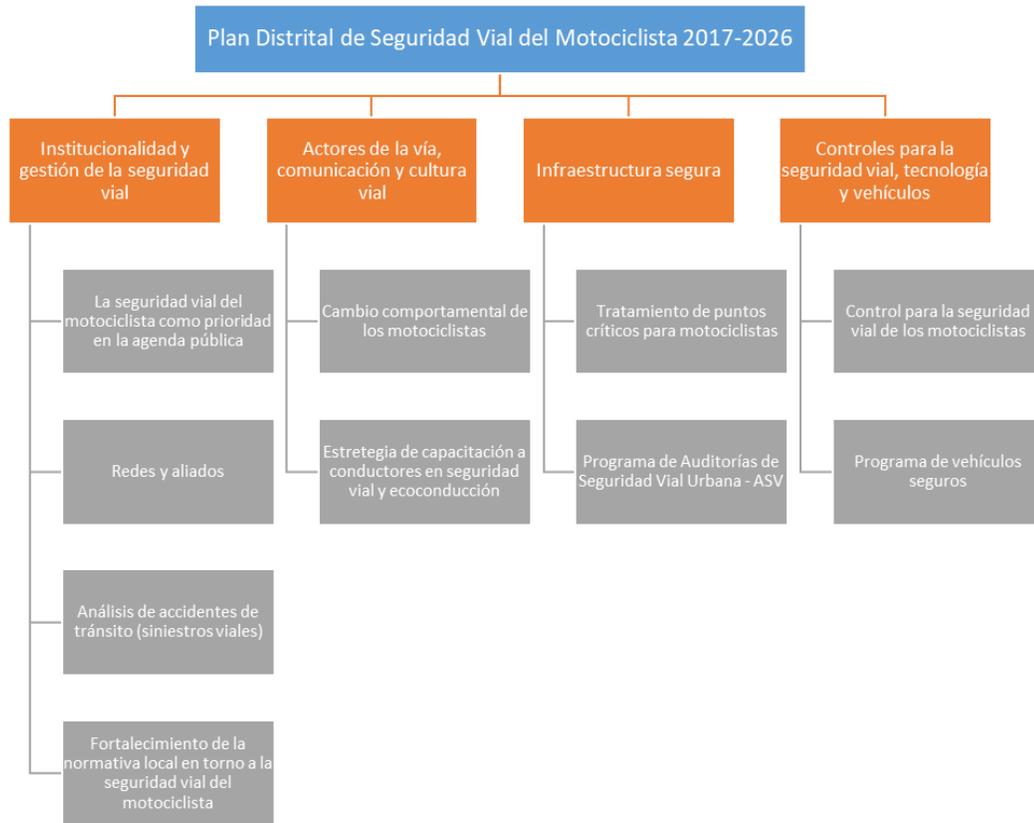
Fuente: Ministerio de Transporte (2014).

Siguiendo la misma línea de acción se formuló el Plan Distrital de Seguridad Vial – PDSV en Bogotá, expedido mediante decreto 813 de 2017, el cual también incluye un énfasis especial en el motociclista. El PDSV se estructura sobre los mismos ejes establecidos en el PNSV (Figura 1-5), al igual que el Plan Distrital de Seguridad Vial del motociclista (Figura 1-6).

**Figura 1-5:** Ejes estructurales y programas del PDSV 2017 – 2026.



Fuente: Elaboración propia a partir de Alcaldía Mayor de Bogotá (2017).

**Figura 1-6:** Ejes y programas del PDSV del motociclista 2017 – 2026.

Fuente: Elaboración propia a partir de Alcaldía Mayor de Bogotá (2017).

Con base en la revisión del PNSV y los PDSV, se observan inconsistencias en la definición de los programas establecidos para la implementación de dichos planes, dado que especialmente en el PDSV 2017-2026 no se aprecian claramente los objetivos en todos los casos, desde la misma denominación de los programas. Tal es el caso del programa “datos para la seguridad vial” del eje “institucionalidad y gestión de la seguridad vial”, y el programa “información para la seguridad vial” del eje “controles para la seguridad vial, tecnología y vehículos”.

Con base en lo anterior, se observa que se han hecho esfuerzos en la formulación de políticas públicas que definan la seguridad vial como una política de Estado tanto a nivel nacional como distrital; sin embargo, al no existir una obligatoriedad en el desarrollo de evaluaciones en seguridad vial en vías urbanas que permitan analizar y brindar condiciones suficientemente adecuadas para la movilidad segura de todos los usuarios, se va en contravía de las políticas establecidas.

Estudiar la seguridad vial desde la prevención y no sólo desde la atención de los siniestros de los usuarios vulnerables debe convertirse en una prioridad. Al respecto, en Colombia, a través de la Agencia Nacional de Seguridad Vial – ANSV, se han iniciado acciones para darle la importancia que merece este problema, así como en el contexto local.

Igualmente, tanto en la escala nacional como distrital, la evaluación de la siniestralidad se ha limitado en su mayoría a la solución de problemas y no a su prevención. En consecuencia, se hace necesario considerar y trabajar en la modificación de los aspectos que influyen en la ocurrencia de un siniestro vial antes de que ocurra, lo cual irá en pro del fin último: salvar vidas.

## **1.2 Problema y pregunta de investigación**

En el contexto definido anteriormente, el problema de investigación planteado se describe a continuación:

La mayor parte de los siniestros viales que ocurren en Bogotá involucran usuarios vulnerables. Ante esta situación, la causalidad de estos eventos es desconocida y, por tanto, conlleva a que la aplicación de la normatividad en relación con el diseño, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura vial urbana no sea efectiva, en la búsqueda de la disminución de siniestros viales y por ende de víctimas fatales y no fatales.

Así las cosas, con base en el problema de investigación establecido, la pregunta principal que surge es la siguiente:

¿Se generará un efecto positivo en la seguridad vial de los usuarios vulnerables a partir de la ampliación y el mejoramiento de la infraestructura vial, diseñada para el caso de estudio?

## **1.3 Definición de las hipótesis**

Ante la problemática expuesta anteriormente, se consideran las siguientes hipótesis:

- La aplicación de la normatividad existente en materia de seguridad vial en la ciudad de Bogotá refleja que los criterios considerados en diseño y construcción de infraestructura, para la priorización efectiva de usuarios vulnerables difieren, haciendo

que dichos usuarios realmente no sean priorizados o que sean relegados por otros usuarios de las vías.

- De acuerdo con la evaluación existente y proyectada de los estudios y diseños planteados, la siniestralidad vial en el corredor de estudio tendrá una tendencia creciente hacia el futuro, ya que se está priorizando la continuidad vehicular por encima de la protección de los usuarios vulnerables en todo el corredor analizado, afectando a su vez las dinámicas territoriales en la zona de estudio.
- Bajo la metodología planteada es posible identificar las posibles deficiencias de la infraestructura existente y de los diseños propuestos, con el objetivo de predecir y cuantificar sus consecuencias en términos de siniestros.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Proponer un cambio de paradigmas en la aplicación efectiva de la normatividad existente que se emplea en el diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial en la ciudad de Bogotá, el cual sirva como referencia sobre las consideraciones para tener en cuenta en los diseños de corredores viales, brindando mejores condiciones de seguridad vial para los usuarios vulnerables.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Definir criterios de selección de los corredores que pueden ser objeto de estudio, considerando aspectos como el tipo de proyecto, infraestructura previa existente, clasificación vial, desarrollo de infraestructura troncal y etapa del proyecto, para determinar posteriormente el corredor a estudiar.
- Analizar la siniestralidad vial del corredor seleccionado, identificando las víctimas vulnerables por tipo de usuario, así como los puntos críticos en términos espaciales y temporales, con el fin de establecer los sectores donde se hará especial énfasis en la evaluación de la infraestructura.
- Aplicar y evaluar, de forma cruzada, dos métodos de evaluación de la seguridad vial que se enfoquen en la infraestructura, con el propósito de identificar los elementos, aspectos y atributos que influyen de forma positiva y negativa en la siniestralidad del corredor seleccionado.

- Establecer medidas y/o recomendaciones que permitan racionalizar el diseño de la infraestructura vial en el corredor evaluado y así, brindar mejores condiciones de seguridad vial para los usuarios vulnerables.

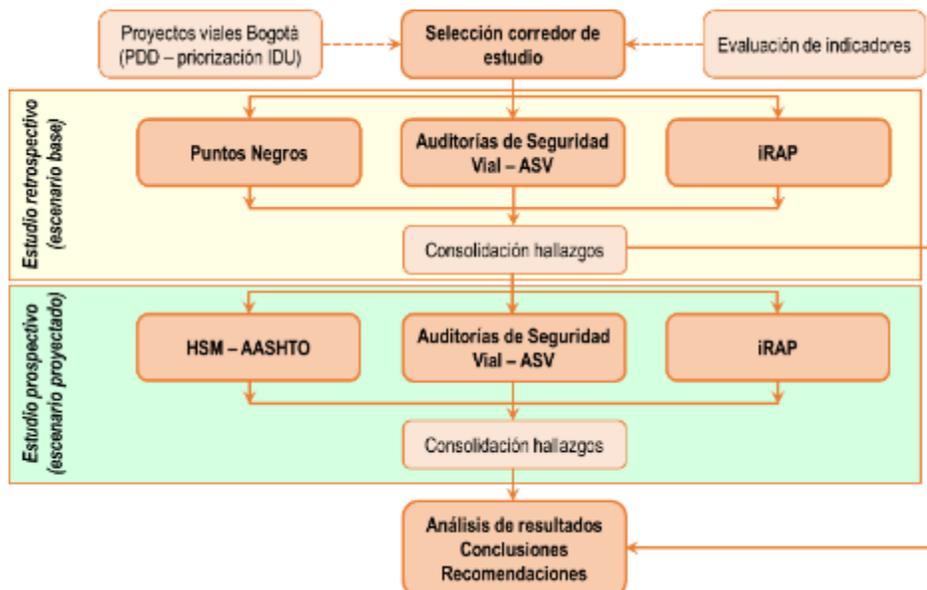
## 1.5 Alcance

El alcance se establece teniendo en cuenta que los métodos de seguridad vial, que se propone aplicar, involucran diferentes factores relacionados con la infraestructura; los cuales buscan, a su vez, estimar siniestros en un escenario futuro. Adicionalmente, la evaluación cruzada en los escenarios actual y futuro (estudio retrospectivo y prospectivo), pretende analizar la correlación derivada de la aplicabilidad de los métodos establecidos en el análisis de la infraestructura vial y su correlación con la frecuencia y severidad de los siniestros, sin que ello implique proponer ni realizar modificaciones puntuales en los estudios y diseños definidos anteriormente para el corredor de estudio.

## 1.6 Metodología

A partir de los objetivos propuestos para llevar a cabo la evaluación de seguridad vial, es importante mencionar que la investigación desarrollada es mixta, de acuerdo con la información previa necesaria y la aplicación de los métodos de seguridad vial establecidos para el caso de estudio.

**Figura 1-7:** Metodología general de la investigación.



Para llevar a cabo la evaluación propuesta en un corredor de la ciudad de Bogotá, a lo largo del presente documento se llevará a cabo la metodología que se presenta en la Figura 1-7, la cual se desarrolla con detalle en capítulos posteriores.

### **1.6.1 Selección del corredor de estudio**

Considerando aspectos que permitan escoger técnicamente un corredor que sirva como caso aplicado y que conlleve al cumplimiento de los objetivos planteados, se toma como punto de partida lo contenido en el Acuerdo 645 de 2016 – Plan Distrital de Desarrollo (PDD) 2016-2020 “Bogotá mejor para todos”, en el cual se incluyen todos los proyectos viales contemplados para ser modificados en términos de infraestructura. Los corredores contenidos en el actual PDD fueron la base de análisis para aplicar el proceso de selección de los corredores potenciales de evaluación, junto con los proyectos priorizados e informados por el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU.

Dada la amplia cantidad de corredores contenida en el PDD, se establecieron ciertos criterios que permiten escoger los corredores que se consideran como potenciales de evaluación, clasificados en las siguientes categorías:

- Tipo de Proyecto: Proyectos consistentes en "obra nueva" o vías existentes en "modificación".
- Tipo de Infraestructura: Proyectos de infraestructura sobre un "corredor", "intersección" o "puente vehicular".
- Clasificación Vial: Vía "arterial", "intermedia", "local", "regional/rural", "N.A." (intersecciones o puentes vehiculares).
- Troncal SITM: Troncales del sistema Transmilenio de Bogotá, de acuerdo con las características y/o condiciones de avance del proyecto: "proyectada", "existente", "ampliación", "extensión", "conexión", "N.A." (sin proyecto troncal).
- Etapa del Proyecto: Fases del desarrollo del proyecto de infraestructura vial: “estructuración”, “en estudios y diseños”, “estudios y diseños aprobados”, “en construcción”, “ejecutado”.

Aunado a lo anterior, y teniendo en cuenta que se busca la prevención de siniestros viales en usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá, es necesario precisar las siguientes

consideraciones con el fin de obtener resultados coherentes y que puedan ser aplicables en los diseños del corredor en estudio:

- El desarrollo de proyectos de alto impacto, como en el caso de una nueva troncal del sistema Transmilenio generarían diferencias considerables en relación con las condiciones actuales de operación y de desarrollo del entorno que afectarían de forma directa los comportamientos usuales de los usuarios, por lo que vías de este tipo no fueron consideradas dentro de la selección.
- Se tuvieron en cuenta sólo aquellos corredores que forman parte de la malla vial arterial de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT (decreto 190 de 2004), con el fin de realizar una evaluación en una vía principal de la ciudad y que contemple los indicadores de la evaluación multicriterio (ver numeral 3.2).
- Se requería que el corredor seleccionado tuviera aprobados o en proceso de aprobación los estudios y diseños correspondientes, para contar con la información base de la evaluación en el escenario proyectado.

Por otro lado, puesto que se reconoce que aspectos relacionados con la población y su entorno pueden tener incidencia en la causalidad de los siniestros viales, son estos los que se analizaron en primera instancia, previo a la definición del corredor. En segunda instancia se evaluaron indicadores de seguridad vial y de movilidad, teniendo presente priorizar los usuarios vulnerables, por lo cual, para efectos de la investigación planteada, se utilizaron factores de ponderación que le dieran un mayor puntaje a los lesionados y fallecidos, de acuerdo con la priorización de usuarios de la pirámide invertida de la movilidad.

### **1.6.2 Evaluación cruzada de seguridad vial en el corredor de estudio**

La evaluación cruzada de seguridad vial desarrollada contempla dos escenarios (Figura 1-8):

- Estudio Retrospectivo (escenario base): Se verifican las condiciones actuales de la infraestructura mediante la aplicación de la ASV y el método *iRAP*, junto con los registros históricos de siniestralidad mediante la aplicación del método de puntos

negros, en un periodo de estudio definido de 4 años (2015 a 2018)<sup>1</sup>, previo al inicio de la construcción del escenario proyectado, en 2019.

- Estudio Prospectivo (escenario proyectado): En este escenario se evalúan las condiciones previstas en los estudios y diseños definidos para el corredor de estudio mediante la aplicación de la ASV y el método *iRAP*. Adicionalmente, se aplican factores de modificación de choques para predecir el número de siniestros de tránsito mediante la aplicación del método *HSM-AASHTO* para el caso de estudio.

**Figura 1-8:** Escenarios de evaluación cruzada en el corredor de estudio.



### 1.6.3 Recomendaciones de seguridad vial a los diseños del corredor

Además de consolidar los hallazgos encontrados luego de la aplicación de los métodos de seguridad vial y llevar a cabo la correspondiente comparación en los escenarios expuestos, se compilan recomendaciones generales que puedan considerarse efectivamente en el proceso de construcción y operación del corredor evaluado.

## 1.7 Contenido general del documento

En presente documento está organizado en siete capítulos de la siguiente manera:

---

<sup>1</sup> Se considera un periodo de estudio entre 3 y 5 años, con el fin de no afectar los registros de siniestralidad vial asociados con cambios sustanciales en la infraestructura, parque automotor, políticas enfocadas en la movilidad, entre otros factores que pueden afectar la confiabilidad de la información.

El capítulo 1 es la introducción, que incluye los antecedentes y motivación, el planteamiento del problema, la pregunta y la hipótesis, los objetivos, el alcance y la metodología, así como la sección actual con el contenido del presente documento.

En el capítulo 2 se expone el marco teórico y la revisión de literatura, que abarca los aspectos más relevantes relacionados con la investigación, como los paradigmas de seguridad vial, el sistema seguro, el marco institucional del sector transporte en Colombia y de movilidad en Bogotá, el marco normativo de infraestructura y seguridad vial nacional y distrital incluyendo los documentos CONPES, los tipos de riesgo en seguridad vial, las auditorías de seguridad vial, el método *iRAP*, el método de puntos negros, el método *HSM-ASSHTO* y los factores de modificación de choques.

El capítulo 3 corresponde a la selección del corredor de estudio, pasando por los proyectos viales priorizados en Bogotá, la selección de los corredores potenciales de evaluación, hasta el desarrollo de la evaluación multicriterio, abarcando la construcción de jerarquías, la definición de prioridades, el principio de consistencia lógica y el análisis de indicadores.

En el capítulo 4 se desarrolla el estudio retrospectivo en el escenario previo a la modificación de infraestructura, utilizando el método de puntos negros para evaluar la siniestralidad; aplicando la ASV, con su preparación previa, ejecución y hallazgos, al igual que el método *iRAP*, contemplando la información complementaria y secundaria y presentando los resultados de la clasificación por estrellas del corredor de estudio, y la evaluación cruzada de infraestructura del escenario base.

El capítulo 5 enmarca el estudio prospectivo, aplicando la ASV y el método *iRAP* de forma análoga a lo desarrollado en el capítulo 4, pero tomando como información base los estudios y diseños aprobados para el corredor, definido para la modificación de infraestructura del corredor; adicionalmente, se aplica el método *HSM-ASSHTO* de acuerdo con las condiciones proyectadas de tal forma que se utilicen los factores de modificación de choques que permitan estimar la siniestralidad futura en este caso.

En el capítulo 6 se presenta la evaluación del estudio retrospectivo vs. estudio prospectivo, consolidando los resultados de las diferencias entre el escenario base y el proyecto

diseñado, y analizando los pros y contras de las modificaciones planteadas en la seguridad vial de los usuarios vulnerables.

En el capítulo 7 se consolidan las conclusiones, recomendaciones, producción académica y los aspectos que pueden considerarse para trabajo futuro. Al final del documento se incluyen los anexos y las referencias utilizadas en la investigación.

Cabe anotar que las figuras, tablas, gráficas y demás elementos complementarios del presente documento que no especifiquen fuente, son de elaboración propia.



## **2. Marco teórico y revisión de literatura**

En el presente capítulo se exponen el marco teórico, el marco conceptual y el estado del arte de los temas más relevantes que abarca la investigación, como los paradigmas de seguridad vial, el enfoque de sistema seguro, el marco institucional del sector transporte a nivel nacional y distrital, el marco normativo de infraestructura y seguridad vial en Colombia y Bogotá, incluyendo los documentos CONPES; los tipos de riesgo en seguridad vial, las auditorías en seguridad vial (ASV), el método del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (*International Road Assessment Programme - iRAP*, por sus siglas en inglés), el método de puntos negros, el método del Manual de Seguridad de Carreteras de Estados Unidos (*Highway Safety Manual - HSM*, por sus siglas en inglés) de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (*American Association of State Highway and Transportation Officials - AASHTO*, por sus siglas en inglés), y los factores de modificación de choques.

### **2.1 Paradigmas de seguridad vial**

Con base en la siguiente reflexión es necesario analizar las consideraciones que se plantean para promover efectivamente el diseño, la construcción y la operación adecuada de la infraestructura segura en cualquier territorio, y en particular en la ciudad de Bogotá:

“La aplicación de medidas de seguridad en el diseño de los proyectos de infraestructura viaria puede mejorar considerablemente la seguridad vial de todos los usuarios de la vía pública. Ello es especialmente cierto cuando el diseño y el mantenimiento de las carreteras parten de planteamientos que promuevan la seguridad vial y tengan en cuenta la posibilidad de error humano” (Organización Mundial de la Salud, 2015).

La relación hombre-máquina ha evolucionado en diferentes facetas, y en seguridad vial los paradigmas se han centrado principalmente en los vehículos, sin darle la suficiente

importancia a los demás actores de la vía ni a su interacción con el entorno. En la Tabla 2-1 se resumen los paradigmas considerados en la seguridad vial, donde se aprecian aspectos relevantes en el desarrollo del conocimiento y el avance en la inclusión de otras disciplinas, para dar una visión más integral de la seguridad vial (Tabasso, 2012).

**Tabla 2-1:** Resumen de los paradigmas de la seguridad vial.

Aspecto	Paradigma I	Paradigma II	Paradigma III	Paradigma IV
<b>Periodo</b>	1900 – 1935/35	1935/35 – 1965/70	1965/70 – 1980/85	1980/85 - .....
<b>Descripción</b>	Dominio de los vehículos	Dominio de las situaciones de tránsito	Gestión del sistema de tránsito	Gestión del sistema de transporte
<b>Idea principal</b>	Uso de los vehículos motorizados como carruajes	Adaptación del hombre al manejo de las situaciones de tránsito	Eliminación de los riesgos del sistema	Consideración de la exposición al riesgo Regulación del sistema de transporte
<b>Principales disciplinas involucradas</b>	Aplicación de la ley	Ingeniería vial y automotriz	Ingenierías Medicina del tránsito Estadística avanzada	Tecnología avanzada Análisis de sistemas Sociología Comunicación
<b>Términos usados para los eventos indeseables</b>	Colisión	Accidente	Víctima	Costo Sufrimiento
<b>Ideas sobre la inseguridad</b>	Problema de transición Etapa de ajuste	Problema individual de falta de ética o de habilidades	Defectos del sistema de tránsito	Exposición al riesgo
<b>Contra medidas típicas</b>	Inspección técnica de los vehículos Patrullas escolares	Estrategia de las “3E” Detección de la propensión al siniestro	Medidas combinadas para reducir los riesgos	Creación de redes Evaluación de costos
<b>Efectos</b>	Incremento gradual de los vehículos y del riesgo de lesión	Rápido aumento del riesgo de lesión y reducción de los riesgos viales	Ciclos sucesivos de reducción de los riesgos viales y de lesiones	Reducción continua de los siniestros graves

Fuente: Tabasso (2012).

Sin embargo, es necesario ir más allá y avanzar en el cambio de paradigmas, limitando el uso del vehículo y potenciando de una forma efectiva la seguridad vial de todos los usuarios viales. El paradigma *evitar – cambiar – mejorar* fue concebido originalmente para reducir las emisiones de dióxido de carbono en el transporte, pero es posible adaptarlo en este contexto, el cual se expone en la Figura 2-1 (Welle *et al.*, 2015):

**Figura 2-1:** Paradigma evitar – cambiar – mejorar.



Fuente: Elaboración propia con información de Welle *et al.* (2015).

Aunado a lo anterior, en la Figura 2-2 se aprecia lo que implicaría *evitar – cambiar – mejorar* la movilidad de forma saludable, en la frecuencia de uso de los medios de transporte en el entorno urbano, lo que a su vez debe reflejarse en una redistribución del espacio disponible para la infraestructura según el uso mixto del suelo, priorizando consecuentemente a los usuarios vulnerables, quienes pueden aprovechar la infraestructura de manera segura (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2021).

**Figura 2-2:** Sistema “saludable” de la movilidad.



Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2021).

En consecuencia, lo expuesto en el presente apartado, junto con las consideraciones de la pirámide invertida de la movilidad (ver numeral 1.1.3), es el paradigma que se busca sea puesto en consideración a la hora de plantear modificaciones en la infraestructura, con el propósito de hacerla segura para los usuarios vulnerables.

## 2.2 Sistema Seguro

Teniendo en cuenta lo referido en el diagnóstico general (numeral 1.1.1), al igual que los aspectos generales de los paradigmas de la seguridad vial, es posible concluir que el problema de la inseguridad vial es sistémico, y es por tal razón que la solución también debería encontrar un enfoque sistémico e integral, considerando medidas basadas en la evidencia (Welle *et al.*, 2018).

Lo que propone este enfoque es que, en vez de avanzar gradualmente en mejoras en la seguridad vial, se empiece por fijar la meta de reducir a cero los fallecidos en el tránsito y luego trabajar en sentido inverso, aplicando de modo sistemático y continuo en las acciones requeridas para lograr dicha meta (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Aunado a lo anterior, en la Figura 2-3 se exhiben de forma general los principios, elementos clave y áreas de acción para la implementación de un sistema seguro (Welle *et al.*, 2018).

**Figura 2-3:** Principios, elementos clave y áreas de acción - sistema seguro.

PRINCIPIOS	ELEMENTOS CLAVE	ÁREAS DE ACCIÓN	
Las personas cometen errores	Análisis económico	Planificación del uso del suelo	Diseño e ingeniería vial
Las personas son vulnerables a ser heridas	Prioridades y planificación	Opciones de movilidad mejoradas	Gestión de la velocidad
La responsabilidad es compartida	Monitoreo y evaluación	Control, leyes y normatividad	Educación y desarrollo de capacidades
Ninguna muerte o lesión grave es aceptable	Gobierno y gestión integral	Diseño y tecnología vehicular	Respuesta a emergencia y asistencia médica
Proactivo vs. reactivo	Metas y datos sólidos		

Fuente: (Welle *et al.*, 2018).

Desde su inicio en Europa, el enfoque de sistema seguro se ha desarrollado a lo largo de varias décadas, y ha sido adoptado en diferentes países y ciudades alrededor del mundo, tal como se expone en los ejemplos ilustrados en la Tabla 2-2 (Welle *et al.*, 2018).

**Tabla 2-2:** Desarrollo del enfoque de sistema seguro en diferentes países.

PROGRAMA	LÍNEA DE TIEMPO DE LOS EVENTOS
<b>Visión Cero</b> (Suecia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1994: Se imagina por primera vez la Visión Cero.</li> <li>■ 1997: El Parlamento sueco aprueba la Ley de Seguridad Vial y designa a la Administración Nacional de Vías de Suecia como la agencia líder, con el Departamento de Seguridad Vial que monitorea el trabajo de seguridad vial.</li> <li>■ 2003: Se crea la Oficina de Inspecciones de Tránsito para analizar y observar el diseño de las vías (bajo la supervisión de la Administración Nacional de Vías de Suecia).</li> <li>■ 2009-2010: Cambian los arreglos institucionales. Se disuelven la Administración Nacional de Vías de Suecia y la Oficina de Inspecciones de Tránsito.</li> <li>■ 2016: Relanzamiento del enfoque de Visión Cero, con la Administración de Transporte de Suecia como agencia líder, con el apoyo de la unidad de Análisis de Transporte.</li> </ul>
<b>Seguridad Sostenible</b> (Países Bajos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Principios década de 1990: La visión es desarrollada por una comunidad holandesa de investigadores de seguridad vial, bajo el liderazgo del Instituto de Investigadores de Seguridad Vial (SWOV).</li> <li>■ Medios década de 1990: Se acepta la Visión Cero como parte de las políticas holandesas. Se implementan las políticas descentralizadas y apoyadas por el gobierno central. El programa inicia en 1997 e incluye 24 acciones aceptadas por todos los sectores del Gobierno holandés.</li> <li>■ 2005-2020: La visión de seguridad vial incluye cinco principios: la funcionalidad de las vías, la homogeneidad de las masas o velocidad, la predictibilidad/reconocimiento del diseño de las vías, la tolerancia del entorno y de los usuarios viales, y la sensibilización de los usuarios viales.</li> </ul>
<b>Sistemas Seguros</b> (Australia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Década de 1980: Comienza a promoverse la responsabilidad del Gobierno y de los operadores de los sistemas en materia de seguridad vial.</li> <li>■ Finales período 1990-2010: Varios estados de Australia adoptan formalmente el enfoque de Sistema Seguro mediante declaraciones gubernamentales, planes de acción y estrategias.</li> <li>■ 2011: El Grupo de Trabajo en Seguridad Vial, con representantes de todos los estados y territorios, redacta el borrador de la Estrategia Nacional de Seguridad Vial, adoptando el enfoque de Sistema Seguro. Los ministerios relevantes de todos los estados y territorios, al igual que el gobierno federal, firman la ley.</li> </ul>
<b>Viajes más Seguros</b> (Nueva Zelanda)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2011: El Comité Nacional de Seguridad Vial anuncia su primer plan de acción para viajes más seguros para el período 2011-2012.</li> <li>■ 2013: Se adopta el Segundo Plan de Acción para viajes más seguros para el período 2013-2015. El Ministerio de Transporte, la Agencia de Transporte de Nueva Zelanda, la Policía, la Corporación para Compensación de Accidentes y otras entidades asumen el trabajo de seguridad vial.</li> </ul>
<b>Visión Cero</b> (Nueva York)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2002-2013: La administración del alcalde Michael Bloomberg inicia acciones para mejorar la seguridad vial a través del diseño vial y la gestión de la velocidad.</li> <li>■ 2012: El grupo de Defensores de Alternativas de Transporte publica un informe pidiendo el enfoque de Visión Cero y organiza el apoyo correspondiente.</li> <li>■ 2013: El alcalde Bill de Blasio promueve la política en su campaña de 2013.</li> <li>■ 2014: El plan de acción promete un enfoque multisectorial que abarca la Alcaldía, el Departamento de Policía, el Departamento de Transporte, la Comisión de Taxis y Limusinas, y el Departamento de Salud e Higiene Mental.</li> <li>■ 2014: La ciudad aprueba 11 leyes para implementar la Visión Cero y otorga el poder a la ciudad para controlar los límites de velocidad.</li> </ul>
<b>Hacia Cero Muertes</b> (estados norteamericanos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A principios de la década de 2000: Washington (2000) y Minnesota (2003) son los primeros estados en adoptar el objetivo Hacia Cero Muertes en sus planes de seguridad vial. Las diferentes entidades del Gobierno comienzan a colaborar entre sí, incluyendo transporte, seguridad pública, salud y otras entidades, así como la universidad (la de Minnesota). Los programas designan claramente una agencia líder.</li> <li>■ 2016: Las normas nacionales en materia de vías incentivan a los estados a incorporar la seguridad vial. Las nuevas leyes de transporte requieren medidas de desempeño en términos de seguridad vial.</li> </ul>
<b>Visión Cero</b> (Ciudad de México)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2014: El gobierno de la Ciudad de México aprueba la Ley de Movilidad innovadora, la cual reforma la manera en que la ciudad aborda la movilidad y la seguridad vial. La ley requiere el desarrollo de nuevos planes para la ciudad, nueva reglamentación de tránsito y cambios institucionales, todos basados en la jerarquía de la movilidad.</li> <li>■ 2014: Se lanza el Plan Integral de Movilidad, y la Secretaría de Transporte se convierte en Secretaría de la Movilidad.</li> <li>■ 2015: Se adopta una nueva reglamentación de tránsito encaminada a mejorar la seguridad vial para los usuarios vulnerables.</li> <li>■ 2017: Se lanza el Programa de Seguridad Vial. La ciudad se une al movimiento de Visión Cero, lo cual refuerza el impacto en la Ley de Movilidad.</li> </ul>

Fuente: Welle et al. (2018).

Por otra parte, en el contexto colombiano y distrital, el enfoque de sistema seguro ha encontrado un espacio de aplicación, lo cual se ve reflejado inicialmente en la normatividad local, específicamente en el Plan Distrital de Seguridad Vial, cuyo objetivos contemplan promover la movilidad segura como un tema prioritario en el sistema de movilidad, “incluyendo la política de Visión Cero para la movilidad segura en los procesos de toma de decisiones de las entidades encargadas de la seguridad vial y de la atención a víctimas” (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c).

De igual modo, en la normatividad nacional se expone un ejemplo de consideración del sistema seguro, como la que adoptó la metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021), donde se considera lo expuesto en la Figura 2-4, donde cabe resaltar que la responsabilidad en la seguridad vial recae en los diseñadores, constructores y administradores del sistema de movilidad y sus actores viales.

**Figura 2-4:** Enfoque sistema seguro.



Fuente: Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial (2021).

En consecuencia, y teniendo presente las metas establecidas por la Organización Mundial para la Salud - OMS, para lograr reducir las muertes y las lesiones en el tránsito, la visión cero en Bogotá le da un enfoque ético a la seguridad vial, buscando reducir a cero el número de víctimas fatales (fallecidos) y no fatales (lesionados) en siniestros viales, dado que se considera que la pérdida de una vida no debe ser aceptable (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c).

Tal como se ha descrito, el enfoque del sistema seguro se ha ido reconociendo paulatinamente en el contexto nacional y local, a partir de la normatividad adoptada desde el año 2017, tal como se detalla más adelante (ver numeral 2.4); sin embargo, su implementación efectiva en cada elemento clave y sus correspondientes áreas de acción, implica un gran reto conjunto entre diferentes sectores de la sociedad de cara al cumplimiento de la visión cero.

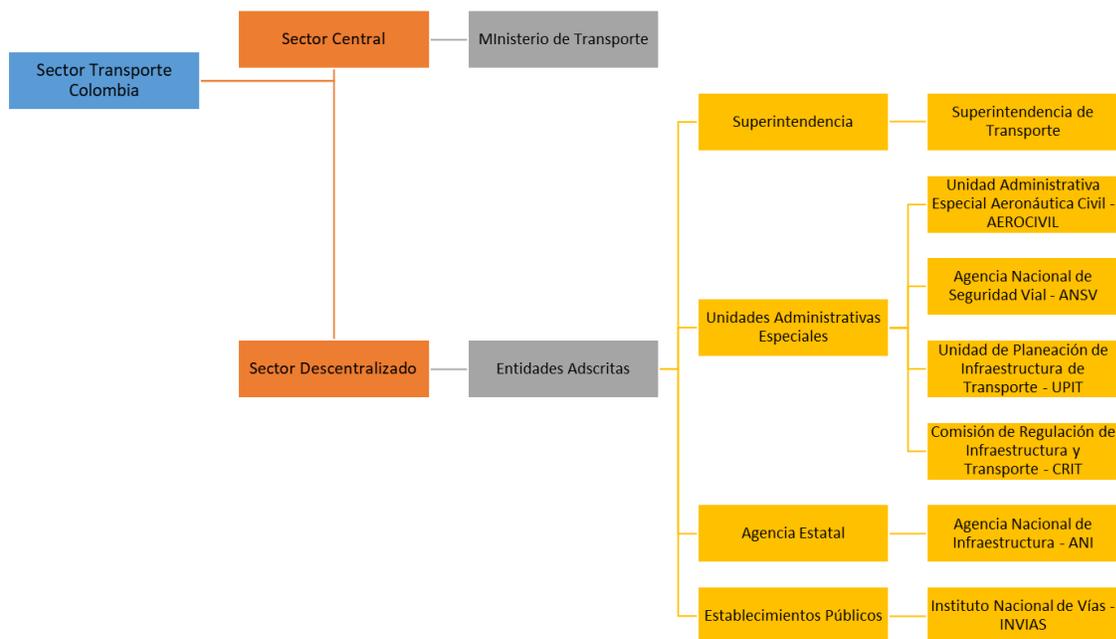
## **2.3 Marco institucional del sector transporte**

Como parte del análisis de nivel teórico de la presente investigación y teniendo en cuenta el problema y las hipótesis presentadas, conviene exponer el marco institucional del sector transporte, tanto en Colombia como en la ciudad de Bogotá, con el propósito de visualizar las entidades encargadas de formular, gestionar y ejecutar las normas relacionadas con la infraestructura segura para usuarios vulnerables.

### **2.3.1 Institucionalidad nacional del sector transporte**

En el contexto nacional, además del poder ejecutivo en cabeza de la Presidencia de la República y el poder legislativo representado por el Congreso de Colombia (República de Colombia, 1991), las instituciones del sector transporte tienen un papel fundamental en la formulación y reglamentación de las normas que regulen la infraestructura vial segura en Colombia. En la Figura 2-5 se aprecia el organigrama del sector transporte en Colombia.

**Figura 2-5:** Organigrama sector transporte en Colombia.



Fuente: Elaboración propia con información de Presidencia de la República (2015).

De igual modo, en la Tabla 2-3 se expone de modo general el objeto de las entidades nacionales del sector transporte, donde es necesario resaltar los siguientes aspectos:

- La Agencia Nacional de Seguridad Vial - ANSV se creó mediante la Ley 1702 de 2013 (Congreso de Colombia, 2013b), que a su vez sustituyó al Fondo de Prevención Vial - FPV, creado mediante el artículo 244 de la Ley 100 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993a); sin embargo, la ANSV empezó a operar posterior a la adopción del decreto 787 de 2015 (Presidencia de la República, 2015a), por lo que el desarrollo y cumplimiento de las políticas públicas en seguridad vial, al igual que la articulación institucional a nivel nacional, regional y local se encuentra en un avance incipiente.
- La Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte - UPIT aparece en la normatividad colombiana desde el decreto 946 de 2014 (Presidencia de la República, 2014c), pero apenas el 2021 entró en operación (Presidencia de la República, 2020).
- Por su parte, la Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte - CRIT se creó mediante decreto 947 de 2014 (Presidencia de la República, 2014d), pero operativamente no existe, por lo que las funciones tanto de la CRIT y la UPIT están a cargo del Ministerio de Transporte, mientras las nuevas entidades se conforman y/o articulan efectivamente dentro del sector.

**Tabla 2-3:** Objeto instituciones nacionales – sector transporte.

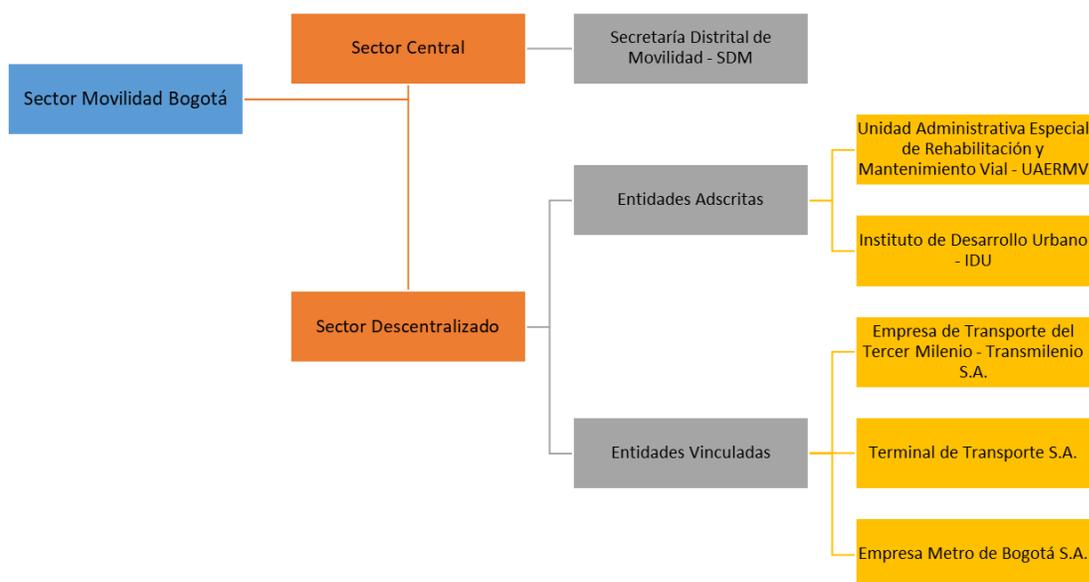
Entidad	Objeto
Ministerio de Transporte	Formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo
Instituto Nacional de Vías - INVIAS	Ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte
Agencia Nacional de Infraestructura - ANI	Planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada (APP), para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados y el desarrollo de proyectos de asociación público privada para otro tipo de infraestructura pública cuando así lo determine expresamente el Gobierno Nacional
Unidad Aeronáutica Especial Aeronáutica Civil - AEROCIVIL	Garantizar el desarrollo de la aviación civil y de la administración del espacio aéreo en condiciones de seguridad y eficiencia, en concordancia con las políticas, planes y programas gubernamentales en materia económico-social y de relaciones internacionales
Superintendencia de Transporte	Ejercer las funciones de inspección, control y vigilancia que le corresponden al Presidente de la República como Suprema Autoridad Administrativa, en materia de puertos de conformidad con la Ley 01 de 1991 y en materia de tránsito, transporte y su infraestructura
Agencia Nacional de Seguridad Vial - ANSV	Planificación, articulación y gestión de la seguridad vial del país. Será el soporte institucional y de coordinación para la ejecución, el seguimiento y el control de las estrategias, los planes y las acciones dirigidos a dar cumplimiento a los objetivos de las políticas de seguridad vial del Gobierno Nacional en todo el territorio nacional
Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte - UPIT	Planear el desarrollo de la infraestructura de transporte de manera integral, indicativa, permanente y coordinada con los agentes del sector transporte, para promover la competitividad, conectividad, movilidad y desarrollo en el territorio nacional en materia de infraestructura de transporte, así como consolidar y divulgar la información requerida para la formulación de política en materia de infraestructura de transporte
Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte - CRIT	Diseño y definición del marco de regulación económica de los servicios de transporte y de la infraestructura de transporte, cuando se presenten fallas de mercado, para fomentar la eficiencia, promover la competencia, controlar los monopolios y evitar el abuso de posición dominante

Fuente: Elaboración propia con información de Presidencia de la República (2015).

### 2.3.2 Institucionalidad distrital del sector movilidad

En la escala local, paralelo a la institucionalidad de nivel nacional, la Alcaldía Mayor de Bogotá encabeza el gobierno de la ciudad de Bogotá, mientras que el Concejo Distrital es la corporación pública administrativa de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2021). Aunado a lo anterior, las instituciones del sector movilidad son las responsables de la implementación y reglamentación del marco normativo a nivel distrital. En la Figura 2-6 se resume el organigrama de este sector en Bogotá.

**Figura 2-6:** Organigrama sector movilidad en Bogotá.



Fuente: Elaboración propia con información de Alcaldía Mayor de Bogotá (2021).

Así mismo, en la Tabla 2-4 se enlista el objeto de las entidades distritales que forman parte del sector movilidad en la ciudad, donde se destacan las siguientes particularidades:

- Mediante el acuerdo 257 de 2006 (Concejo de Bogotá D.C., 2006), se estableció la estructura, organización y funcionamiento general de la administración distrital, y específicamente el capítulo 11 se refiere al sector movilidad y sus entidades adscritas y vinculadas, creando a su vez la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM y transformando la anterior Secretaría de Obras Públicas en la Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial - UAERMV.
- Las entidades adscritas son las encargadas de la ejecución de las obras de infraestructura en sus diferentes escalas, según la clasificación vial y la naturaleza de

los proyectos viales, mientras que las entidades vinculadas tienen relación directa con el servicio de los diferentes medios del sistema de transporte público de Bogotá.

- En la Tabla 2-4 no se incluye el objeto de la terminal de transporte, dado que se conformó como una sociedad de economía mixta distrital, vinculada a la SDM, según lo establecido en la Ley 489 de 1998, el decreto Ley 1421 de 1993, los artículos 105, 107 y 108 del acuerdo 257 de 2006, y otras normas relacionadas con la materia. La Terminal de Transporte S.A. fue constituida como sociedad anónima desde 1979 y cuenta con personería jurídica, patrimonio independiente y autonomía administrativa, por lo que cuenta con sus propios estatutos (Terminal de Transporte S.A., 2022).

**Tabla 2-4:** Objeto instituciones distritales – sector movilidad.

Entidad	Objeto
Secretaría Distrital de Movilidad - SDM	Orientar y liderar la formulación de las políticas del sistema de movilidad para atender los requerimientos de desplazamiento de pasajeros y de carga en la zona urbana, tanto vehicular como peatonal y de su expansión en el área rural del Distrito Capital en el marco de la interconexión del Distrito Capital con la red de ciudades de la región central, con el país y con el exterior (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2018a)
Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial - UAERMV	Programar y ejecutar las obras necesarias para garantizar la rehabilitación y el mantenimiento periódico de la malla vial local, intermedia y rural; así como la atención inmediata de todo el subsistema de la malla vial cuando se presenten situaciones que dificulten la movilidad en el Distrito Capital (Concejo de Bogotá D.C., 2020)
Instituto de Desarrollo Urbano - IDU	Atender la ejecución de obras públicas de desarrollo urbanístico ordenadas dentro del Plan General de Desarrollo y los planes y programas sectoriales, así como las operaciones necesarias para la distribución, asignación y cobro de las contribuciones de valorización y de pavimentación (Concejo de Bogotá D.C., 1972)
Empresa de Transporte del Tercer Milenio - Transmilenio S.A.	Gestión, organización y planeación del servicio de transporte público masivo urbano de pasajeros en el Distrito Capital y su área de influencia, bajo la modalidad de transporte terrestre automotor, en las condiciones que señalen las normas vigentes, las autoridades competentes y sus propios estatutos (Concejo de Bogotá D.C., 1999a)
Empresa Metro de Bogotá S.A.	Realizar la planeación, estructuración, construcción, operación, explotación y mantenimiento de las líneas férreas y de metro que hacen parte del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, así como la adquisición, operación, explotación, mantenimiento, y administración del material rodante (Concejo de Bogotá D.C., 2020)

Según lo expuesto en el presente apartado, la institucionalidad a nivel distrital se encuentra consolidada, pero a nivel nacional aún hay retos pendientes en el camino de la gestión y coordinación institucional en pro de la infraestructura segura.

## **2.4 Marco normativo de infraestructura y seguridad vial**

Posterior a la ilustración del marco institucional del sector transporte, y partiendo de la protección a los derechos fundamentales protegidos en la Constitución Política (República de Colombia, 1991), es necesario conocer los avances del marco normativo relacionado con la infraestructura y la seguridad vial a nivel nacional y distrital, de acuerdo con el objetivo general de la investigación, haciendo además un énfasis específico en los documentos CONPES desarrollados en la materia.

### **2.4.1 Normatividad nacional de infraestructura y seguridad vial**

El marco normativo que se describe a continuación se enmarca en los pilares estratégicos del PNSV (ver numeral 1.1.4) relacionados con el objetivo general de la investigación: el pilar de infraestructura en la evaluación de la infraestructura segura, el pilar de comportamiento humano en relación con los usuarios vulnerables y su corresponsabilidad en la siniestralidad vial, y el pilar de gestión institucional en la aplicación efectiva de la normatividad existente empleada en el diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial en Colombia.

Las normas presentadas de forma cronológica en esta sección fueron aprobadas por el Presidente de la República, el Congreso de Colombia o por el Ministerio de Transporte, y en algunos casos en conjunto con la Agencia Nacional de Seguridad Vial - ANSV.

- *Normas pilar infraestructura - PNSV*

Con relación a las normas aplicables al pilar de infraestructura definido en el PNSV para el modo carretero, que se consolidan en el Anexo D, cabe destacar lo siguiente:

- Desde la Ley 105 de 1993 se establecieron los primeros lineamientos sobre la clasificación e integración de la infraestructura de transporte a nivel nacional, regional, distrital y municipal, así como la responsabilidad en cuanto a su planeación, construcción y conservación, entre otros aspectos (Congreso de Colombia, 1993b).

- Mediante la resolución 1050 de 2004 se adoptó el manual de señalización vial (Ministerio de Transporte, 2004a), y se actualizó mediante resolución 1885 de 2015 (Ministerio de Transporte, 2015); sin embargo este manual de obligatorio cumplimiento, considerando las limitaciones en el recurso económico y humano en las diferentes escalas del territorio, podría incluir generalidades y/o ejemplos aplicados en cuanto al diseño, construcción y operación de infraestructura segura en entornos urbanos y rurales, en cumplimiento de lo definido en el PNSV, según las experiencias aprendidas a nivel nacional e internacional, con el propósito de brindar herramientas complementarias que ayuden a mitigar la siniestralidad vial en usuarios vulnerables desde la prevención.
- Mediante decretos 2306 de 2012 (Presidencia de la República, 2012), 2445 de 2013 (Presidencia de la República, 2013) y 2163 de 2018 (Presidencia de la República, 2018), se crearon diferentes comisiones intersectoriales para evaluar y articular la estructuración, financiación, construcción y aplicación de los proyectos de infraestructura con las entidades competentes, lo que refleja una discontinuidad en el seguimiento y articulación de los proyectos de infraestructura en el país por medio de una entidad de orden nacional que cumpla dicha función de forma permanente.
- De acuerdo con la Ley 1682 de 2013 (Congreso de Colombia, 2013a), se otorgaron facultades especiales al presidente de la República para la creación de la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte – UPIT, pero apenas hasta el 2021 dicha entidad inició su operación (ver numeral 2.3.1). De igual forma, se definieron como principios para la planeación y el desarrollo de la infraestructura de transporte: accesibilidad, adaptación y mitigación al cambio climático, calidad del servicio, capacidad, competitividad, conectividad, eficiencia y seguridad. Respecto a la seguridad, se consideró “la visión de cero muertes en accidentes”, pero dicho concepto no se exteriorizó efectivamente en el diseño, construcción y operación de la infraestructura vial.
- Así mismo, en el decreto 736 de 2014 (Presidencia de la República, 2014a), se establecen los lineamientos que deben tener los proyectos de infraestructura en su planeación, que contemplan conectividad, complementariedad modal y de servicios logísticos, equilibrio, redundancia, sostenibilidad, visión estratégica, vocación y articulación, los cuales no están completamente armonizados con los principios establecidos en la Ley 1682 de 2013.

- A partir de la resolución 3258 de 2018 (Ministerio de Transporte, 2018a) y la resolución 20213040035705 de 2021 (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021), se observan los avances más relevantes en términos de protección de usuarios vulnerables al adoptar la guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, y adoptar la metodología para el desarrollo de ASV e ISV en el país respectivamente, encaminando el país hacia la infraestructura segura.

- *Normas pilar comportamiento - PNSV*

En cuanto a la normatividad relacionada con el pilar de comportamiento del PNSV, las principales consideraciones se describen a continuación, y el listado completo se presenta en el Anexo D.

- Desde 1938 se concibió la importancia de la educación vial básica desde primaria y secundaria hasta el nivel universitario, en establecimientos públicos y privados, estableciendo mediante el decreto 463 de 1938 la obligatoriedad de enseñanza de las reglas de circulación y tránsito, de forma continua y permanente. Sin embargo, esta norma se quedó en el papel, dado que dicha obligatoriedad no se cumple en las instituciones dedicadas a la enseñanza (Presidencia de la República, 1938).
- La resolución 2730 de 2004 obliga a todos los conductores a mantener encendidas las luces de los vehículos en carreteras las 24 horas del día, independiente del clima, con el fin de mitigar los inconvenientes relacionados con la falta de iluminación en las vías (Ministerio de Transporte, 2004b).
- Mediante la Ley 1397 de 2010 se ajustó la normatividad relacionada con los centros de enseñanza en conducción, para la aprobación de la expedición de las licencias según el tipo de vehículo (Congreso de Colombia, 2010b); sin embargo, esta reglamentación no incluye requerimientos específicos en educación vial para la conducción según hábitos seguros, más allá de la verificación de las capacidades físicas, mentales y motrices.
- A partir de la Ley 1503 de 2011 (Congreso de Colombia, 2011b), el decreto 2851 de 2013 (Ministerio de Transporte, 2013) y la Ley 2050 de 2020 (Congreso de Colombia, 2020), se expidió la normatividad de reglamentación en educación vial, para la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras.
- Mediante las resoluciones 1565 de 2014 (Ministerio de Transporte, 2014a) y 1231 de 2016 (Ministerio de Transporte, 2016b), el decreto 1310 de 2016 (Ministerio de

Transporte, 2016a), la resolución 202030400007495 de 2020 (Ministerio de Transporte, 2020) y el decreto 1252 de 2021 (Ministerio de Transporte, 2021), se reglamentaron las consideraciones relacionadas con los Planes Estratégicos de Seguridad Vial - PESV, por lo que este aspecto requiere una mejor consolidación y unificación de criterios respecto a las políticas emitidas, de tal modo que se constituya en una herramienta efectiva en seguridad vial que puedan adoptar del modo más adecuado las diferentes entidades, organizaciones o empresas del sector público y privado existentes en Colombia.

- A partir de la Ley 1843 de 2017 (Congreso de Colombia, 2017) y las resoluciones 718 de 2018 (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2018) y 20203040011245 de 2020 (Ministerio de Transporte and Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020), se reglamentó lo correspondiente a los dispositivos tecnológicos que permitan detectar presuntas infracciones en el tránsito, que a su vez ayuden a disminuir los comportamientos riesgosos en las vías.

- *Normas pilar gestión institucional - PNSV*

Las normas verificadas que forman parte del pilar de gestión institucional en el PNSV se muestran en el Anexo D, y los aspectos más relevantes a destacar son:

- El decreto 1326 de 1998 (Presidencia de la República, 1998), autorizó a los gremios nacionales representativos en el sector transporte terrestre automotor, para constituir fondos de seguridad y promoción para el transporte terrestre, donde la prioridad debe ser la protección de los usuarios.
- Mediante la Ley 1702 de 2013 se creó la ANSV en reemplazo del FPV, tal como se mencionó en el numeral 2.3.1, y se enlistan sus funciones relacionadas con la planificación, regulación, información, control, campañas de concientización y educación, infraestructura, coordinación y consulta, entre otras, constituyéndola así en la entidad líder de la seguridad vial en el país.

- *Normas transversales - PNSV*

Respecto a las normas consideradas transversales, las cuales reglamentan uno o varios aspectos relacionados con dos o más pilares del PNSV (Anexo D), cabe resaltar lo siguiente:

- Se identificaron normas que son transversales a todos los pilares del PNSV, iniciando con la Ley 336 de 1996 (Congreso de Colombia, 1996), la Ley 769 de 2002 (Congreso de Colombia, 2002) y las demás derivadas del Código Nacional de Tránsito - CNT, y finalizando con el decreto 1079 de 2015 (Presidencia de la República, 2015b).
- Así mismo, cabe destacar las normas relacionadas con el ordenamiento territorial y de desarrollo nacional, que tienen aplicación integral en el PNSV, tal como la Ley 388 de 1997 (Congreso de Colombia, 1997); la Ley 1450 de 2011, a partir de la cual se incluyó la seguridad vial como una política de Estado y un tema prioritario en la política pública (Congreso de Colombia, 2011a), y los Planes Nacionales de Desarrollo posteriores formulados mediante la Ley 1753 de 2015 (Congreso de Colombia, 2015) y la Ley 1955 de 2019 (Congreso de Colombia, 2019).
- De igual forma, es necesario mencionar la trazabilidad de los PNSV, que comienza con la resolución 4101 de 2004 (Ministerio de Transporte, 2004c), donde se formuló la primera versión del plan entre 2004 y 2008, y que fue ampliado hasta 2010 mediante la resolución 3845 de 2007 (Ministerio de Transporte, 2007); la segunda versión se formuló entre 2011 y 2016 mediante la resolución 1282 de 2012 (Ministerio de Transporte, 2012a), y mediante la resolución 2273 de 2014 se amplió el periodo de aplicación hasta 2021 (Ministerio de Transporte, 2014b).
- En el decreto 2106 de 2019, y específicamente en el capítulo VII del sector transporte, se modifican lineamientos relacionados con instalación y puesta en operación de los dispositivos tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito; el diseño, implementación y verificación de los PESV, así como lo concerniente a los centros de diagnóstico automotor; este último aspecto se aplica dentro del pilar de vehículos del PNSV, mientras que los demás en mención se incluyen en el pilar de comportamiento humano (Presidencia de la República, 2019).

Aunado a lo anterior, es necesario resaltar que, además del manual de señalización vial, en Colombia se cuenta con guías, manuales y demás documentos técnicos relacionados con las especificaciones necesarias para la construcción, diseño de pavimentos, rehabilitación y mantenimiento, túneles, inspección de obras, interventoría y volúmenes de tránsito, entre otros, los cuales están disponibles para revisión y consulta en el Instituto Nacional de Vías (2021).

## 2.4.2 Normatividad distrital de infraestructura y seguridad vial

De forma paralela al marco normativo a nivel nacional, la normatividad en el distrito capital expuesta en el presente apartado, se concentra en los ejes estructurales del PDSV de acuerdo con el objetivo general, en relación con la infraestructura segura, el factor comportamental y de gestión institucional (ver numeral 1.1.4).

En ese orden de ideas, a continuación se describen en forma cronológica las normas aplicables a los ejes de infraestructura segura, actores de la vía, comunicación y cultura vial, e institucionalidad y gestión de la seguridad vial, aprobados en su mayoría por el Concejo de Bogotá, la Alcaldía Mayor, y en una menor proporción por la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM o la anterior Secretaría de Tránsito y Transporte - STT.

- *Normas eje infraestructura segura - PDSV*

La normatividad relacionada con el eje de infraestructura segura del PDSV se expone en el Anexo D, y las características más sobresalientes se refieren a continuación:

- Tal como se detalla en el numeral 3.1 respecto a los proyectos viales priorizados, los acuerdos 180 de 2005 (Concejo de Bogotá D.C., 2005), 523 de 2013 (Concejo de Bogotá D.C., 2013a) y 527 de 2013 (Concejo de Bogotá D.C., 2013b), son los más recientes enfocados exclusivamente en proyectos de infraestructura.
- Las resoluciones 264 de 2015 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2015), 303 de 2016 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2016) y 269 de 2020 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2020b), son las relacionadas con los criterios técnicos y procedimientos para la ubicación de los paraderos del SITP, los cuales son la conexión física entre el sistema de transporte público de la ciudad y la infraestructura vial.
- Respecto a la velocidad límite de circulación en Bogotá, inicialmente se regía por las consideraciones del Código Nacional de Tránsito - CNT, donde la velocidad máxima en vías urbanas es de 60 km/h; sin embargo, con el decreto 126 de 2020 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020a), se estableció el límite de 50 km/h como medida transitoria, y mediante el decreto 73 de 2021 como medida definitiva (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021a).
- Mediante resolución 122 de 2019 se adoptó la Guía de Auditorías de Seguridad Vial Urbanas - ASVU en Bogotá, que se constituye en el “orientador para la evaluación de

la seguridad de las vías urbanas e infraestructuras de transporte nuevas y existentes, para mitigar y resolver riesgos de ocurrencia de siniestros viales” (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c).

▪ *Normas eje actores de la vía, comunicación y cultura vial - PDSV*

Alrededor de la normatividad asociada a este eje del PDSV (Anexo D), se destacan los siguientes rasgos:

- Mediante el acuerdo 73 de 2002 (Concejo de Bogotá D.C., 2002) y los decretos 35 de 2009 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2009) y 331 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021c), se reglamentan algunas restricciones de circulación de vehículos con acompañantes, debido a comportamientos relacionados con maniobras peligrosas por parte de conductores de motocicletas, ciclomotores, mototriciclos, entre otros, con el fin de proteger a los usuarios vulnerables.
- Así mismo, con la expedición del Código de Policía de Bogotá mediante acuerdo 79 de 2003 (Concejo de Bogotá D.C., 2003), se establecen normas de comportamiento para los diferentes actores viales en la infraestructura vial.
- En temas de educación en seguridad vial en Bogotá, a través de los acuerdos 39 de 1999 (Concejo de Bogotá D.C., 1999b) y 650 de 2016 (Concejo de Bogotá D.C., 2016b), se buscó integrar en los colegios la enseñanza académica de las normas de tránsito, siguiendo la dirección de lo plasmado en el decreto nacional 463 de 1938.

▪ *Normas eje institucionalidad y gestión de la seguridad vial - PDSV*

En relación con las normas aplicables a la institucionalidad y la gestión de la seguridad vial según el PDSV, consolidadas en el Anexo D, cabe anotar lo siguiente:

- Mediante decreto 185 de 2012 se creó la Comisión Intersectorial de Seguridad Vial - CISV de forma permanente (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2012), y actualizada mediante decreto 444 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021d), cuyo propósito principal es la articulación y coordinación interinstitucional para el cumplimiento, implementación y seguimiento del PDSV.
- A través del acuerdo 315 de 2008 (Concejo de Bogotá D.C., 2008b) se estableció la semana de la seguridad vial a comienzos de octubre de cada año, y mediante el acuerdo 550 de 2014 (Concejo de Bogotá D.C., 2014), se dispuso del sábado de la

semana de la seguridad vial para que fuera dedicado al motociclista en el distrito, con el fin de posicionar la seguridad vial en la agenda académica y la opinión pública.

▪ *Normas transversales - PDSV*

Respecto a la normatividad que tiene su campo de acción en dos o más ejes estructurales del PDSV y que se compila en el Anexo D, a continuación se refieren los aspectos más relevantes reglamentados de forma transversal para la ciudad:

- El Plan de Ordenamiento Territorial - POT es la herramienta de planeación que define la organización de una ciudad con un horizonte de mediano y largo plazo, y es la base la reglamentación de otros planes, como el Plan Maestro de Movilidad - PMM. En consecuencia, con la adopción del decreto 190 de 2004 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2004a) y más recientemente el decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021e), se abre una puerta necesaria para la actualización de otras normas en pro de la infraestructura segura, en cumplimiento de los ODS (ver numeral 1.1.1).
- Aunado a lo anterior, el PMM de Bogotá se formuló a través del decreto 309 de 2006 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2006), donde se identificaron en su momento múltiples debilidades en el modelo de la seguridad vial, resaltando la siguiente: “El criterio que ha gobernado los diseños viales ha establecido como premisa básica la movilidad vehicular sin tener en cuenta la seguridad vial y la interacción de los diferentes actores del tránsito” (Secretaría de Tránsito y Transporte, 2006).
- Los Planes Distritales de Desarrollo - PDD aprobados en Bogotá y que contemplan programas y/o proyectos en seguridad vial, son los acuerdos 308 de 2008 (Concejo de Bogotá D.C., 2008a), 489 de 2012 (Concejo de Bogotá D.C., 2012), 645 de 2016 (Concejo de Bogotá D.C., 2016a), y el PDD vigente, acuerdo 761 de 2021 (Concejo de Bogotá D.C., 2020).
- Bogotá cuenta con dos versiones del PDSV: el adoptado inicialmente mediante decreto 397 de 2010 para el periodo 2011-2016 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010), y el aprobado mediante decreto 813 de 2017, para el periodo 2017-2026 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c).

Finalmente, adicional a todo lo expuesto en el presente apartado, para el espacio público de la ciudad, se deben considerar la cartilla de andenes y la cartilla de mobiliario urbano, las cuales se encuentran para su consulta en la Secretaría Distrital de Planeación (2022).

### **2.4.3 Documentos Consejo de Política Económica y Social - CONPES**

El Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES fue creado por la Ley 19 de 1958 (Presidencia de la República, 1958), y es el organismo asesor principal del Gobierno Nacional en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social en el país (Presidencia de la República, 1974). El CONPES es la máxima autoridad nacional de planeación y se encarga de coordinar y orientar a los organismos responsables de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

Los documentos CONPES de impacto nacional recopilan el avance de la infraestructura y su institucionalidad desde la década de los 60's en Colombia, así como los estudios y proyectos planteados para expandir la red nacional de carreteras, las vías de desarrollo regional y la red terciaria, con recursos propios y/o externos.

Al respecto, es necesario resaltar el CONPES 3764 de 2013, donde se solicita apoyo internacional para la implementación de componentes específicos en el marco del PNSV adoptado para el periodo 2011-2016 (resolución 1282 de 2012). Cabe anotar que este CONPES fue aprobado previo a la creación de la ANSV como entidad de orden nacional independiente del Ministerio de Transporte (ver numeral 2.3.1), dado que en su momento se consideraba la creación de la Unidad de Seguridad Vial - USV, a cargo del Viceministerio de Transporte.

Por otro lado, los CONPES enfocados principalmente en infraestructura y de forma secundaria en seguridad vial en Bogotá, también tuvieron su inicio al final de la década de los 60's con el estudio del transporte y el desarrollo urbano de la ciudad, y desde los años 80 se han contemplado proyectos que forman parte del SITP.

Como parte del alcance de la investigación, los documentos aprobados por el CONPES relacionados con la infraestructura y la seguridad vial que tienen alcance nacional, distrital y regional se incluyen en el Anexo D.

Así mismo, en Bogotá se creó el Consejo de Política Económica y Social del Distrito Capital - CONPES D.C., mediante el acuerdo 645 de 2016, entre otros para desarrollar las políticas, estrategias y programas del PDD (Concejo de Bogotá D.C., 2016). Aunado a lo anterior, los documentos aprobados en relación con infraestructura y seguridad vial son el CONPES D.C. 6 de 2019 (Secretaría Distrital de Gobierno y Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público, 2019) y el CONPES D.C. 15 de 2021 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2021).

En resumen, el avance en el desarrollo de políticas públicas en torno a la infraestructura segura no ha tenido la suficiente continuidad para que se refleje en resultados consistentes y permanentes a favor de los usuarios vulnerables, para cumplir las metas derivadas de los programas establecidos tanto para el PNSV como para el PDSV.

## 2.5 Tipos de riesgo en seguridad vial

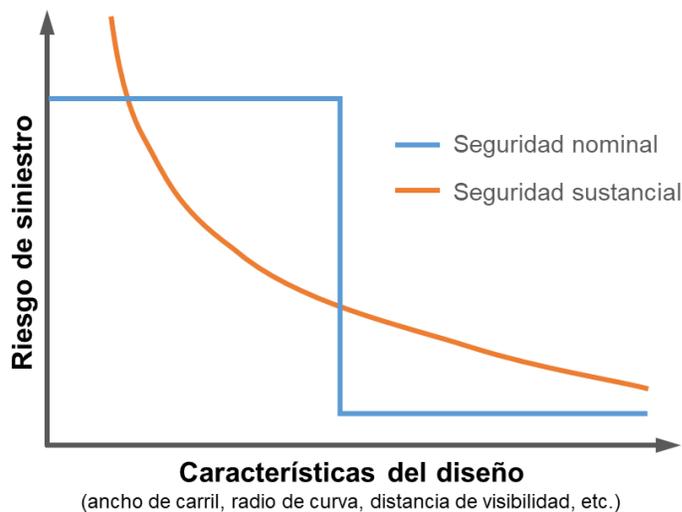
Con el fin de enmarcar conceptualmente la presente investigación, en términos de la seguridad vial, es necesario definir inicialmente y de forma simple, que la seguridad se considera como la ausencia de riesgo o peligro. En consecuencia, la evaluación puntual de una vía, corredor o intersección requiere aclarar dos conceptos: seguridad nominal y seguridad sustancial, incorporados por Ezra Hauer, según lo descrito por Carter (2017).

- La **seguridad nominal** se refiere a un valor absoluto, sobre la seguridad de un lugar, basada solo en el cumplimiento de un conjunto de estándares de diseño y criterios definidos. Una vía calificada como nominalmente segura al inicio de la operación, puede volverse nominalmente insegura al cambiar sus estándares de diseño, aunque no se tengan en cuenta datos de frecuencia, tipo y gravedad de los siniestros viales.
- La **seguridad sustancial**, se conoce como la seguridad histórica y objetiva a largo plazo, basada en los registros de siniestralidad vial. Una intersección en particular donde hayan ocurrido menos siniestros de lo esperado, durante un periodo de tiempo prolongado, será sustancialmente segura, mientras que un corredor con mayor cantidad de siniestros al esperado se considera sustancialmente inseguro.

En la Figura 2-7 se aprecia la comparación entre la seguridad nominal y sustancial. La comprensión actual de las relaciones entre los elementos del entorno, el tráfico, los actores

viales y otros factores, sugiere que el verdadero riesgo de seguridad se refleja mejor por la tendencia de la línea naranja; dicho de otra forma, una mejora en las características del diseño puede generar cambios incrementales en la seguridad sustancial. Por otro lado, la seguridad nominal es absoluta, dado que el cumplimiento de los criterios de diseño reduce la probabilidad de desarrollar problemas de movilidad o seguridad vial.

**Figura 2-7:** Seguridad nominal vs. Seguridad sustancial.



Fuente: Elaboración propia con información de Carter (2017).

De acuerdo con Stein y Neuman (2007), los profesionales responsables del diseño de la infraestructura deben buscar cumplir con los criterios y considerar primero el uso de la flexibilidad inherente a los estándares adoptados para lograr un diseño que tenga equilibrio, sea seguro y sensible según el contexto. Sin embargo, en determinadas situaciones, será necesario hacer excepciones de diseño, pero sin sacrificar el nivel de seguridad sustancial y una adecuada movilidad con una óptima relación costo/beneficio.

En consecuencia, el riesgo de ocurrencia de un siniestro puede ser estimado desde la seguridad nominal o la sustancial, de forma objetiva. Dicho riesgo objetivo se cuantifica, tradicionalmente, según lo expuesto por Bulla-Cruz, Laureshyn y Lyons (2020), a partir de la relación entre el número de siniestros según su gravedad y el nivel de exposición en un determinado periodo, tal como se ilustra en la Ecuación (2.1), la cual fundamenta los cálculos realizados en la presente investigación.

$$\text{Riesgo de siniestro} = \frac{\sum \text{siniestros} \times \text{gravedad}}{\text{Exposición}} \quad (2.1)$$

Así las cosas, tanto las ASV como el método aplicado por *iRAP*, emplean procedimientos propios para la evaluación del riesgo objetivo, a partir del número y la frecuencia de los siniestros y una determinada unidad de exposición. Así mismo, es posible evaluar el riesgo subjetivo, con base en la percepción (ya sea de los usuarios viales o de expertos en seguridad vial), sobre las condiciones de movilidad en un lugar determinado; sin embargo, el riesgo subjetivo no se encuentra en el alcance de la presente investigación.

## 2.6 Auditorías de Seguridad Vial - ASV

Una Auditoría de Seguridad Vial, tiene como objetivo principal la prevención de siniestros. La Asociación Nacional de Transporte Terrestre y Autoridades de Tráfico en Australasia (AUSTROADS - *National Association of Road Transport and Traffic Authorities in Australasia*, por sus siglas en inglés), define la ASV como un examen formal de un futuro proyecto vial, una carretera existente o cualquier proyecto que interactúa con usuarios de la carretera, en el que un examinador calificado e independiente informa sobre el potencial de accidente y el desempeño de seguridad del proyecto (Hasson, 2004).

El desarrollo de las ASV se le atribuye al ingeniero Malcolm Bulpitt del Reino Unido, según lo refiere Dourthé y Salamanca (2003). A principios de la década de los 80's, Bulpitt aplicó conceptos de la ASV que originalmente se utilizaban en redes de ferrocarril, para mejorar la seguridad vial en el Condado de Keint. A partir de la evaluación una nueva línea ferroviaria que aún no entraba en operación, se estimó que se podían mejorar las condiciones de seguridad vial si se inspeccionaban los diseños de los nuevos proyectos viales, de forma que cualquier medida se pudiera incluir antes de la construcción, y en caso de no cumplir con lo requerido el proyecto no sería aprobado y no pasaría a una próxima etapa. Luego el proceso se formalizó como ASV (Dourthé y Salamanca, 2003).

Posteriormente, en Australia, en 1991 se establecieron disposiciones para la realización de ASV en algunos estados, y se establecieron pautas para el desarrollo de las ASV desde el 2002. De igual forma, en Nueva Zelanda también iniciaron su aplicación en la década de 1990, y luego de pruebas piloto y los primeros procedimientos para las ASV, a partir del año 2004 son requerimientos previos para la financiación de nuevos proyectos. En países

como Dinamarca, se comenzaron a aplicar los procedimientos de ASV en 1993 a partir de lo propuesto en Reino Unido, y en 1997 se publicó el manual danés de ASV, integrándose a los sistemas de gestión de calidad de las autoridades de tránsito (Soria *et al.*, 2018).

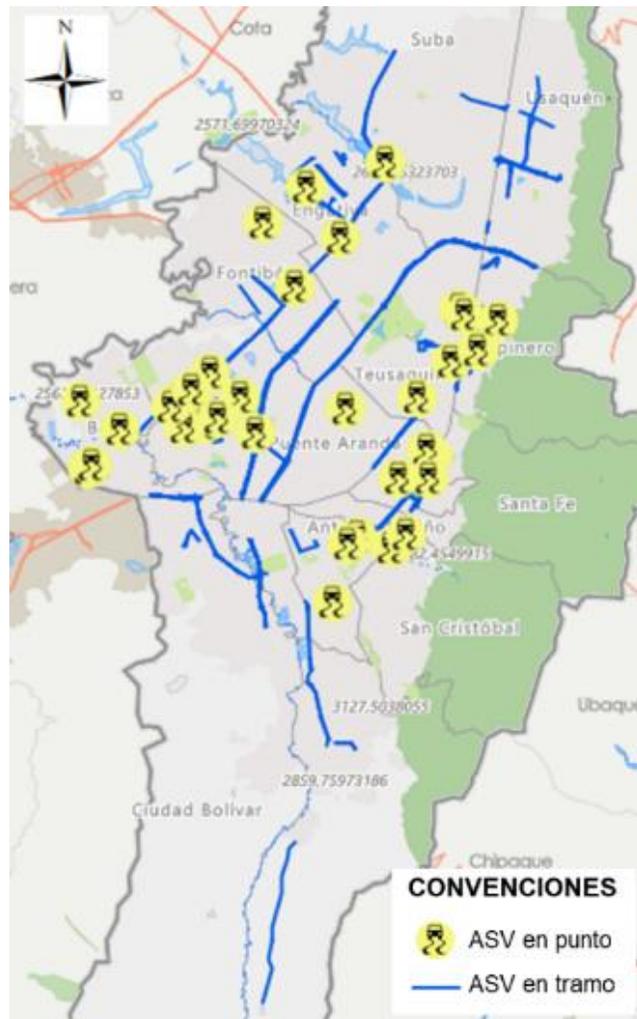
Por otra parte, en 1998, en Canadá, la Corporación de Desarrollo de Carreteras Marítimas (*Maritime Road Development Corporation*) de New Brunswick, fue la primera organización en Norteamérica que adoptó un procedimiento de ASV en el desarrollo de una carretera desde el diseño preliminar hasta su operación (Dourthé y Salamanca, 2003). Este procedimiento se compiló en las “Directrices de Auditoría de Seguridad Vial” (*Road Safety Audit Guidelines*), de la Universidad de New Brunswick (1999).

Así mismo, en Estados Unidos, a partir de las experiencias en Australia y Nueva Zelanda, se evaluaron los aspectos generales que permitieran aplicar las ASV de acuerdo con el contexto propio del país y sus diferentes estados (Administración Federal de Carreteras, 1997), a partir de lo cual se desarrollaron las pautas de auditorías de seguridad vial para implementar en el país (Administración Federal de Carreteras, 2006).

En América Latina, Chile fue el primer país donde se empezaron a implementar las ASV, y la “Guía para realizar una auditoría de Seguridad Vial” publicada por Dourthé y Salamanca (2003) representó un primer acercamiento de este método al contexto latinoamericano. Otros países como México y Argentina en 2018, y en 2021 Colombia, adoptaron sus lineamientos para la aplicación de ASV en los proyectos de infraestructura en sus diferentes etapas, considerando la experiencia internacional al respecto, así como la importancia de su empleo como una buena práctica de gestión en la infraestructura en términos de seguridad vial. Sin embargo, estos procedimientos no se realizan de forma generalizada y se realizan ocasionalmente en los países de la región, lo que reduce los efectos positivos que pueden traer en la seguridad vial (de la Peña *et al.*, 2016).

### **2.6.1 Auditorías de Seguridad Vial en Bogotá**

En Bogotá se cuenta con un registro georreferenciado de las ASV realizadas en puntos o tramos a nivel institucional o en convenio con organizaciones como el Instituto de Recursos Mundiales - WRI (*World Resources Institute*, por sus siglas en inglés), entre 2015 y 2019, el cual abarca lugares de las 20 localidades de la ciudad, y se aprecia en el Mapa 2-1.

**Mapa 2-1:** ASV realizadas en Bogotá, periodo 2015-2019.

Fuente: Elaboración propia con información de (Secretaría Distrital de Movilidad, 2020a).

El presente documento se fundamenta en la aplicación de la ASV, tanto en el estudio retrospectivo como en el estudio prospectivo, de acuerdo con la guía de ASVU para la ciudad de Bogotá (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c), teniendo en cuenta la entrada en vigor de la misma, así como la temporalidad del desarrollo de la presente investigación, que es anterior a la adopción de la metodología para el desarrollo de ASV e ISV para Colombia (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021).

## 2.7 Método *International Road Assessment Programme - iRAP*

El Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (*iRAP* – “*International Road Assessment Programme*”, por sus siglas en inglés) es una organización sin fines de lucro creada en 2006 y dedicada a salvar vidas mediante la eliminación de vías de alto riesgo en todo el mundo (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2019). *iRAP* trabaja en colaboración con gobiernos, autoridades viales, clubes de movilidad, bancos de desarrollo, organizaciones no gubernamentales y organizaciones de investigación en diferentes aspectos como:

- Inspección de vías de alto riesgo y clasificaciones por estrellas, mapas de riesgos y planes de inversión para vías más seguras.
- Capacitación, tecnología y apoyo para crear y mantener la capacidad nacional, regional y local.
- Seguimiento de resultados en seguridad vial para que los organismos de financiación puedan evaluar los beneficios de sus inversiones.

Hay Programas de Evaluación de Carreteras (RAP) en más de 70 países de Europa, Asia Pacífico, América del Norte, América Central y América del Sur, y África (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2014b), y continúa ampliando la gestión del conocimiento a nivel internacional.

Con base en los trabajos de los RAP en países de ingresos altos y la experiencia de organizaciones líderes mundialmente en seguridad vial, el *iRAP* desarrolló cuatro protocolos consistentes para evaluar y mejorar la seguridad de las vías a nivel global (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2014a):

- **Mapas de Riesgos:** utilizan datos detallados de colisiones para ilustrar el número real de muertes y lesiones en una red vial.
- **Clasificaciones por Estrellas:** proporcionan una medida simple y objetiva del nivel de seguridad que proporciona el diseño de una carretera.
- **Planes de Inversión para Vías Más Seguras (SRIP – “*Safer Road Investment Plans*”, por sus siglas en inglés):** se basan en aproximadamente 90 opciones probadas de

mejoramiento de carreteras para generar opciones de infraestructura asequibles y económicamente sólidas para salvar vidas.

- **Monitoreo del Desempeño:** permite el uso de Clasificaciones por Estrellas y Mapas de Riesgos para monitorear el desempeño de la seguridad vial y establecer posiciones de política.

En la Figura 2-8 se muestra el proceso utilizado para desarrollar las clasificaciones por estrellas y los planes de inversión para vías más seguras, los cuales pueden ser empleados como parte de un enfoque sistemático y proactivo para la mejora y la evaluación de riesgos en la infraestructura vial, a partir de la identificación de los puntos donde es más probable que se presenten siniestros viales con mayor gravedad, con el fin de prevenir o mitigar dichos siniestros.

**Figura 2-8:** Clasificación por estrellas y plan de inversión para vías más seguras.



Fuente: Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2019).

Así mismo, *iRAP* cuenta con herramientas de gestión de seguridad de la infraestructura, las cuales permiten apoyar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS, y se pueden utilizar en cualquier etapa de un proyecto. Entre dichas herramientas de gestión se destaca el software *ViDA* de *iRAP*, el cual se constituye como motor de procesamiento de la información recopilada para clasificación por estrellas, análisis de resultados, y es el portal de otras herramientas de *iRAP* (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2021a).

### 2.7.1 Proceso de codificación

Este proceso es la base sobre la cual se produce la clasificación por estrellas, al igual que los planes de inversión. Se utilizan imágenes georreferenciadas recogidas durante una

inspección o diseños de carreteras para registrar los atributos de la vía para cada segmento de 100 m (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2019). Del producto de la codificación, junto con los datos complementarios de los que se dispongan para un proyecto, surge como resultado la clasificación por estrellas.

En la Figura 2-9 se observan los atributos que se consideran en el proceso de codificación, los cuales contemplan aspectos de espacio público, urbanísticos, uso del suelo, velocidad, flujos por tipo de usuario, intersecciones, obstáculos en los costados de la vía, entre otros.

**Figura 2-9:** Atributos de codificación método *iRAP*.



Fuente: Imagen tomada en Bogotá (2018).

### 2.7.2 International Road Assessment Programme en Colombia

En Colombia y Bogotá, se destacan los siguientes proyectos que se han realizado o que se encuentran en ejecución para infraestructura existente con el método *iRAP*:

- Entre 2012 y 2013, se realizó en Colombia el denominado “Proyecto *iRAP* Colombia”, donde se realizó la evaluación de infraestructura de 11.500 km de vías nacionales o secundarias (Mapa 2-2), el cual fue encabezado por el antiguo FPV, con apoyo del

Ministerio de Transporte, el INVIAS y la ANI, entre otras (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012). Como parte del convenio de cooperación entre el FPV y *iRAP*, se creó el Comité de Seguimiento de la implementación del Proyecto *IRAP* Colombia mediante resolución 1283 de 2012 (Ministerio de Transporte, 2012b).

- En Bogotá se utilizó la herramienta SR4S (*Star Rating For Schools*, por sus siglas en inglés) para la implementación de medidas de pacificación en el colegio Rodrigo Lara Bonilla en 2018, pasando de una clasificación inicial de 2 a 3 estrellas a 4 y 5 estrellas en el entorno escolar (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2021b).
- En 2021 la ANSV adjudicó un contrato para realizar la recolección de datos para evaluar 20.000 km de la red primaria y vías de interés de la red secundaria, utilizando la metodología de *iRAP* (Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, 2021b).

**Mapa 2-2:** Clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos en Colombia.



Fuente: Elaboración propia con información del Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2017).

Así las cosas, cabe resaltar que, aunque el método de *iRAP* es aplicable en cualquier etapa de un proyecto de infraestructura vial, en Colombia únicamente se han hecho evaluaciones

de vías existentes, por lo que la presente investigación será la primera en evaluar un corredor vial en etapa de diseño, previo a su entrada en operación.

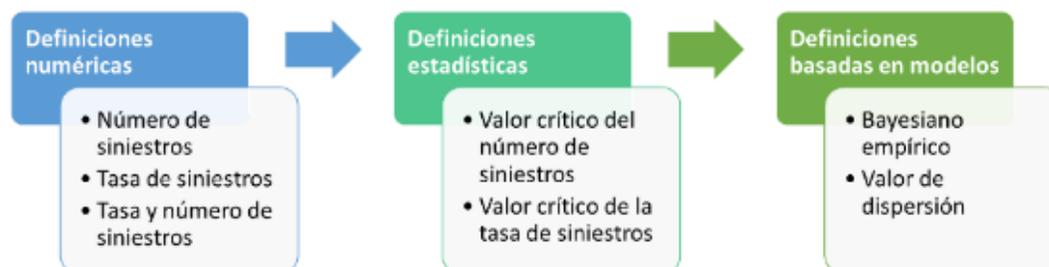
Teniendo en cuenta los objetivos y el alcance de la investigación, más adelante se exponen los resultados del proceso derivado de la inspección de la vía para obtener la clasificación por estrellas de los usuarios de la vía en el escenario base (ver numeral 4.3.1), y a partir de la evaluación de los diseños urbanísticos, de espacio público y señalización, se compila la clasificación por estrellas para el diseño de la vía proyectada (ver numeral 5.3.1).

## 2.8 Método puntos negros

El análisis de puntos negros constituye en la herramienta básica más comúnmente utilizada para identificar puntos críticos con alta frecuencia de siniestros a nivel internacional, y es el primer y más importante paso del proceso de gestión de la seguridad. Este tipo de análisis generalmente implica la identificación, el análisis y el tratamiento de manchas o zonas negras (Olszewski *et al.*, 2016).

Un punto negro podría definirse como cualquier lugar que tiene un número esperado de accidentes más alto que otros lugares similares, como resultado de un factor de riesgo local (Polders y Brijs, 2018). Sin embargo, no existe una definición única de mancha o punto negro y no existe un método único para su tratamiento (Olszewski *et al.*, 2016). En la Figura 2-10 se exponen los tipos de definiciones más comunes para definir y evaluar los puntos negros, resaltando que el enfoque empírico de Bayes para la estimación de la seguridad vial representa el estado actual del arte (Elvik, 2007).

**Figura 2-10:** Tipos de definiciones de puntos negros según su enfoque.



Fuente: Elaboración propia con información de Elvik (2007).

No obstante, a partir de las definiciones numéricas, consideradas como las de uso convencional, se reconoce un desarrollo para la gestión de puntos negros por etapas, a partir de los registros de siniestralidad disponibles según el lugar de estudio, para detectar aquellos sitios con alta siniestralidad, evaluando puntualmente cada sitio y realizando la correspondiente verificación en terreno según las condiciones específicas de movilidad y seguridad vial. Con base en este examen primario, se analizan los factores de causalidad de los puntos críticos, y si se constituye realmente como un punto negro o no. En la Figura 2-11 se detallan las etapas del proceso de gestión de puntos negros.

**Figura 2-11:** Etapas del proceso de gestión de puntos negros.



Fuente: Elaboración propia con información de Elvik (2007).

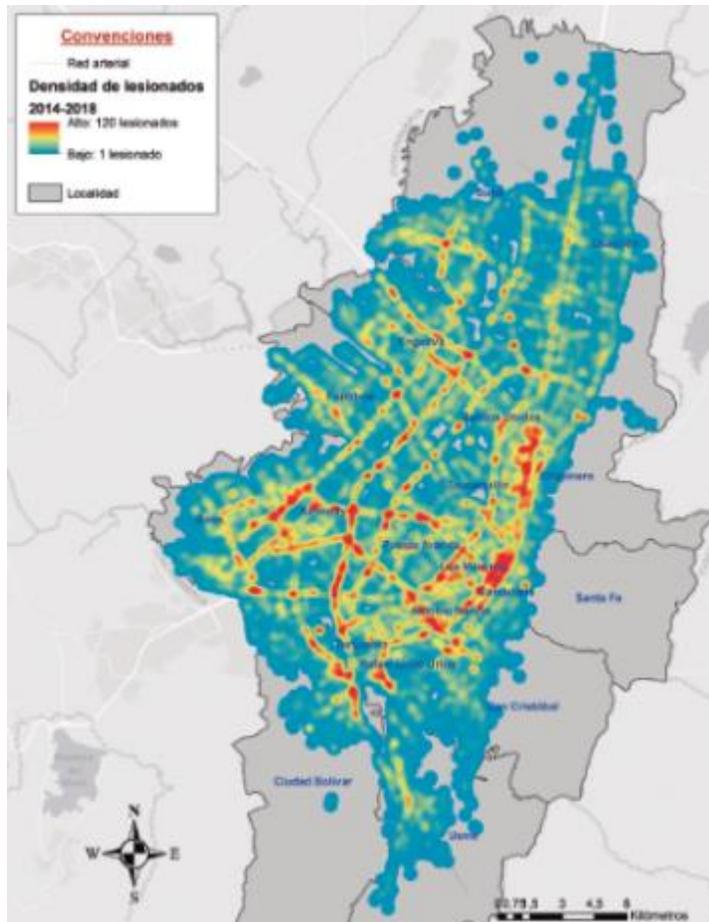
Por otra parte, la gestión de puntos negros se puede describir como la tarea de mejorar la seguridad vial a través de modificaciones de las características geométricas y ambientales de los sitios problemáticos. Más concretamente, esta tarea consiste en identificar y tratar las intersecciones y tramos de carretera con un número inusualmente alto de accidentes o puntos negros. Esta gestión se puede dividir en tres fases (Ghadi y Török, 2017):

- Identificación de puntos críticos en la red vial
- Priorización de puntos críticos a tratar con contramedidas
- Estudio antes y después del efecto del tratamiento

A nivel distrital, la SDM aplica este método de manera generalizada, con el fin de identificar las zonas, corredores o puntos críticos por presentar mayor frecuencia y gravedad de los

sinistros en diferentes escalas territoriales (ciudad, localidad, UPZ, tramo o corredor) y de análisis (por tipo de usuario, temporalidad, condiciones malla vial, entre otros). A modo ilustrativo, en el Mapa 2-3 se observa la relación de densidad de lesionados en siniestros viales para el periodo 2014-2018.

**Mapa 2-3:** Densidad de lesionados en siniestros en Bogotá, periodo 2014-2018.



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad (2019a).

La presente investigación aborda las tres fases descritas por Vistisen según Ghadi y Török (2017), de la siguiente forma: En primera instancia, se identifican los puntos negros empleando mapas de calor –basados en la densidad de Kernel. Posteriormente, se priorizan los puntos críticos que presentaron víctimas fatales. Finalmente, estos puntos son analizados en detalle mediante ASV y *iRAP*, tanto en la condición base de la infraestructura como en un escenario proyectado a partir de los diseños aprobados, con el fin de estimar el cambio en la siniestralidad debido principalmente a variaciones geométricas y de

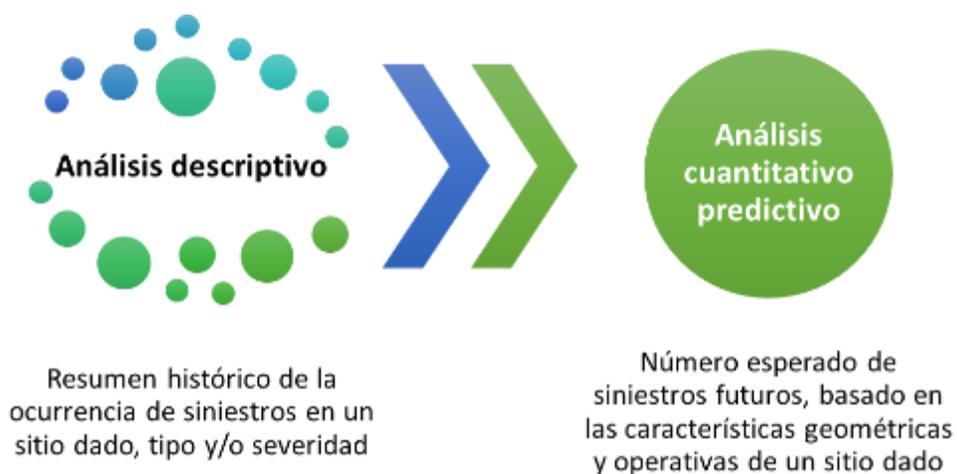
espacio público, por medio de factores de modificación de choques, los cuales se precisan en la siguiente sección.

## 2.9 Método *Highway Safety Manual* - *HSM*

El Manual de Seguridad de Carreteras de Estados Unidos (*Highway Safety Manual* - *HSM*, por sus siglas en inglés), es el principal documento de orientación para incorporar el análisis cuantitativo de la seguridad en los procesos de planificación y desarrollo de proyectos de infraestructura vial. El *HSM* fue desarrollado por la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes - *ASSHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*, por sus siglas en inglés) y publicado por primera vez en 2010 con un complemento para autopistas divulgado en 2014 (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes, 2021).

El *HSM* contiene el desarrollo de métodos predictivos de seguridad vial para diferentes tipos de carreteras e intersecciones (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes, 2010), y presenta metodologías científicas contemporáneas para estimar el desempeño de la seguridad en las vías, para documentar el proceso de toma de decisiones en aspectos de movilidad e infraestructura segura (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes, 2021).

**Figura 2-12:** Nuevo paradigma de predicción de siniestros.



Fuente: Elaboración propia con información de Tabasso (2012).

El manual propuesto por la *ASSHTO* es considerado como el nuevo paradigma en la predicción de siniestros según Tabasso (2012), dado que se evoluciona el modelo de análisis netamente descriptivo basado en los registros históricos de los siniestros viales, hacia un modelo que busca predecir el número esperado de siniestros de acuerdo con las características geométricas y operativas de las vías, las condiciones existentes y proyectadas, así como los diseños planteados (Figura 2-12).

Las principales aplicaciones del *HSM* son (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes, 2010):

- Identificar los sitios con mayor potencial para la reducción de la frecuencia o la gravedad de los siniestros.
- Identificar los factores que contribuyen a los siniestros y las posibles contramedidas asociadas para abordar los problemas identificados.
- Realizar evaluaciones económicas de mejoras y priorizar proyectos.
- Evaluar los beneficios de reducción en la siniestralidad de los tratamientos implementados.
- Calcular el efecto de varias alternativas de diseño en la frecuencia y gravedad de los siniestros.
- Estimar la frecuencia y la gravedad de los siniestros potenciales en las redes viales.
- Estimar los efectos potenciales de las decisiones de planificación, diseño, operaciones y políticas, sobre la frecuencia y gravedad de los siniestros.

La presente investigación se centra en la cuarta aplicación del *HSM*, ya que busca determinar si las modificaciones en infraestructura de un corredor seleccionado, en la ciudad de Bogotá, efectivamente conllevan a la reducción en la siniestralidad o, por el contrario, aumentarían, tal como se planteó en las hipótesis (ver numeral 1.3).

La parte D del *HSM* resume los efectos de varios tratamientos, tales como modificaciones geométricas y operativas en un sitio. Algunos de estos efectos se cuantifican con factores de modificación de choques - *CMF* (*Crash Modification Factors*, por sus siglas en inglés). Los *CMF* cuantifican el cambio en la frecuencia promedio esperada de choques como resultado de modificaciones en un sitio.

### 2.9.1 Factores de modificación de choques

El *HSM* brinda herramientas objetivas para facilitar el diseño de la infraestructura y la toma de decisiones con base en las posibles consecuencias de la siniestralidad vial. Una de estas herramientas es la inclusión de los factores de modificación de choques, para respaldar el proceso de gestión de la seguridad vial (Administración Federal de Carreteras, 2021).

El factor de modificación de choques - *CMF*, es un coeficiente multiplicativo que se utiliza para estimar la eficacia de la seguridad en la infraestructura (según el número esperado de siniestros), luego de implementar una contramedida particular (Polders y Brijs, 2018). Un *CMF* estima la capacidad de una contramedida de ingeniería para reducir el número de choques y su severidad. Estos factores se usan con frecuencia para identificar las contramedidas con el mayor beneficio de seguridad para un tipo particular de choque o un lugar específico (Administración Federal de Carreteras, 2021).

Un *CMF* se multiplica por la frecuencia esperada de los siniestros, sin ningún tratamiento. Este factor menor a 1,0 indica reducción en la siniestralidad, mayor a 1,0 representa un aumento en los siniestros, mientras que el *CMF* de 1,0 no muestra cambios en la frecuencia esperada luego de la implementación de una contramedida determinada. Por ejemplo, un *CMF* de 0,8 revela un beneficio de seguridad esperado del 20% en los siniestros; por el contrario, un *CMF* de 1,2 muestra una degradación prevista de la seguridad, reflejando un aumento esperado del 20% en los siniestros (Gross, Persaud y Lyon, 2010).

Los *CMF* han sido estimados en múltiples investigaciones de campo, alrededor del mundo, en las que se determina el cambio porcentual del número de siniestros, por tipo y severidad, ante la implementación de una contramedida específica. Actualmente, es posible consultar un amplio listado de *CMF* en *The Crash Modification Factors Clearinghouse* (Administración Federal de Carreteras, 2021), la cual proporciona una base de datos de búsqueda de *CMF* junto con orientación y recursos sobre su uso en la práctica de la seguridad vial, enlistando incluso registros internacionales de estudios respecto a los *CMF*.

Cabe anotar que, a partir de los *CMF* se estiman las Funciones de Desempeño de la Seguridad - *SFP* (*Safety Performance Functions*, por sus siglas en inglés), las cuales se constituyen en uno de los elementos fundamentales de los métodos predictivos del *HSM* (Administración Federal de Carreteras, 2021). El objetivo de las *SFP* es modelar tipos de vías más específicos utilizando condiciones base y *CMF*, lo que los hace más adecuados para el análisis de seguridad vial predictivo, por basarse en los elementos de diseño (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes, 2021).

Es posible calibrar las *SFP* a partir del *HSM* o desarrollar *SFP* específicas para el entorno a estudiar, de acuerdo con las condiciones locales y actuales, lo que implica a su vez un desarrollo investigativo en el contexto colombiano al respecto.

Es necesario mencionar que un *CMF* estimado puede aplicar a un cierto tipo de siniestro, con una severidad definida, e incluso un *CMF* pudo ser determinado a una hora específica del día, por lo que sería incorrecto emplear un *CMF* en un tipo de siniestro o una condición determinada para el que el *CMF* no fue establecido. En otras palabras, una contramedida sólo es efectiva para determinados tipos de siniestro, bajo condiciones analizadas del entorno; de ahí el cuidado que se debe tener al emplear cada *CMF*.

Es usual que se requiera usar más de un *CMF* en un sitio de estudio, debido a la combinación de contramedidas. Al respecto, si bien se encuentran en desarrollo diferentes investigaciones sobre el uso simultáneo de *CMF*, se han identificado cuatro métodos para estimar el efecto combinado de múltiples contramedidas: multiplicativo, aditivo, efecto dominante y residuos comunes dominantes (Administración Federal de Carreteras, 2021). La selección del método más adecuado según el caso es responsabilidad del analista; sin embargo, el método más usado es el multiplicativo, dado que aún se requiere más evidencia sobre el efecto conjunto.

### **2.9.2 Método *Highway Safety Manual* y factores de modificación de choques en Colombia**

En el contexto nacional y local, se han llevado a cabo investigaciones de tipo académico e incluso un proyecto aplicando *SFP* en una ciudad colombiana, las cuales se detallan a continuación:

- En 2012 se adecuó la metodología del *HSM* para evaluar la frecuencia estimada de siniestros en una intersección de la ciudad de Bucaramanga, calculando los *CMF* y las *SFP* correspondientes, de tal forma que se obtuvieran elementos de juicio suficientes para estimar la solución más adecuada (Pérez Eugenio y Esteban Mendoza, 2012).
- En la ciudad de Medellín, se evaluaron registros de siniestralidad entre 2012 y 2016, junto con las condiciones geométricas y de volúmenes, evaluando más de 400 intersecciones, para estimar *SFP* aplicables en intersecciones semaforizadas (Valencia-Alaix *et al.*, 2020).
- En Bogotá, se calibró un modelo partiendo de *SPF* del *HSM*, y se formularon *SPF* propias para el sistema *BRT*, para corredores troncales que utilizan un carril de uso exclusivo ubicado en el centro de la vía, separado de los demás medios de transporte (Rodríguez Polo y Henao Pérez, 2019).
- De igual forma, se desarrolló una investigación aplicando el *HSM* para predecir siniestros en vías multicarril en Bogotá, incluyendo un análisis de sensibilidad donde se varían las condiciones geométricas y de lugar actuales, por unas características base, y comparando los siniestros para determinar los porcentajes de reducción que se darían si se modificaran las condiciones actuales de esos corredores (Ramírez Hurtado y Ruiz Tiria, 2020).

Para la presente investigación se realizó una revisión detallada en *The Crash Modification Factors Clearinghouse*, identificando los *CMF* que se ajustan a los cambios en la infraestructura producto de las modificaciones entre el escenario base y el proyectado, de tal forma que estos *CMF* permitan estimar el número de siniestros esperados ante la infraestructura futura del tramo vial en estudio, verificando si dicha infraestructura ampliada y modificada conlleva a la mejora de la seguridad vial, dando respuesta a la pregunta de la investigación (ver numeral 1.2).



## **3. Selección del corredor de estudio**

El presente capítulo parte de los proyectos viales priorizados en Bogotá, vigentes para el periodo de estudio del escenario base (2015-2018), la escogencia de los corredores potenciales de evaluación, y la aplicación de la evaluación multicriterio para la selección del corredor de estudio, junto con la descripción de las características generales del corredor escogido, dando cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación.

### **3.1 Proyectos viales priorizados y selección corredores potenciales de evaluación**

La escogencia del corredor de estudio parte de la identificación de los proyectos viales priorizados del Plan Distrital de Desarrollo “*BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS 2016-2020*”, el cual es consistente con el periodo de estudio para el escenario base (estudio retrospectivo), considerado entre 2015 y 2018.

A partir del Plan Distrital de Desarrollo (PDD) aprobado mediante acuerdo 645 de 2016 por el Concejo de Bogotá D.C. (2016), se toman como base los proyectos de infraestructura priorizados para ejecutar en la ciudad de acuerdo con la vigencia de dicho PDD, contenidos en el artículo 149 del acuerdo en mención, bajo las consideraciones mencionadas en el numeral 0. En consecuencia, se tienen en cuenta para la presente investigación los proyectos clasificados en vías e intersecciones, vías de integración regional y SITM (Sistema Integrado de Transporte Masivo).

Cabe anotar que en el PDD se mencionan otros proyectos de infraestructura en los artículos 159, 160 y 161, pero estos se encuentran sujetos a la viabilidad técnica, predial y a la garantía de nuevas fuentes de financiación para su ejecución, por lo que no fueron tenidos en cuenta como proyectos priorizados por el distrito.

Adicionalmente, se verificaron los proyectos contenidos en otras normas citadas en el PDD, tal como el artículo 70 del Plan de Ordenamiento Territorial – POT, cuya versión vigente fue aprobada mediante decreto 190 de 2004 por la Alcaldía Mayor de Bogotá (2004), donde se listaron los proyectos del subsistema vial de Estructura Urbana y de integración Ciudad Región y, del subsistema de transporte las troncales Sistema de Transporte Masivo. De forma análoga, se contrastaron los proyectos del grupo 1 del acuerdo 180 de 2005, aprobado por el Concejo de Bogotá D.C. (2005), el acuerdo 523 de 2013 (Concejo de Bogotá D.C., 2013a) y el acuerdo 527 de 2013 (Concejo de Bogotá D.C., 2013b), también descritos en el artículo 149 del PDD.

En consecuencia, producto de la verificación de los proyectos viales priorizados a partir del PDD y las normas y acuerdos complementarios, se identificaron 72, que se encuentran en uno o varios documentos normativos, los cuales se enumeran en el Anexo A.

Considerando la amplia cantidad de proyectos viales priorizados en la ciudad, se establecieron los criterios de selección contenidos en la Figura 3-1, de tal modo que se tenga coherencia con los objetivos y el alcance de la investigación, así como la eventual disponibilidad de información para el desarrollo de la metodología.

**Figura 3-1:** Criterios de selección de los corredores potenciales de evaluación.

Tipo Proyecto	Tipo Infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas Proyecto
<input checked="" type="checkbox"/> Modificación	<input checked="" type="checkbox"/> Corredor	<input checked="" type="checkbox"/> Arterial	<input type="checkbox"/> Proyectada	<input type="checkbox"/> Estructuración
<input type="checkbox"/> Obra nueva	<input type="checkbox"/> Intersección	<input type="checkbox"/> Intermedia	<input type="checkbox"/> Existente	<input checked="" type="checkbox"/> En Estudios y Diseños
	<input type="checkbox"/> Puente vehicular	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Ampliación	<input checked="" type="checkbox"/> Estudios y Diseños Aprobados
		<input type="checkbox"/> Regional / rural	<input type="checkbox"/> Extensión	<input type="checkbox"/> En Construcción
		<input type="checkbox"/> N.A.	<input type="checkbox"/> Conexión	<input type="checkbox"/> Ejecutada
			<input checked="" type="checkbox"/> N.A.	

Fuente: Elaboración propia con información de Alcaldía Mayor de Bogotá (2004).

Con el propósito de contar con la información completa, según los criterios establecidos para la escogencia de los corredores potenciales de evaluación, se consultó con la Dirección Técnica de Proyectos – DTP del IDU en septiembre de 2018, para aclarar el estado de avance y el alcance de cada uno de los 72 proyectos viales identificados, según cada caso.

Sin embargo, mediante radicado DTP 20182250984041 el Instituto de Desarrollo Urbano (2018), como entidad encargada de la ejecución de los proyectos objeto de la investigación, al respecto informó y aclaró lo siguiente:

- Hay proyectos que no fueron priorizados en la contratación, por lo que no se encuentran en ninguna de las etapas consideradas.
- Algunos de los proyectos que se encuentran en estructuración (elaboración de estudios previos) fueron licitados a obra, y otros a estudios y diseños.
- Existen proyectos con la etapa de estudios y diseños ya finalizada, pero al no estar vigentes deben ser licitados como **mixtos** (actualización estudios y diseños y obra), en los casos que también aplique la construcción.

Así las cosas, fue necesario llevar a cabo una nueva verificación de los proyectos que contaran con la información suministrada por el IDU, que no se encontraran duplicados según la revisión inicial y que en efecto hicieran parte de la priorización a nivel de contratación de la ciudad, por lo que se encontró un total de 25 proyectos viales de la verificación inicial a partir del PDD y las normas complementarias, y otros 34 priorizados por el IDU (descartando de la revisión aquellos que no estuvieran relacionados con infraestructura vial vehicular), los cuales se identifican en el Anexo A.

Por último, se aplicaron los criterios definidos en la Figura 3-1, asignando un puntaje de 1 por cada criterio a los 59 proyectos viales que cuentan con información y que están efectivamente priorizados por el IDU para las modificaciones de infraestructura en Bogotá. Únicamente los corredores que cumplieron con todos los parámetros y obtuvieron un puntaje total de 5 fueron los considerados como potenciales de evaluación. En resumen, en la Tabla 3-1 y el Mapa 3-1 se exponen los corredores que superaron esta etapa y que serán tenidos en cuenta para la evaluación multicriterio.

**Tabla 3-1:** Corredores potenciales de evaluación.

No.	Proyecto / Corredor	Localidad	Etapas proyecto
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	San Cristóbal	En Estudios y Diseños

**Tabla 3-1:** (Continuación)

No.	Proyecto / Corredor	Localidad	Etapas proyecto
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	VARIAS	Estudios y Diseños Terminados
3	Avenida Mariscal Sucre (AK 24) desde Avenida Ciudad de Lima (AC 19) hasta Avenida Jiménez (AC 13)	Los Mártires	Estudios y Diseños Terminados
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	Usaquén	En Estudios y Diseños
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	Suba	En Estudios y Diseños
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	Usaquén	En Estudios y Diseños
7	Avenida Tintal desde Avenida Bosa hasta Avenida Villavicencio	VARIAS	Estudios y Diseños Terminados
8	Avenida Tintal desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas	Kennedy	Estudios y Diseños Terminados
9	Avenida Alsacia desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Boyacá	Kennedy	Estudios y Diseños Terminados
10	Avenida Constitución desde Avenida Alsacia hasta Avenida Centenario	Kennedy	Estudios y Diseños Terminados
11	Avenida Contador (AC 134) entre Autopista Norte y Carrera 7	Usaquén	En Estudios y Diseños
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) entre Calle 134 y Calle 170	Usaquén	En Estudios y Diseños



- El proyecto 3, a pesar de haber sido seleccionado como potencial de evaluación según lo mostrado en la Tabla 3-1, no se encuentra en el Mapa 3-1 por estar configurado como un par vial y no como un único corredor en el que se puedan analizar comportamientos de usuarios ni eventuales conflictos viales, razón por la cual no fue tenido en cuenta para la evaluación multicriterio.

## 3.2 Evaluación multicriterio

Los métodos multicriterio permiten realizar comparaciones de criterios con el fin de establecer jerarquías o preferencias, las cuales apoyen la toma de decisiones, de tal forma que estas sean consistentes con algún marco de racionalidad adoptado (Pacheco y Contreras, 2008). Para el caso de estudio, se aplicó el Proceso Analítico Jerárquico - *AHP*, dado que se cuenta con información a priori y alternativas de proyectos de infraestructura definidos para la evaluación (Mapa 3-1).

Este método se basa en tres principios generales que se desarrollarán a continuación: Construcción de jerarquías, definición de prioridades y aplicación del principio de consistencia lógica.

### 3.2.1 Construcción de jerarquías

En primera instancia, y con el fin de llevar a cabo una evaluación integral que permita considerar los aspectos más relevantes del entorno, condiciones socioeconómicas, de movilidad y por supuesto de seguridad vial, se establecieron los indicadores resumidos en la Figura 3-2.

No obstante, los indicadores que se contemplen en otros escenarios, fuera de la presente investigación, deben tener en cuenta los datos disponibles o los recursos de los que se disponga para contar con información primaria, de ser posible. En este caso, y luego de la consulta en las bases de datos disponibles de las diferentes entidades distritales (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019; Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, 2019a; Instituto de Desarrollo Urbano, 2019; Secretaría Distrital de Planeación, 2019), fue necesario suprimir de la evaluación el indicador relacionado con la velocidad, puesto que no se cuenta con registros verificados para todos los corredores.

Del mismo modo, es necesario mencionar que no se tuvieron en cuenta aspectos económicos como criterios de selección, ya que estos no se encuentran contemplados en el alcance de la investigación.

**Figura 3-2:** Indicadores por considerar en la selección del corredor de estudio.

#### Indicadores socioeconómicos y del territorio

- Condición socioeconómica población
- Usos del suelo
- Sitios de interés - entornos escolares
- Corredor de conexión local - urbano - regional - nacional

#### Indicadores de seguridad vial

- Siniestralidad temporal por gravedad de eventos
- Siniestralidad temporal por tipo y número de víctimas

#### Indicadores de movilidad

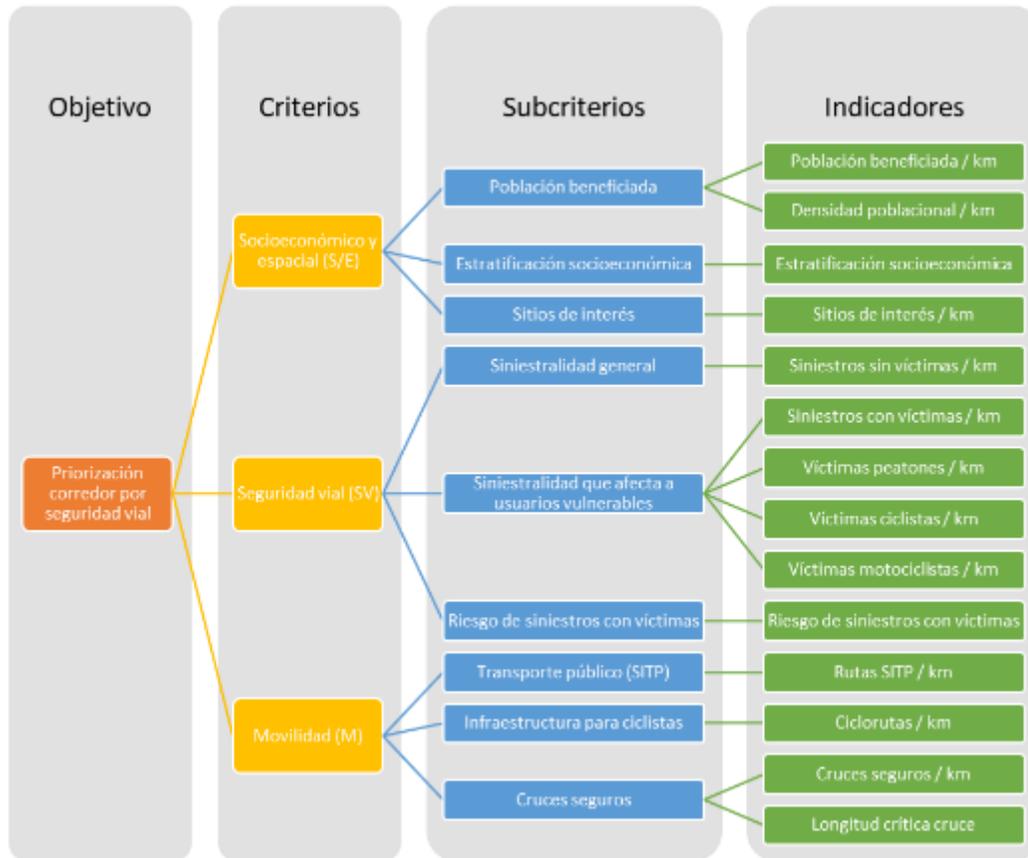
- Velocidad promedio del corredor
- Rutas de transporte público (SITP)
- Infraestructura existente para la circulación de bicicletas
- Infraestructura y dispositivos de control para el paso seguro

Aunado a lo anterior, para construir las jerarquías requeridas para la evaluación multicriterio, se estableció el objetivo del análisis de acuerdo con los objetivos y el alcance de la investigación de la siguiente forma:

Priorizar un corredor con modificaciones de infraestructura proyectadas en la ciudad de Bogotá, para mejorar las condiciones de seguridad vial de los usuarios vulnerables desde la prevención.

Así las cosas, se construyeron las jerarquías de la evaluación multicriterio a partir del objetivo definido, los criterios clasificados como socioeconómico y espacial (S/E), de seguridad vial (SV) y de movilidad (M), desagregados a su vez por subcriterios y finalmente un total de 14 indicadores, normalizados por kilómetro, con el fin de no afectar la evaluación por la longitud de los corredores y obtener valores comparables entre sí (Figura 3-3).

**Figura 3-3:** Construcción de jerarquías – evaluación multicriterio.



En ese orden de ideas, los indicadores utilizados en la evaluación multicriterio para la definición del corredor de estudio y los resultados consolidados según los criterios establecidos se describen a continuación:

- *Población beneficiada / km*

Con el fin de estimar la población beneficiada por cada corredor, se partió de la menor división administrativa de Bogotá que tuviera disponibilidad de registros históricos para el análisis según su ubicación geográfica, por lo que la información de base para la población es la correspondiente con la Unidad de Planeamiento Zonal – UPZ de 2018 (Secretaría Distrital de Planeación, 2019), como el año límite del periodo base de análisis. En consecuencia, este indicador se estimó en cada caso a partir de la Ecuación (3.1).

$$\text{Población beneficiada / km} = \frac{\sum(\text{Población}_{UPZ})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.1)$$

- *Densidad poblacional / km*

De forma análoga con el indicador de población beneficiada, la densidad poblacional también se estimó a partir de la información de la Secretaría Distrital de Planeación (2019) del área por UPZ, y los resultados del indicador se calcularon de acuerdo con la Ecuación (3.2).

$$\text{Densidad poblacional / km} = \frac{\sum(Población_{UPZ} / Área_{UPZ})}{Longitud\ proyecto_{base}} \quad (3.2)$$

- *Estratificación socioeconómica*

Este indicador se determinó de forma proporcional con la población por la localización de los corredores con cada una de las UPZ relacionadas geográficamente, con base en el decreto 394 de 2017, aprobado por la Alcaldía Mayor de Bogotá (2017a) para el momento del desarrollo de la evaluación multicriterio (ver Ecuación (3.3)).

$$\text{Estratificación socioeconómica} = \frac{\sum(Población_{UPZ} * Estratificación\ socioeconómica_{UPZ})}{\sum(Población_{UPZ})} \quad (3.3)$$

- *Sitios de interés / km*

En cuanto a los sitios de interés, en la información disponible de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019), se identificaron aquellos equipamientos que puedan considerarse como atractores de tráfico por UPZ, y estimando el indicador de forma proporcional de acuerdo con el área (ver Ecuación (3.4)).

$$\text{Sitios de interés / km} = \frac{\sum(Sitios\ interés_{UPZ} * Área_{UPZ})}{\sum(Área_{UPZ}) * Longitud\ proyecto_{base}} \quad (3.4)$$

En resumen, los resultados del cálculo de los indicadores del criterio socioeconómico y espacial, luego de la aplicación de las Ecuaciones (3.1) a (3.4), se exponen en la Tabla 3-2.

**Tabla 3-2:** Cálculo indicadores – criterio socioeconómico y espacial.

No.	Proyecto	Población beneficiada / km	Densidad poblacional / km	Estratificación socioeconómica	Sitios interés / km
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	237.971	738	2	34
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	109.808	679	3	40
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	16.979	59	6	12
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	51.216	117	5	24
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	99.905	281	3	24
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	137.602	343	2	4
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	284.571	896	2	12
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	162.020	322	3	19
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	53.261	192	3	22
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	63.466	121	5	15
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	102.668	218	4	36

▪ *Siniestros sin víctimas / km*

Este indicador se consideró teniendo en cuenta la siniestralidad vial general de cada corredor, categorizada por gravedad como “solo daños” o que dejó como consecuencia únicamente daños materiales, de acuerdo con la información consolidada por la Alcaldía Mayor de Bogotá (2019), para el periodo de estudio entre 2015 y 2018, tal como se observa en la Ecuación (3.5).

$$\text{Siniestros sin víctimas / km} = \frac{\sum(\text{Solo daños}_{2015-2018})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.5)$$

- *Siniestros con víctimas / km*

Teniendo en cuenta los registros históricos de los siniestros por gravedad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019), los siniestros con víctimas se estimaron incluyendo los siniestros con lesionados o víctimas no mortales y los siniestros con víctimas fatales o fallecidos para el mismo periodo de estudio (ver Ecuación (3.6)).

$$\text{Siniestros con víctimas / km} = \frac{\sum(\text{Con lesionados}_{2015-2018} + \text{Con fallecidos}_{2015-2018})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.6)$$

- *Víctimas peatones / km*

Al verificar la información de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2019) según los usuarios viales afectados en los siniestros en Bogotá, se consolidó este indicador con base en el total de los peatones lesionados y fallecidos dentro del periodo de estudio para cada corredor (ver Ecuación (3.7)).

$$\text{Víctimas peatones / km} = \frac{\sum(\text{Peatones lesionados}_{2015-2018} + \text{Peatones fallecidos}_{2015-2018})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.7)$$

- *Víctimas ciclistas / km*

De forma similar a lo estimado para los peatones, a partir de los registros de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2019) entre 2015 y 2018, este indicador compila los ciclistas lesionados y fallecidos, y se calcula según la Ecuación (3.8).

$$\text{Víctimas ciclistas / km} = \frac{\sum(\text{Ciclistas lesionados}_{2015-2018} + \text{Ciclistas fallecidos}_{2015-2018})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.8)$$

- *Víctimas motociclistas / km*

Así mismo, para consolidar este indicador se aplicó el mismo principio utilizado para los indicadores de víctimas peatones y víctimas ciclistas / km, con base en la información de Alcaldía Mayor de Bogotá (2019) entre 2015 y 2018, de acuerdo con la Ecuación (3.9).

Víctimas motociclistas / km =

$$\frac{\Sigma(\text{Motociclistas lesionados}_{2015-2018} + \text{Motociclistas fallecidos}_{2015-2018})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.9)$$

▪ *Riesgo de siniestros con víctimas*

Finalmente, se estimó este indicador con el fin de analizar el riesgo potencial de que se produzcan siniestros viales con víctimas en los corredores potenciales de evaluación, y que relaciona a su vez los indicadores siniestros con víctimas / km y considerando la población beneficiada como la magnitud de la exposición, según cada caso (ver Ecuación (3.10)). Se parte de la relación indicada en la Ecuación (2.1) del riesgo de siniestros.

$$\text{Riesgo de siniestros con víctimas} = \frac{\text{Siniestros con víctimas} / \text{km}}{\text{Población beneficiada} / \text{km}} \quad (3.10)$$

Así las cosas, con base en las Ecuaciones (3.5) a (3.10) para el criterio de seguridad vial, se consolidan los resultados del cálculo de los indicadores aplicados en la evaluación multicriterio para los corredores potenciales de evaluación en la Tabla 3-3.

**Tabla 3-3:** Cálculo indicadores – criterio seguridad vial.

No.	Proyecto	Siniestros sin víctimas / km	Siniestros con víctimas / km	Víctimas peatones / km	Víctimas ciclistas / km	Víctimas motociclistas / km	Riesgo de siniestros con víctimas
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	45	54	20	0	20	0,023%
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	47	25	17	0	8	0,023%
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	72	18	2	5	4	0,107%
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	48	11	2	2	3	0,022%
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	40	5	5	0	2	0,005%

**Tabla 3-3:** (Continuación)

No.	Proyecto	Siniestros sin víctimas / km	Siniestros con víctimas / km	Víctimas peatones / km	Víctimas ciclistas / km	Víctimas motociclistas / km	Riesgo de siniestros con víctimas
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	41	76	28	12	43	0,055%
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	24	20	11	3	2	0,007%
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	110	43	14	7	20	0,027%
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	12	4	2	0	2	0,007%
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	95	23	6	4	8	0,036%
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	19	4	1	0	3	0,004%

▪ *Rutas SITP / km*

En relación con los indicadores definidos para el criterio de movilidad, se consolidó inicialmente la información relacionada con las rutas zonales y alimentadoras del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá - SITP, operativas para el momento de la evaluación multicriterio (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, 2019a), así como la longitud del trayecto que realizan dentro de cada corredor considerado, tal como se contempla en la Ecuación (3.11).

$$\text{Rutas SITP / km} = \frac{\sum(\text{ruta SITP} * \text{longitud ruta})}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.11)$$

Cabe aclarar que no se tuvieron en cuenta las rutas provisionales del SITP, dado que son, como su nombre lo indica, “provisionales”, y no se consideraron representativas en todos los corredores evaluados.

- *Ciclorutas / km*

Este indicador relaciona la existencia de infraestructura ciclista separada del flujo vehicular para todos los corredores potenciales de evaluación, en relación con la longitud del proyecto base en cada caso (ver Ecuación (3.12)).

$$\text{Ciclorutas / km} = \frac{\text{Longitud cicloruta}}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.12)$$

- *Cruces seguros / km*

Teniendo presente que los proyectos viales que forman parte de la evaluación multicriterio son arteriales, los cruces se consideran seguros si están protegidos por dispositivos de control del tránsito o cruces a desnivel, si aplica. En este escenario, se contabiliza la cantidad de cruces por corredor en relación con la longitud del proyecto (ver Ecuación (3.13)).

$$\text{Cruces seguros / km} = \frac{\# \text{ cruces seguros}}{\text{Longitud proyecto}_{base}} \quad (3.13)$$

- *Longitud crítica cruce*

Adicional a la presencia de cruces seguros, se verificó la separación más crítica entre cruces, con el fin de visualizar de forma general el nivel de exposición de los usuarios vulnerables de forma transversal. Cabe anotar que en algunos casos no se observaron cruces seguros intermedios dentro de los corredores evaluados (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, 2019b), por lo que en esos casos el indicador es igual a la longitud del proyecto base (ver Ecuación (3.14)).

$$\text{Longitud crítica cruce} = > \text{distancia entre cruces o Longitud proyecto}_{base} \quad (3.14)$$

En consecuencia, y a partir de la aplicación de las Ecuaciones (3.11) a (3.14) para los corredores potenciales de evaluación, los resultados del cálculo de los indicadores correspondientes al criterio de movilidad definidos para la evaluación multicriterio se compilan en la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4:** Cálculo indicadores – criterio movilidad.

No.	Proyecto	Rutas SITP / km	Ciclorutas / km	Cruces seguros / km	Longitud crítica cruce
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	7	0,00	2	0,56
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	2	0,00	5	0,33
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	7	0,93	2	1,09
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	0	0,00	1	1,27
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	4	0,00	1	1,10
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	8	0,66	3	0,68
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	2	0,00	1	0,68
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	2	0,00	1	0,88
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	0	0,00	2	0,51
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	3	0,09	2	0,96
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	0	0,00	3	0,63

Finalmente, cabe destacar que la información base considerada para el cálculo de los indicadores expuestos, se encuentra consolidada en el Anexo B.

### 3.2.2 Definición de prioridades

En segunda instancia, y teniendo en cuenta que es posible que se estipulen acuerdos de confidencialidad que limiten el poder compartir información de proyectos de este tipo a nivel gubernamental, es válido emplear lo propuesto por Thomas Saaty, donde se pueden priorizar los indicadores utilizando la escala que mediante juicios estima la intensidad de las preferencias de un indicador sobre otro, entre el total de elementos comparados. En consecuencia, se definió el nivel de prioridades tanto de los criterios como de los indicadores definidos a partir de la denominada escala de Saaty (Pacheco y Contreras, 2008), la cual se presenta en la Tabla 3-5.

**Tabla 3-5:** Escala de Saaty.

<b>Intensidad</b>	<b>Definición</b>	<b>Explicación</b>
<b>1</b>	De igual importancia	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo
<b>3</b>	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra
<b>5</b>	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra
<b>7</b>	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica
<b>9</b>	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara
<b>2,4,6,8</b>	Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes
<b>Recíprocos</b>	$a_{ij}=1/a_{ji}$	Hipótesis del método

Fuente: Pacheco y Contreras (2008).

Así las cosas, se definieron las prioridades de los indicadores establecidos considerando una relación de intensidad mayor de aquellos aspectos que pueden afectar de manera más crítica la seguridad vial de los usuarios vulnerables, de acuerdo con la escala de Saaty. Además, se fijaron las prioridades entre los criterios de selección dispuestos (Figura 3-3), con el fin de definir una escala de valor entre la seguridad vial y otros componentes técnicos, por lo cual, en la Tabla 3-6 se presenta la matriz de priorización entre los criterios, dando mayor preferencia a la seguridad vial por encima del criterio de movilidad, y a su vez por encima del factor socioeconómico y espacial.

**Tabla 3-6:** Matriz priorización – criterios de selección.

Criterio	Socioeconómico y espacial	Seguridad Vial	Movilidad	Total	Prioridad
Socioeconómico y espacial	1,00	0,20	1,00	2,20	0,16
Seguridad Vial	5,00	1,00	3,00	9,00	0,67
Movilidad	1,00	0,33	1,00	2,33	0,17
Total	7,00	1,53	5,00	13,53	1,00

Así mismo, en la Tabla 3-7 se observa la matriz de priorización de los indicadores del criterio socioeconómico y espacial, donde el factor primordial es la población y la estratificación socioeconómica, por encima de la densidad y los sitios de interés.

**Tabla 3-7:** Matriz priorización de indicadores – criterio socioeconómico y espacial.

Indicador	Población beneficiada / km	Densidad poblacional / km	Estratificación socioeconómica	Sitios de interés / km	Total	Prioridad
Población beneficiada / km	1,00	3,00	1,00	5,00	10,00	0,37
Densidad poblacional / km	0,33	1,00	1,00	5,00	7,33	0,27
Estratificación socioeconómica	1,00	1,00	1,00	5,00	8,00	0,30
Sitios de interés / km	0,20	0,20	0,20	1,00	1,60	0,06
Total	2,53	5,20	3,20	16,00	26,93	1,00

Por su parte, respecto a los indicadores del criterio de seguridad vial, se priorizan los siniestros que ocasionan víctimas por encima de los siniestros que generan solo daños materiales, así como las víctimas peatones sobre los ciclistas y motociclistas, teniendo en cuenta lo señalado en la pirámide invertida de la movilidad, y evaluando en un nivel medio de prioridad el indicador de riesgo de siniestros con víctimas (Tabla 3-8).

**Tabla 3-8:** Matriz priorización de indicadores – criterio de seguridad vial.

Indicador	Siniestros sin víctimas / km	Siniestros con víctimas / km	Víctimas peatones / km	Víctimas ciclistas / km	Víctimas motociclistas / km	Riesgo de siniestros con víctimas	Total	Prioridad
Siniestros sin víctimas / km	1,00	0,33	0,20	0,20	0,20	0,20	2,13	0,04
Siniestros con víctimas / km	3,00	1,00	0,33	0,33	0,33	1,00	6,00	0,11
Víctimas peatones / km	5,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	15,00	0,27
Víctimas ciclistas / km	5,00	3,00	0,50	1,00	2,00	1,00	12,50	0,22
Víctimas motociclistas / km	5,00	3,00	0,33	0,50	1,00	1,00	10,83	0,19
Riesgo de siniestros con víctimas	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	10,00	0,18
<b>Total</b>	<b>24,00</b>	<b>11,33</b>	<b>3,37</b>	<b>5,03</b>	<b>7,53</b>	<b>5,20</b>	<b>56,47</b>	<b>1,00</b>

Del mismo modo, para el criterio de movilidad se asignó una intensidad mayor a los indicadores relacionados con los cruces seguros, por encima del indicador de infraestructura ciclista y de las rutas del SITP, tal como se observa en la Tabla 3-9.

**Tabla 3-9:** Matriz priorización de indicadores – criterio de movilidad.

Indicador	Rutas SITP / km	Ciclorutas / km	Cruces seguros / km	Longitud crítica cruce	Total	Prioridad
Rutas SITP / km	1,00	0,50	0,20	0,20	1,90	0,07
Ciclorutas / km	2,00	1,00	0,20	0,33	3,53	0,13
Cruces seguros / km	5,00	5,00	1,00	1,00	12,00	0,44
Longitud crítica cruce	5,00	3,00	1,00	1,00	10,00	0,36
<b>Total</b>	<b>13,00</b>	<b>9,50</b>	<b>2,40</b>	<b>2,53</b>	<b>27,43</b>	<b>1,00</b>

En consecuencia, y a partir de las matrices de priorización descritas, se estimó la prelación para cada uno de los 14 indicadores considerados en la evaluación multicriterio, como el producto de los niveles de prioridad consolidados desde la Tabla 3-6 hasta la Tabla 3-9.

En la Tabla 3-10 se observa que los indicadores de seguridad vial que se relacionan con los usuarios vulnerables, como las víctimas de los siniestros viales, son los de mayor importancia, mientras que los indicadores relacionados con las rutas del SITP y los sitios de interés fueron los de menor prevalencia.

**Tabla 3-10:** Definición de prioridades indicadores de evaluación.

Indicador	Prioridad
Población beneficiada / km	0,06
Densidad poblacional / km	0,04
Estratificación socioeconómica	0,05
Sitios de interés / km	0,01
Siniestros sin víctimas / km	0,03
Siniestros con víctimas / km	0,07
Víctimas peatones / km	0,18
Víctimas ciclistas / km	0,15
Víctimas motociclistas / km	0,13
Riesgo de siniestros con víctimas	0,12
Rutas SITP / km	0,01
Ciclorrutas / km	0,02
Cruces seguros / km	0,08
Longitud crítica cruce	0,06

La priorización descrita se considera coherente, teniendo presente el objetivo de la evaluación multicriterio de estudio, enfocada en la seguridad vial.

### 3.2.3 Principio de consistencia lógica

Posteriormente, al aplicar este principio se evalúa la inconsistencia global de los juicios realizados mediante la Relación de Consistencia (RC), la cual debe ser menor al 10%, para que se evidencie un juicio informado de forma adecuada. De esta forma se verifica el grado de dispersión de los juicios en la evaluación (Pacheco y Contreras, 2008).

Así mismo, para evaluar la consistencia de las relaciones de orden se deben cumplir dos propiedades simultáneamente (Pacheco y Contreras, 2008):

- Transitividad de las preferencias: Si  $C_1$  es mejor que  $C_2$  y  $C_2$  es mejor que  $C_3$ , entonces  $C_1$  debería ser mejor que  $C_3$ .
- Proporcionalidad de las preferencias: Si  $C_1$  es 3 veces mejor que  $C_2$  y  $C_2$  es 2 veces mejor que  $C_3$ , entonces  $C_1$  debería ser 6 veces mejor que  $C_3$ .

En ese orden de ideas, se determina el  $\lambda_{m\acute{a}x}$  o el máximo valor propio de la matriz de comparaciones a pares (ver Ecuación (3.15)), que en este caso coincide con el rango de cada matriz de comparaciones ( $n$ ); en caso de no coincidir puede haber inconsistencia en los juicios de valor realizados. Con base en lo anterior, se calcula el Índice de Consistencia (CI), con base en la Ecuación (3.16).

$$\lambda_{m\acute{a}x} = V * B \quad (3.15)$$

$$CI = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1} \quad (3.16)$$

Donde:

$V \rightarrow$  vector de prioridades o vectores propios (columna “*Prioridad*” - Tabla 3-6 a Tabla 3-9).

$B \rightarrow$  matriz fila, que es la suma de los elementos de cada columna de la matriz de comparaciones a pares (fila “*Total*” indicadores - Tabla 3-6 a Tabla 3-9).

Finalmente, para determinar la Relación de Consistencia (RC) en cada caso, se requiere el Índice Aleatorio – RI (ver Ecuación (3.17)), cuyos valores fueron estimados por Saaty según el tamaño de cada matriz evaluada (Pacheco y Contreras, 2008).

$$RC = \frac{CI}{RI} \quad (3.17)$$

En consecuencia, y considerando las matrices de priorización estudiadas entre criterios y según los indicadores definidos mediante la construcción de jerarquías para cada criterio (Tabla 3-6 a Tabla 3-9), en la Tabla 3-11 se consolidan los resultados de la aplicación del principio de consistencia lógica por medio de las Ecuaciones (3.15) a (3.17), donde se evidencia el cumplimiento de la RC menor al 10% en todos los casos.

**Tabla 3-11:** Resultados principio de consistencia lógica.

Matriz priorización	$\lambda_{m\acute{a}x}$	$n$	CI	RI	RC
Criterios	3,02	3	0,01	0,58	1,7%
Criterio S/E	4,26	4	0,09	0,9	9,5%
Criterio SV	6,49	6	0,10	1,24	7,8%
Criterio M	4,10	4	0,03	0,9	3,6%

Con el fin de cumplir con lo estipulado para el principio de consistencia lógica, fue necesario ajustar algunas evaluaciones iniciales, afectando en alguna medida el juicio inicial; sin embargo, estos ajustes no representaron ninguna variación en la alternativa seleccionada.

### 3.2.4 Análisis de indicadores y selección del corredor de estudio

El análisis de los indicadores se realiza teniendo en cuenta que, según la variable a evaluar, los índices de magnitud varían impidiendo la comparación adecuada de los indicadores. Por lo cual, se define un indicador cualitativo y su correspondiente correlativo numérico, igualmente adaptable a todos los indicadores incluidos en la evaluación, con el fin de hacerlos comparables entre sí.

Para la presente evaluación multicriterio, se tomaron tres indicadores cualitativos (alto, medio, bajo), con sus respectivos correlativos numéricos (5, 3 y 1 respectivamente),

aplicados de igual forma para cada indicador, de tal forma que se puntuaran con valores más altos a las condiciones más críticas o de mayor impacto para las alternativas contempladas, según corresponda. En la Figura 3-4 se aprecia de forma gráfica el análisis de los indicadores priorizados.

**Figura 3-4:** Análisis de indicadores priorizados.



Al realizar la normalización de los indicadores incluidos en la evaluación multicriterio, se buscó plantear rangos uniformes, que reflejaran las condiciones más o menos críticas según el caso, de tal forma que dicha normalización fuera efectiva y consistente. Los rangos definidos para cada indicador, junto con los valores de normalización de los indicadores para cada corredor, se compilan en el Anexo B.

Finalmente, el resultado de la evaluación multicriterio se obtiene como el producto de la normalización de cada indicador considerado y los resultados de la definición de prioridades descritos en la Tabla 3-10.

En la Tabla 3-12 se observa que, con la aplicación de la evaluación multicriterio por medio del método AHP, el corredor seleccionado es la Avenida Tintal desde Avenida Bosa hasta Avenida Villavicencio, que a su vez coincide con el de mayores registros de víctimas usuarios vulnerables (ver Tabla 3-3), aspecto que establece el enfoque de la investigación.

Cabe anotar que la mayoría de los corredores con calificaciones más altas se sitúan en localidades, con población puntual beneficiada mayor a 100.000 habitantes, de estratos medios y bajos y con mayor déficit en infraestructura para usuarios vulnerables.

**Tabla 3-12:** Resultados evaluación multicriterio – selección del corredor de estudio.

No.	Proyecto / Corredor	Calificación
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	4,13
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	2,95
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	2,53
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	1,76
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	1,98
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	4,51
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	3,41
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	3,87
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	1,90
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	2,58
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	1,89

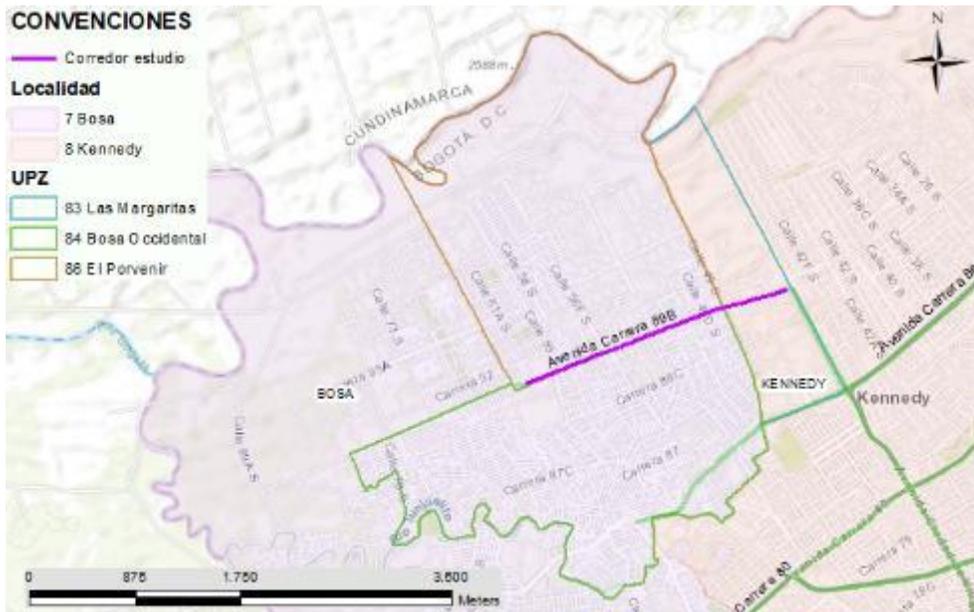
Así las cosas, el estudio retrospectivo y el estudio prospectivo presentado en los capítulos posteriores se llevará a cabo en el corredor seleccionado, que se describe a continuación.

### 3.3 Descripción del corredor de estudio

#### 3.3.1 Localización

El corredor seleccionado para aplicar la metodología definida en el numeral 1.6, ubicado en la Avenida Tintal (AK 89B) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur), se encuentra entre las localidades de Bosa y Kennedy (UPZ Las Margaritas), y divide las UPZ Bosa Occidental y El Porvenir, tal como se aprecia en el Mapa 3-2.

Mapa 3-2: Localización corredor de estudio.

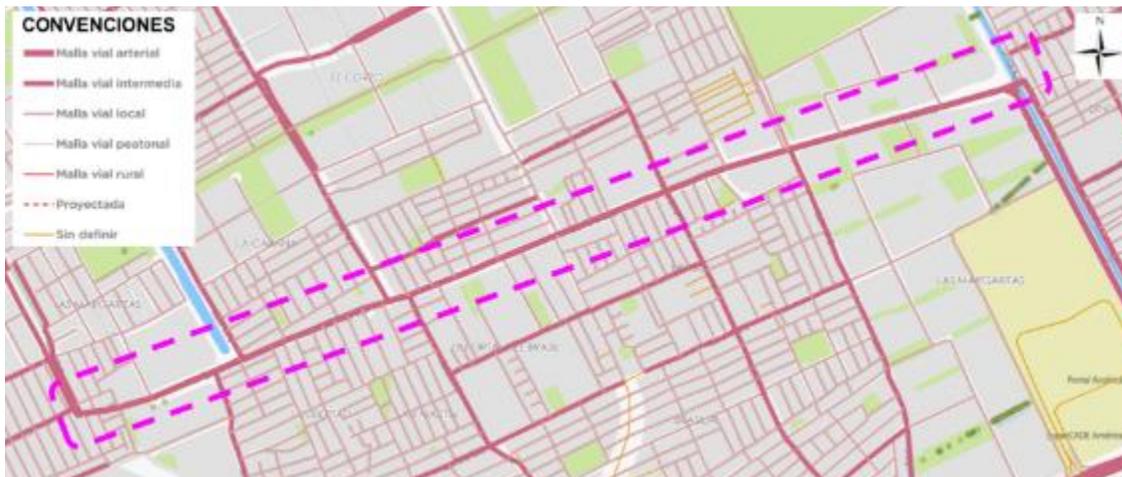


Fuente: Elaboración propia con información de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019a).

### 3.3.2 Infraestructura del corredor base

La Av. Tintal forma parte de la malla vial arterial de la ciudad, está conformada en general en pavimento flexible, y se encuentra en mal estado. Opera en doble sentido N-S/S-N predominando un carril ancho por sentido, y no cuenta con separador central (Mapa 3-3).

Mapa 3-3: Clasificación vial actual corredor de estudio.



Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019a).

El corredor de estudio, en la condición base, conecta de sur a norte la zona occidental de la localidad de Bosa y el corredor arterial de la Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) en Kennedy, pasando también por la Avenida Primero de Mayo proyectada.

### 3.3.3 Infraestructura del corredor proyectado

En contraste con el corredor base según los estudios y diseños aprobados, la infraestructura vial del corredor proyectado se ampliará a dos calzadas con separador central de tres carriles por sentido y se asumirá en su totalidad con pavimento flexible en buen estado.

**Mapa 3-4:** Infraestructura del corredor de estudio proyectado.



Fuente: Elaboración propia con información de Instituto de Desarrollo Urbano (2020).

En las condiciones futuras, el corredor de estudio tendrá conexión con otras vías arteriales además de la Avenida Villavicencio (AC 43 Sur), como la Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6) y la Avenida Alsacia (AC 12), ampliando la conectividad de la localidad de Bosa y la zona suroccidental de Kennedy con el occidente y centro de la ciudad.

En este punto es importante mencionar que, de acuerdo con lo manifestado por el Instituto de Desarrollo Urbano (2020) mediante radicado DTP 20202250089121 y contrato de

consultoría IDU 926-2017 “Estudios y diseños de la Avenida Tintal desde la Avenida Bosa hasta la Avenida Alsacia, Avenida Alsacia desde Avenida Tintal hasta Avenida Constitución, Avenida Constitución desde Avenida Alsacia hasta Avenida Centenario y Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal en Bogotá D.C.”, se aprobaron los estudios y diseños del corredor de estudio. Sin embargo, y dado que se incluyen varios tramos viales, tal como se aclaró en los resultados del numeral 3.1 al respecto, era necesario verificar la delimitación de cada uno, con el fin de evitar inconsistencias con la ejecución del proyecto supervisado por el IDU.

En ese orden de ideas, se puntualizó la localización del corredor de estudio de la **Avenida Tintal (AK 89B) entre calle 62A Sur y Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)**, teniendo en cuenta que corresponde con el límite del tramo 8 del contrato de consultoría por lo que se aclara que, en el límite norte del corredor, no se tendrá en cuenta esta intersección en la evaluación cruzada de seguridad vial.

### 3.3.4 Usos del suelo y características del entorno

En el entorno del corredor de estudio predominan las zonas residenciales, colegios y áreas de otros usos, de acuerdo con el cálculo del uso predominante del suelo por manzana en Bogotá para el año 2019 (Mapa 3-5).

**Mapa 3-5:** Usos del suelo corredor de estudio.



Fuente: Elaboración propia con información de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019a).

El corredor de estudio se caracteriza además por contar con zonas residenciales de escala variable, espacios comerciales de diferentes bienes y servicios, establecimientos educativos, estaciones de servicio, un centro médico, entre otros.

### 3.3.5 Comportamiento del tránsito del corredor

Para tener un panorama integral del comportamiento del tránsito en el corredor de estudio, es importante indicar en términos generales su composición vehicular, un análisis general de la velocidad evidenciada en el corredor, el sistema de transporte público registrado, y el comportamiento de los actores viales y su interacción en el entorno.

- *Composición y volumen vehicular*

Para evaluar la composición vehicular y los volúmenes según el tipo de vehículo en el corredor de estudio, se presenta como referencia los datos disponibles de aforos realizados en la intersección de la Av. Tintal x CL 59C Sur en 2019, en el marco del contrato de obra IDU 1543-2018 “*Construcción de la Avenida Tintal desde la Avenida Bosa hasta la Avenida Manuel Cepeda Vargas y Obras Complementarias. Grupo 1*” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020).

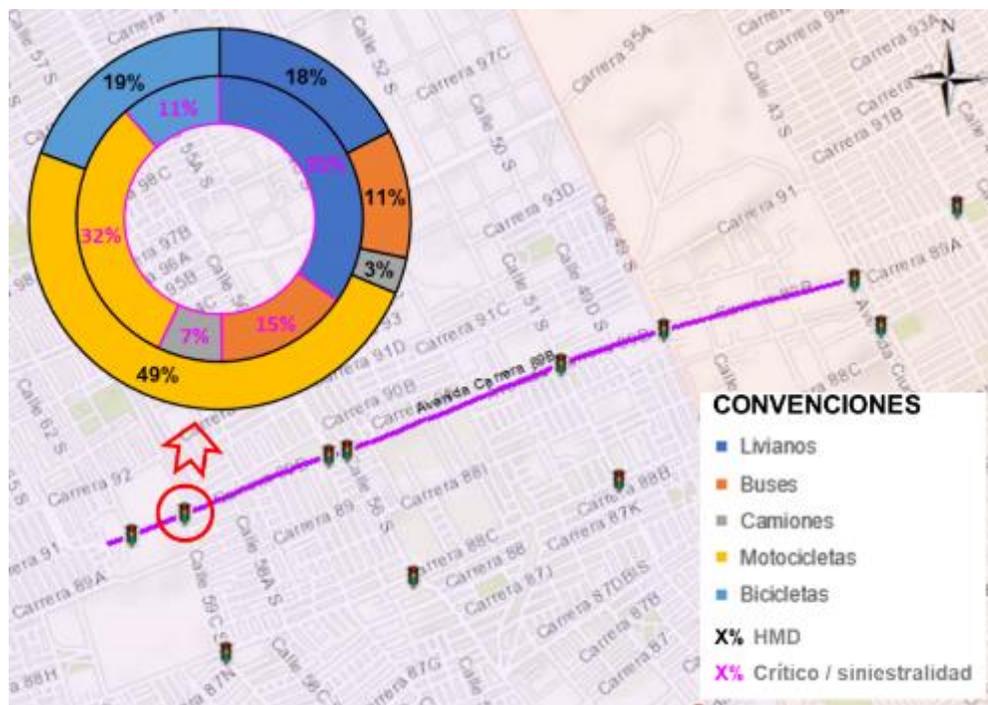
Al respecto, se observa que las motocicletas son el medio de transporte más utilizado en este sector de la ciudad en el periodo de máxima demanda (HMD), seguido por los vehículos livianos y las bicicletas, y en menor proporción los buses y los camiones. Así mismo, es importante reflejar que la composición vehicular varía a lo largo del día, según lo expuesto en la Tabla 3-13 y la Figura 3-5, donde se aprecia que en el periodo crítico por siniestralidad señalado (ver numeral 4.1.2), la proporción de vehículos livianos supera a las motocicletas y, a su vez, circulan más buses que bicicletas, en comparación con la HMD.

**Tabla 3-13:** Composición vehicular corredor de estudio (Av. Tintal x CL 59C Sur).

Periodo	Hora	Livianos	Buses	Camiones	Motocicletas	Bicicletas	Total
Hora Máxima Demanda (HMD)	06:15 - 07:15	493	309	87	1396	548	2833
Crítico / siniestralidad	12:45 - 13:45	667	290	141	606	220	1924

Fuente: Elaboración propia con información de Instituto de Desarrollo Urbano (2020).

Figura 3-5: Composición vehicular - corredor de estudio.



Fuente: Elaboración propia con información de Instituto de Desarrollo Urbano (2020).

Cabe anotar que los registros de composición vehicular fueron considerados como insumo para la aplicación del método *iRAP* en el corredor de estudio, junto con información complementaria de las intersecciones de la Av. Tintal x CL 56F Sur y Av. Tintal x CL 56 Sur (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019), la cual se precisa en el Anexo C.

▪ *Velocidad del corredor*

En relación con la velocidad, y tal como se mencionó en el numeral 3.2.1, para contar con registros del corredor de estudio, era necesario solicitar la información puntual para un periodo específico, por lo cual, y según los registros tomados por medio de la aplicación *Waze* para la Secretaría Distrital de Movilidad (J.F. Pesca, correo electrónico, 31 de julio de 2019), se evidenciaron velocidades promedio que se encuentran dentro del límite para la Av. Tintal de 30 km/h en gran parte del día, pero también se aprecian promedios máximos de velocidad mayores a la reglamentaria las 24 horas del periodo típico del día hábil verificado, entre los meses de junio y julio de 2019 (Gráfica 3-1).

**Gráfica 3-1:** Velocidad promedio vs. velocidad máxima (promedio periodo típico).

Fuente: Elaboración propia con información de J.F. Pesca, correo electrónico (31 de julio de 2019).

De forma análoga con los registros de volúmenes, la información de velocidades promedio y velocidades máximas analizada es insumo base para la aplicación del método *iRAP*, y se encuentra compilada en el Anexo C.

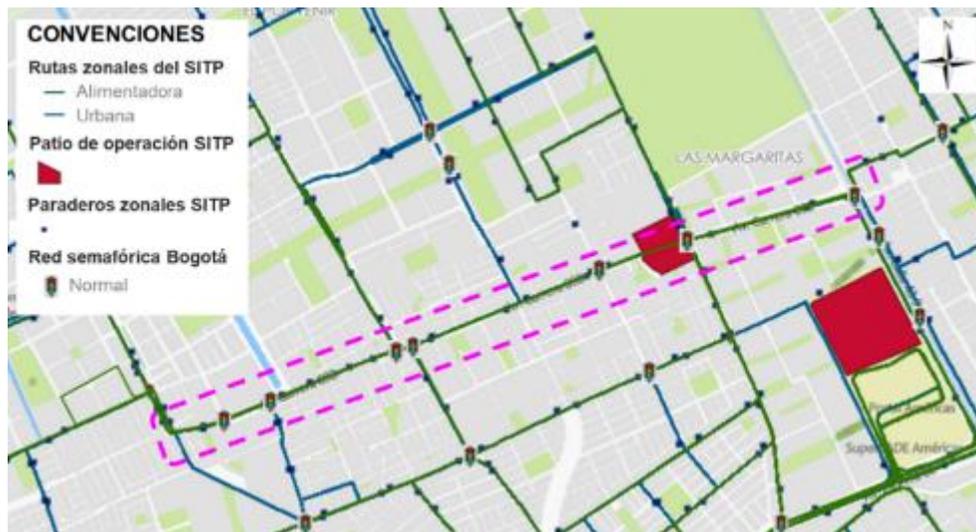
- *Transporte público en el entorno del corredor de estudio*

La infraestructura disponible para el transporte público en el entorno del corredor de estudio es diversa, e incluye 23 rutas del componente zonal del SITP y 4 rutas alimentadoras del portal Américas del componente troncal, cuyo trayecto abarca una parte o la totalidad de la Av. Tintal, tal como ocurre con 4 de las rutas mencionadas.

Adicionalmente, los paraderos del SITP se encuentran localizados cada 300 m en promedio, para brindar una cobertura adecuada del servicio, y algunos cerca a los cruces seguros existentes. De igual modo, se localizan dos patios del SITP frente al corredor de estudio, uno para el componente zonal y otro para el servicio alimentador.

Por otra parte, cabe anotar que, además de la información ilustrada en el Mapa 3-6, en el corredor de estudio se aprecian rutas del SITP provisional, así como transporte de pasajeros y eventualmente de carga a través de bicitaxis, y otros vehículos que prestan servicio de transporte informal hacia diferentes sectores de las localidades de Bosa y Kennedy, e incluso hacia el vecino municipio de Soacha, en Cundinamarca.

**Mapa 3-6:** Infraestructura de transporte - corredor de estudio.



Fuente: Elaboración propia con información de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019a).

La información detallada, referida a las rutas del SITP que circulan por el corredor de estudio, se presenta en el Anexo B, de acuerdo con lo señalado para el indicador de rutas SITP / km de la evaluación multicriterio.

- *Comportamiento de peatones, ciclistas y conductores*

El corredor cuenta con seis dispositivos de control del tránsito dentro del área de estudio, los cuales no consideran el flujo de bicicletas de forma independiente del flujo peatonal, por lo que se observan continuos conflictos entre todos los actores viales, al igual que maniobras riesgosas en las intersecciones semaforizadas, en especial en la Av. Tintal x CL 59C Sur y Av. Tintal x 51 Sur. Al respecto, la intersección semaforizada de la Av. Tintal x CL 56F Sur no contempla el acceso de la CL 56F Bis Sur con dispositivo de control sino con prelación mediante señal de PARE (en mal estado), por lo que se generan riesgos potenciales para todos los usuarios debido a las maniobras imprevistas de entrada y salida de esta bocacalle por parte de conductores y demás usuarios de la vía.

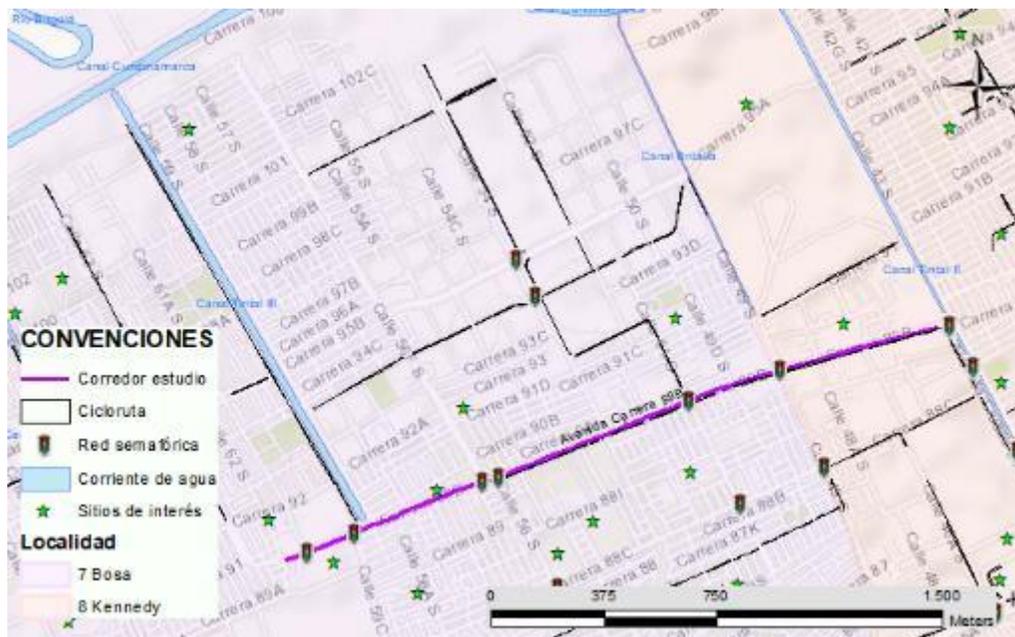
De la misma forma, debido a las amplias distancias entre cruces seguros, que en caso crítico alcanzan los 680 m de acuerdo con el indicador analizado en el numeral 3.2.1, se promueve el cruce a riesgo de peatones y, por ende, el aumento del riesgo de atropellos.

Por otro lado, y dada la discontinuidad de la infraestructura ciclista a lo largo de toda la Av. Tintal, en puntos como la CL 59 Sur o la CL 56F Sur los ciclistas se incorporan a la calzada tanto en fases peatonales como vehiculares, aumentando el riesgo de siniestros potenciales.

Adicionalmente, y debido a la ubicación de sitios de interés atractores de tráfico sobre el corredor, como colegios y centros de salud, así como establecimientos comerciales y estaciones de servicio, entre otros, los conflictos entre vehículos, bicicletas y peatones se ven potenciados por la presencia de vehículos de carga y bicitaxis que utilizan la infraestructura existente tanto para el estacionamiento como para maniobras de cargue y descargue en las diferentes escalas y periodos del día.

Aunado a lo anterior, considerando las limitaciones en infraestructura vial que se puedan configurar como una ruta alterna para los vehículos que se movilizan al costado occidental de la Av. Tintal y al norte del Canal Tintal III (Mapa 3-7), la intersección de la Av. Tintal x CL 59 Sur se caracteriza como un cuello de botella en sentido N-S.

**Mapa 3-7:** Infraestructura medios no motorizados - corredor de estudio.



Fuente: Elaboración propia con información de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019a).

A partir de la caracterización y de la información secundaria expuesta del corredor de estudio, se destinaron los insumos para el desarrollo de los métodos de seguridad vial presentados en los capítulos subsiguientes.

## **4. Estudio retrospectivo**

Considerando el corredor seleccionado y caracterizado en el capítulo 3, en cumplimiento del primer objetivo específico de la investigación (ver numeral 1.4.2), y de acuerdo con la metodología expuesta en el numeral 1.6.2, en el presente capítulo se exponen los resultados de la aplicación de los métodos de seguridad vial definidos para evaluar la siniestralidad y la infraestructura de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, en el escenario base: método de puntos negros, ASV y método *iRAP*. En este capítulo se cumple el segundo objetivo específico y de forma parcial el tercero, de la investigación.

### **4.1 Método puntos negros**

De acuerdo con los aspectos teóricos expuestos en el numeral 2.8, en la presente sección se exponen los resultados derivados de la aplicación del método de puntos negros en el corredor de estudio. A partir de lo referido en la primera parte de las etapas del proceso de gestión de puntos negros (Figura 2-11), y con base en los registros históricos de la Secretaría Distrital de Movilidad (2019b), a continuación, se evalúan los sitios de alta siniestralidad de forma espacio-temporal, de acuerdo con información estadística.

#### **4.1.1 Evaluación espacial de la siniestralidad vial**

En el Mapa 4-1 se aprecian en primera instancia los siniestros ocurridos por gravedad en la Av. Tintal durante el periodo de estudio, considerado entre 2015 y 2018, donde se distingue la localización de los dispositivos de control semafórico a lo largo del corredor.

De acuerdo con lo evidenciado en el Mapa 4-1 se denota una alta siniestralidad a lo largo de gran parte del corredor, especialmente en las UPZ Bosa Occidental y El Porvenir, dentro de la localidad de Bosa. Igualmente, se empieza a destacar la siniestralidad en torno a los

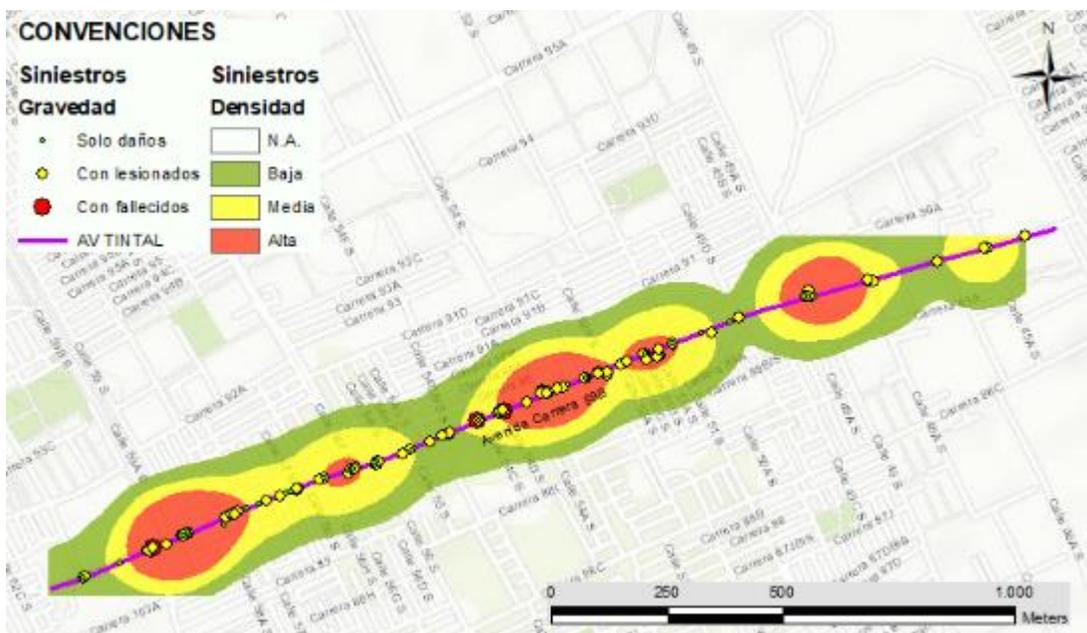
semáforos, primordialmente el ubicado en la Av. Tintal x CL 59C Sur, donde se registraron siniestros con fallecidos.

**Mapa 4-1:** Siniestros por gravedad Av. Tintal, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

**Mapa 4-2:** Densidad de siniestros por gravedad Av. Tintal, periodo 2015-2018.

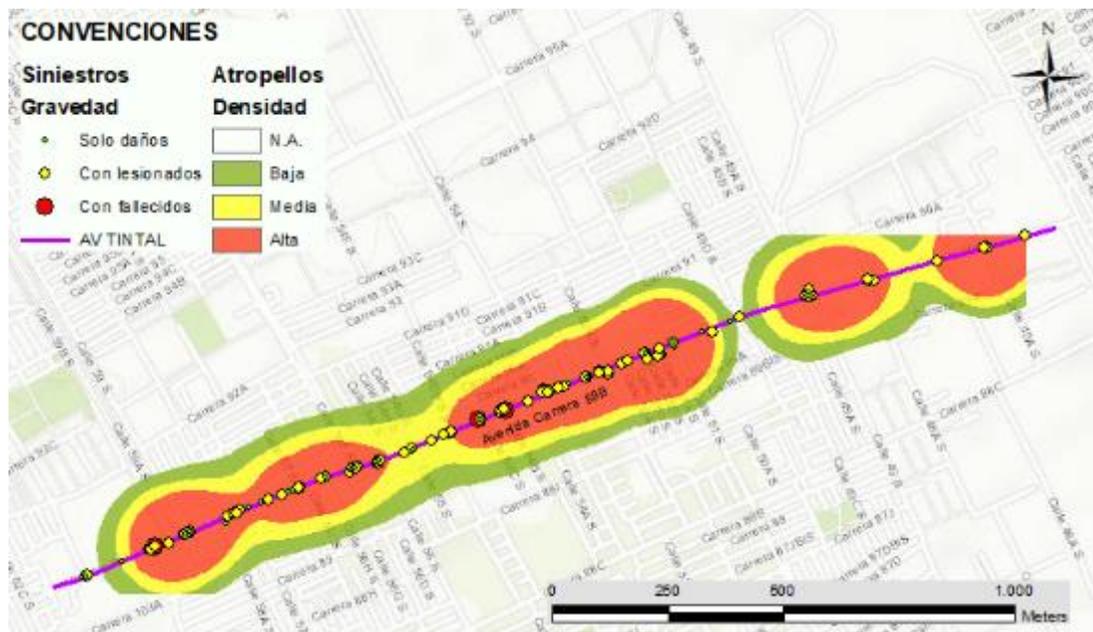


Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Así mismo, al evaluar la densidad de los siniestros por gravedad, resaltan zonas como las delimitadas en la Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 58A Sur, entre CL 54B Sur y CL 52B Sur, y entre CL 49 Sur y CL 48 Sur, así como las intersecciones de la Av. Tintal x CL 56F Sur y Av. Tintal x CL 51 Sur (Mapa 4-2).

Aunado a lo anterior, según la densidad de los siniestros catalogados como tipo atropello (Mapa 4-3), esta problemática es consistente en casi todo el trayecto, fundamente en tramos localizados en la Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 56 Sur, entre CL 54C Sur y CL 50 Sur, entre CL 49C Sur y CL 46A Sur y entre CL 46 Sur y AC 43 Sur.

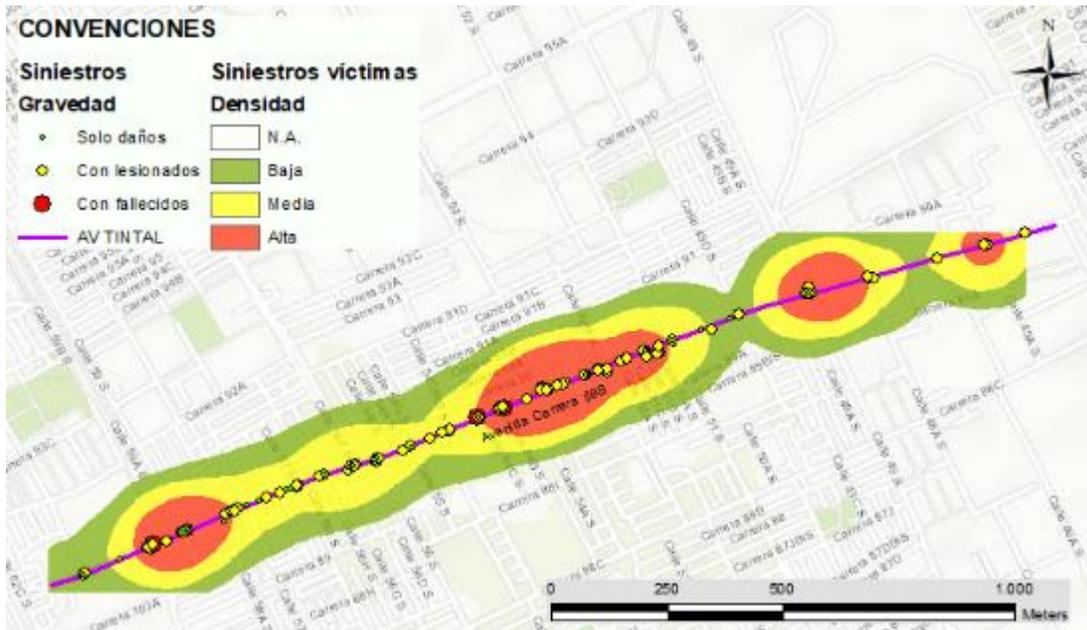
**Mapa 4-3:** Densidad de atropellos Av. Tintal, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

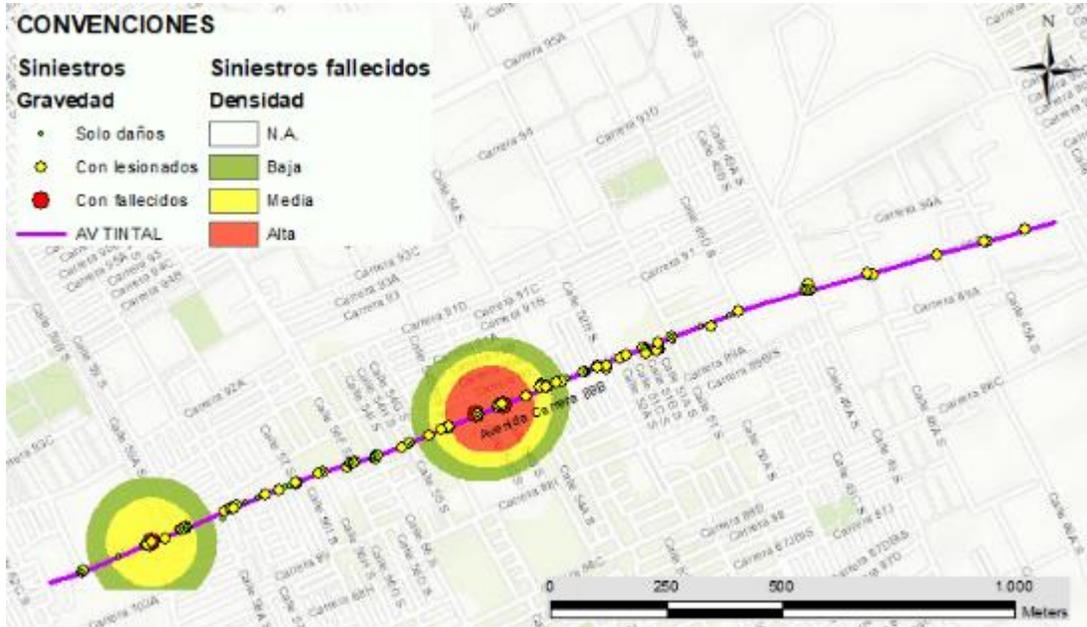
Por otro lado, la densidad de siniestros con víctimas (lesionados y fallecidos) ilustrada en el Mapa 4-4, presenta una concentración semejante a los siniestros por gravedad durante el periodo de estudio, abarcando prácticamente el corredor de estudio de forma integral, y en mayor medida en la Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 58A Sur, entre CL 54C Sur y CL 51 Sur, entre CL 49A Sur y CL 48 Sur, y en la intersección de la Av. Tintal x CL 45A Sur. Por su parte, la densidad de siniestros viales con fallecidos (Mapa 4-5), se concentra en la Av. Tintal x CL 59C Sur y en la Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54A Sur.

Mapa 4-4: Densidad de siniestros con víctimas Av. Tintal, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Mapa 4-5: Densidad de siniestros con fallecidos Av. Tintal, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Así las cosas, con base en la evaluación espacial de la siniestralidad vial en el corredor de estudio, se empiezan a consolidar los primeros puntos negros, por alta densidad, y en algunos casos ubicados alrededor de controles semafóricos, por lo que se requiere

ahondar en otros aspectos para identificar los factores que contribuyen a la ocurrencia de los siniestros viales.

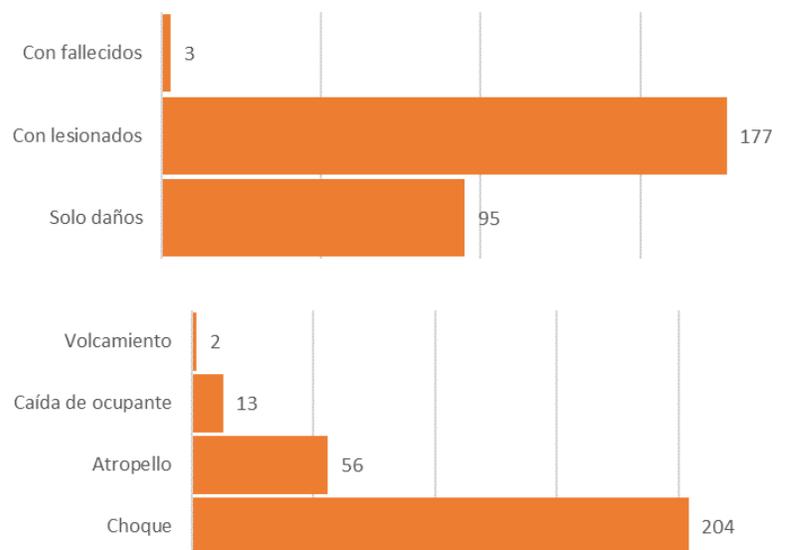
#### 4.1.2 Evaluación estadística de la siniestralidad vial

De forma complementaria a la evaluación espacial, el análisis estadístico de los registros de siniestralidad vial en el corredor de estudio permitirá detallar de mejor forma los factores que contribuyeron a la ocurrencia de los siniestros, como parte de la gestión de puntos negros (Figura 2-11). Cabe anotar que la información base de los registros históricos de la Secretaría Distrital de Movilidad (2019b), se compila en el Anexo E.

- *Siniestralidad general*

En primera instancia, se verifica la siniestralidad por gravedad y por clase en el corredor de estudio, consolidada entre 2015 y 2018, donde se registraron un total de 275 siniestros viales en 4 años, de los cuales el 64,4% dejaron como saldo personas lesionadas, superando en casi 30% el porcentaje de siniestros con solo daños materiales, por 1,1% de siniestros con fallecidos. Así mismo, los siniestros categorizados como choques fueron el 74,2%, mientras que los atropellos representaron el 20,4% del total (Gráfica 4-1).

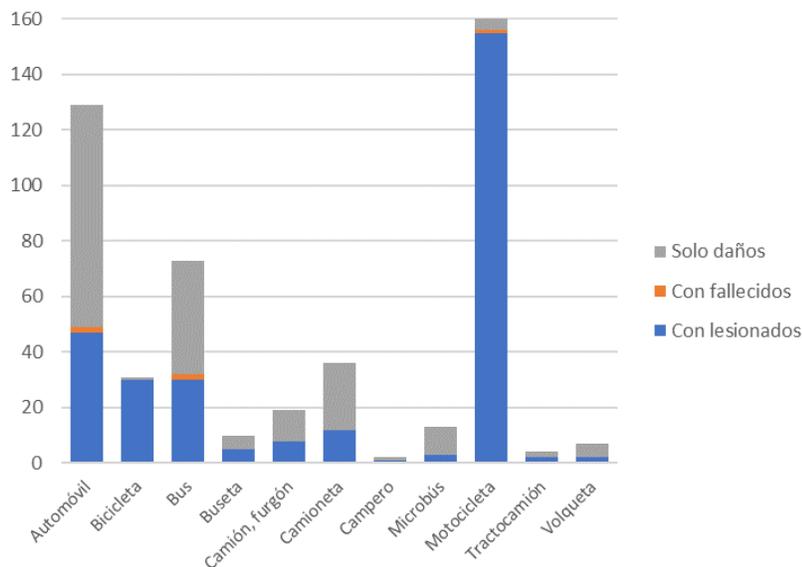
**Gráfica 4-1:** Siniestros por gravedad y por clase, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

De igual modo, al considerar los vehículos reportados como los involucrados en los siniestros viales durante el periodo de estudio, se observa un protagonismo de tres tipos de vehículos: en primer lugar la motocicleta, implicada en el 52,5% del total de vehículos referidos a los siniestros con lesionados y el 20% de los siniestros con fallecidos, y figuró en el 35,2% de vehículos asociados con todos los siniestros en el corredor de estudio; en segundo lugar el automóvil, involucrado en el 40% de los siniestros con fallecidos y en el mismo porcentaje de los siniestros con solo daños, y por tipo de vehículo representa el 25,8% del total; en tercer lugar el bus, vehículo implicado en el 40% de los siniestros con fallecidos, y participó en el 14,6% de todos los vehículos involucrados en siniestros dentro del periodo de estudio (Gráfica 4-2).

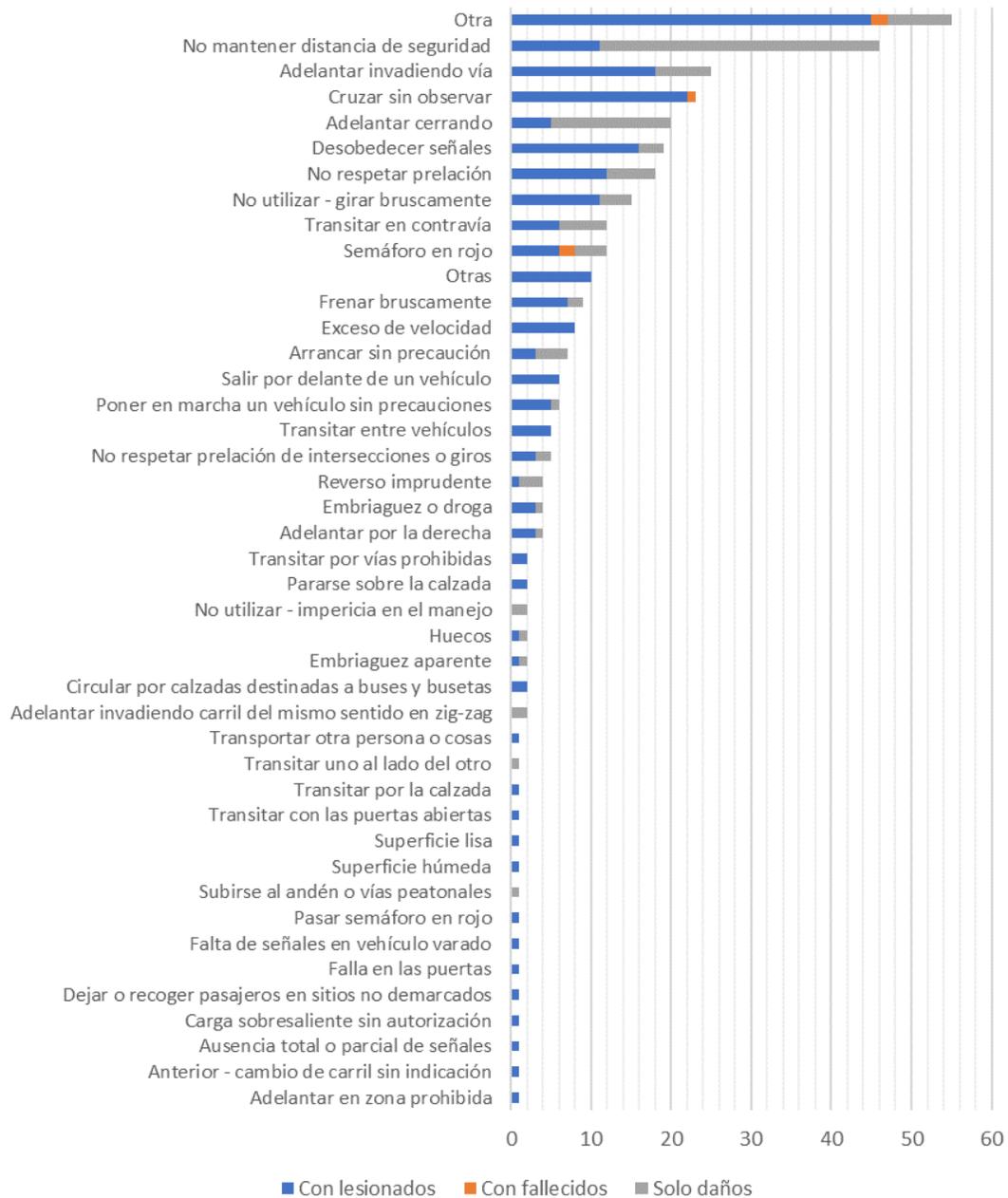
**Gráfica 4-2:** Participación de vehículos por tipo en siniestros, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

En cuanto a las causas de los siniestros en el periodo de estudio, se registraron un total de 43, de las cuales el 19% se estimaron como “otra” u “otras”, el 13,5% se explicó por “no mantener distancia de seguridad”, el 15,2% por “adelantar realizando diferentes tipos de maniobras”, el 2,3% por “exceso de velocidad”, el 6,7% por “no respetar prelación entre actores viales”, 3,8% en relación con “cruces de semáforos en rojo” y el 5,6% de “causas asociadas a la circulación de vehículos por zonas prohibidas, vías peatonales, realizar maniobras de reversa imprudente o transitar en contravía” (Gráfica 4-3).

**Gráfica 4-3:** Siniestros por causas registradas, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

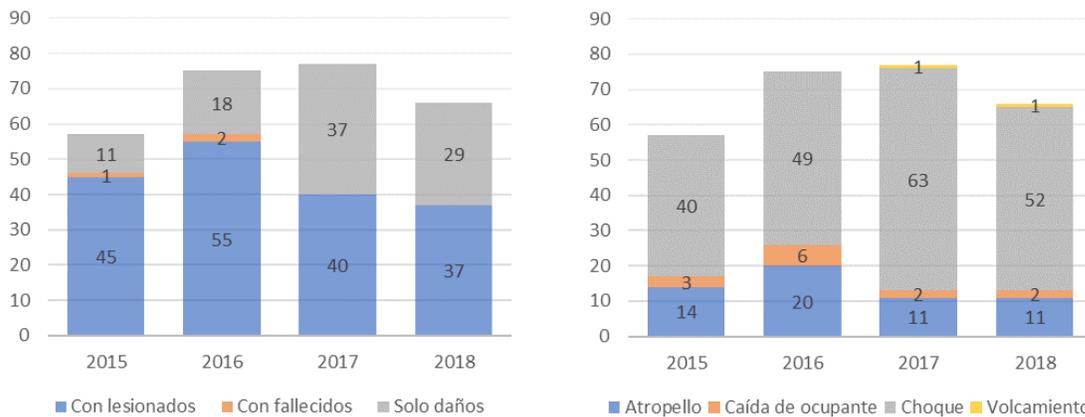
Considerando los registros históricos de las causas observadas de los siniestros viales, junto con lo descrito en el marco normativo de infraestructura y seguridad vial (ver numeral 2.4), es necesario retomar lo referido en relación con el problema de la investigación (numeral 1.2), donde se evidencia que, para el corredor de estudio, efectivamente la causalidad de los siniestros no está claramente establecida, en especial en siniestros con víctimas; en consecuencia las acciones relacionadas con la formulación de normas que

permitan reducir la siniestralidad que afecte a los usuarios vulnerables no son suficientemente consistentes ni efectivas.

▪ *Siniestralidad temporal*

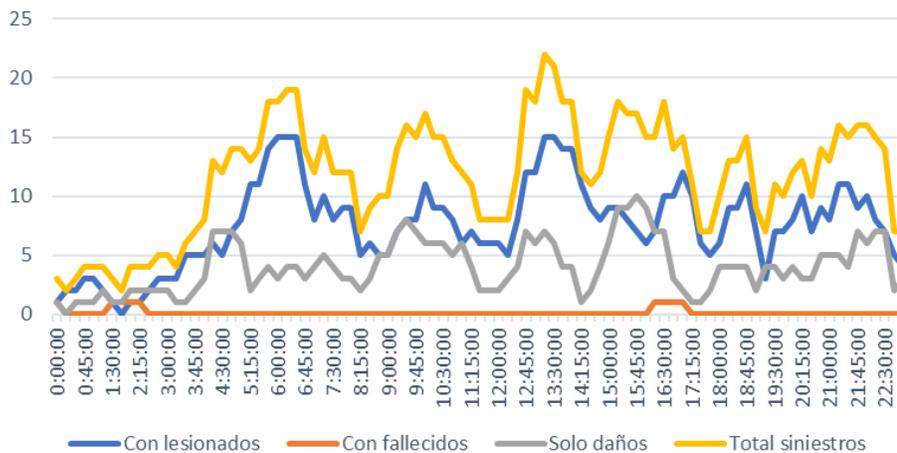
Al evaluar la siniestralidad por gravedad y por clase, de forma segregada anualmente, se observa que 2017 fue el de mayor ocurrencia de siniestros, pero 2016 fue el de mayor severidad, dado que se registraron mayor cantidad de siniestros con lesionados y fallecidos, y con más atropellos y caídas de ocupantes (Gráfica 4-4).

**Gráfica 4-4:** Siniestros anuales por gravedad y por clase, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

**Gráfica 4-5:** Siniestros por gravedad según hora del día, periodo 2015-2018.

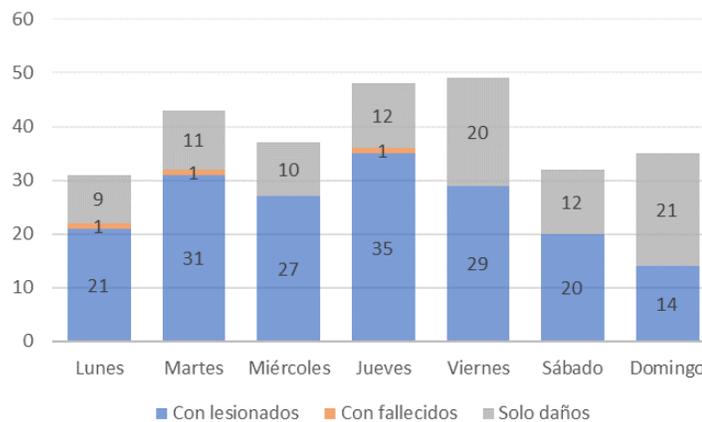


Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Al analizar la ocurrencia de siniestros por hora del día, se aprecian picos principales de siniestros con lesionados en el periodo pico de la mañana y al mediodía, mientras que los eventos que involucraron personas fallecidas se presentaron en horas de la madrugada y en el periodo pico de circulación de la tarde (Gráfica 4-5).

Por su parte, según el día de la semana, los siniestros ocurrieron principalmente jueves y viernes con cerca del 18% en cada caso. En eventos con lesionados, los días de mayor afectación son jueves y martes con más del 17%, y los siniestros con fallecidos se distribuyeron en igual proporción entre lunes, martes y jueves (Gráfica 4-6).

**Gráfica 4-6:** Siniestros por gravedad según día de la semana, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

**Gráfica 4-7:** Siniestros por gravedad según mes del año, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

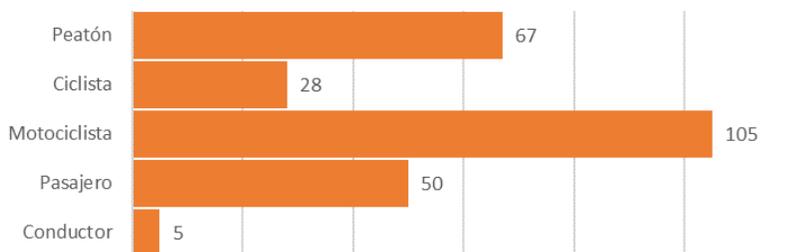
Aunado a lo anterior, de acuerdo con los registros mensuales a lo largo del periodo de estudio, el mes de mayor siniestralidad fue mayo de 2017 con el 4,4% del total, con 3,6% los meses de mayo y noviembre de 2016 (este último concentrando 2 siniestros con fallecidos) también fueron críticos, al igual que los meses de septiembre de 2015, febrero y julio de 2018, con el 3,3% del total de siniestros (Gráfica 4-7).

Así las cosas, y con base en la información temporal del total de siniestros por hora del día (Gráfica 4-5), la hora de mayor siniestralidad se identificó entre 12:45 pm y 1:45 pm, la cual se tiene en cuenta para referir información relacionada con el comportamiento del corredor, como insumo para la aplicación del método *iRAP* (ver numeral 4.3).

▪ *Siniestralidad por víctimas*

En cuanto a las víctimas (lesionados y fallecidos) totales en el periodo 2015-2018, los motociclistas han sido los más damnificados, con el 41,2% de las víctimas, mientras que el 26,3% eran peatones, el 19,6% pasajeros y el 11% ciclistas (Gráfica 4-8). Cabe anotar que esta tendencia donde los motociclistas son los más perjudicados en siniestros viales, se asemeja a la situación de Bogotá, donde la afectación de estos usuarios vulnerables ha ido aumentando en forma preocupante.

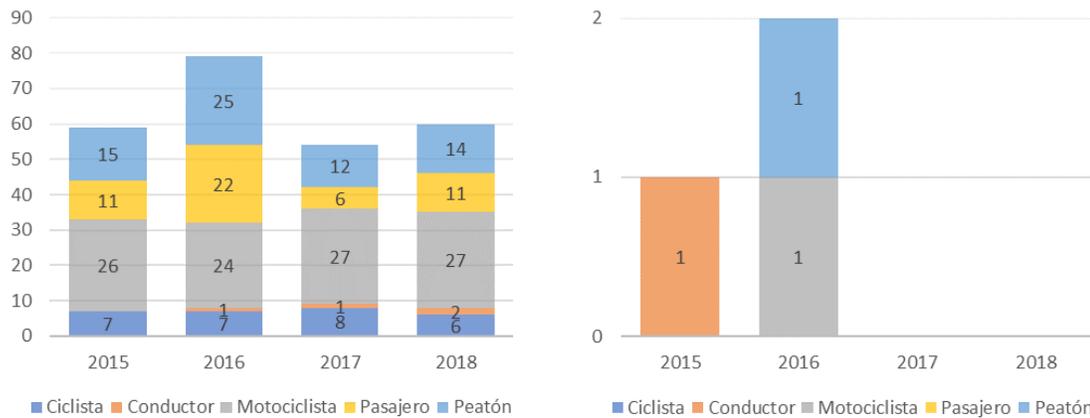
**Gráfica 4-8:** Víctimas en siniestros viales, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

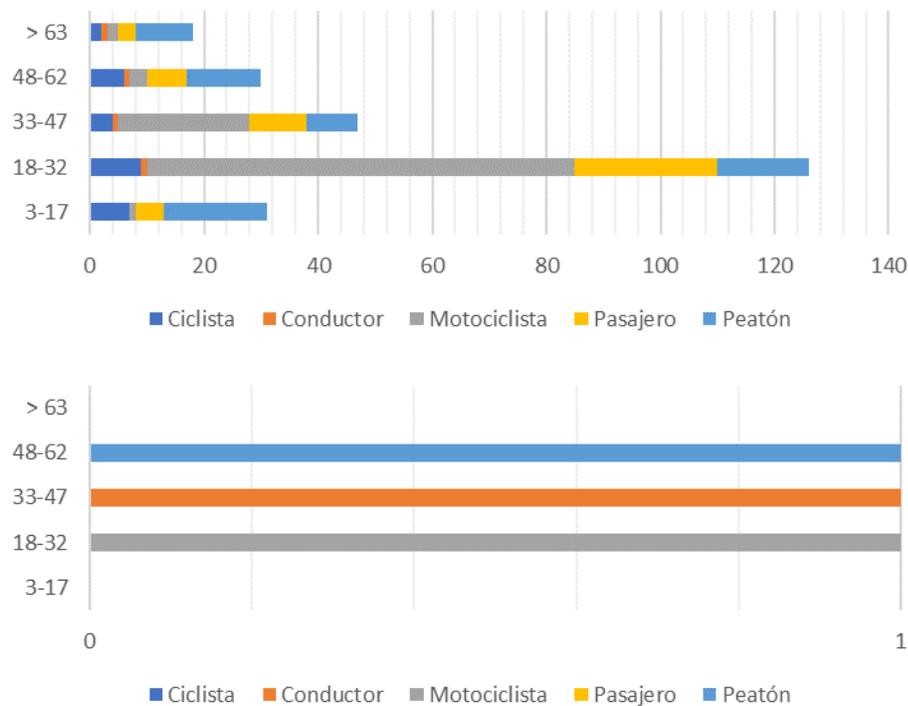
De igual forma, al discriminar las víctimas ocasionadas en los siniestros viales por año, se observa una tendencia creciente en los motociclistas lesionados, tanto peatones como pasajeros mantienen valores similares entre 2015 y 2018 después de altos y bajos, y de nuevo el 2016 es el año de mayor gravedad entre lesionados y fallecidos (Gráfica 4-9).

**Gráfica 4-9:** Lesionados y fallecidos en siniestros por año, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

**Gráfica 4-10:** Lesionados y fallecidos por rango de edad, periodo 2015-2018.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Al observar las víctimas por rango de edad en el corredor de estudio, los lesionados entre 18 y 32 años representan el 50% del total, y de ese mismo rango, el 72,1% de los lesionados fueron motociclistas, mientras que el usuario fallecido también era conductor de motocicleta, situación que es consistente con lo referido por la Organización Mundial de

la Salud (2018) para estos usuarios vulnerables. De igual forma, los peatones más afectados fueron los menores de 33 años, con el 27,3% del total entre 3 y 17 años y el 24,2% entre 18 y 32, mientras que entre los ciclistas, el 32,1% se encuentran en el rango más crítico de edad, y el 25% son menores de edad (Gráfica 4-10).

En ese orden de ideas, con base en los registros de siniestros relacionados con las víctimas en el corredor de estudio, es necesario prestar especial atención a los motociclistas, quienes fueron los usuarios más perjudicados en los eventos evaluados, al igual que los peatones y los ciclistas que, si bien desde 2016 no hubo tantos damnificados en igual proporción, no se observa una tendencia a la baja en la siniestralidad en los años posteriores, razón por la cual, con la modificación y ampliación de la infraestructura, esta podría ser más perjudicial para los usuarios vulnerables, lo que se estudiará en los capítulos posteriores.

### **4.1.3 Identificación de puntos negros**

Posterior a la evaluación espacial y estadística de la siniestralidad del corredor en sus diferentes componentes (general, temporal y de víctimas), se procede a la identificación de los puntos negros teniendo en cuenta dos criterios: la ocurrencia de siniestros y sus consecuentes víctimas. Con este fin, se subdivide el corredor por subtramos, delimitados por las bocacalles o focalizados en intersecciones, para presentarlos de forma tabulada y, a su vez, desestimar los puntos donde efectivamente no se registraron siniestros.

Así las cosas, el corredor de la Av. Tintal se subdividió en 18 subtramos o intersecciones por dirección, y se calculó la distribución porcentual de los siniestros totales y los siniestros con víctimas en cada punto, con el propósito de estimar aquellos con siniestralidad más crítica o recurrente. Dicha información se consolida en la Tabla 4-1 y los datos base se compilan en el Anexo E.

De acuerdo con lo observado en la Tabla 4-1 y la Gráfica 4-11, se evidencian aquellos puntos que representan mayor severidad, tanto por gravedad como como por clase de siniestros con afectación a víctimas, los cuales se describen a continuación:

- El punto 3, ubicado en la Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur, ocupa el primer lugar en ocurrencia de siniestros, y el segundo en concentración de siniestros con víctimas, incluyendo uno con víctima fallecida. También concentra la mayor cantidad de siniestros con caída de ocupante. Cabe anotar que junto a la intersección semaforizada de la Av. Tintal x CL 59C Sur, se encuentra el colegio Santiago de las Atalayas.
- El punto 9, en la Av. Tintal entre CL 54B Sur y CL 54 Sur, es el segundo en frecuencia de siniestros y el primero en frecuencia de siniestralidad con víctimas, e incluso concentrando más del 15% del total de siniestros con lesionados del corredor, y caracterizados por clase solamente entre choques y atropellos.
- El punto 14, en la Av. Tintal x CL 49 Sur, ocupa el tercer lugar en siniestros totales y con víctimas, a pesar de ser una intersección semaforizada. La relación entre los siniestros con lesionados es cercana a 2:1 en comparación con los siniestros de solo daños, y se aprecian siniestros que ocasionaron caída de ocupante.
- El punto 17, en la Av. Tintal x CL 45A Sur, ocupa el quinto lugar en siniestros totales y el cuarto en siniestros con víctimas, principalmente en ocurrencia de siniestros con lesionados. Próximo a este punto es necesario mencionar que se ubica el colegio Nelson Mandela.
- En igual proporción según el porcentaje de siniestros con víctimas se identifican los puntos 6, 10 y 11, puntos previamente identificados por la alta densidad de siniestros tipo atropellos (Mapa 4-3).
- Finalmente, el punto 15, ubicado en la Av. Tintal x CL 48 Sur, se identificó anteriormente como zona de alta densidad de siniestros por gravedad (Mapa 4-2), con atropellos (Mapa 4-3) y por víctimas asociadas a los siniestros (Mapa 4-4), también se encuentra próximo al colegio Nelson Mandela.

**Tabla 4-1:** Evaluación de puntos negros por siniestros.

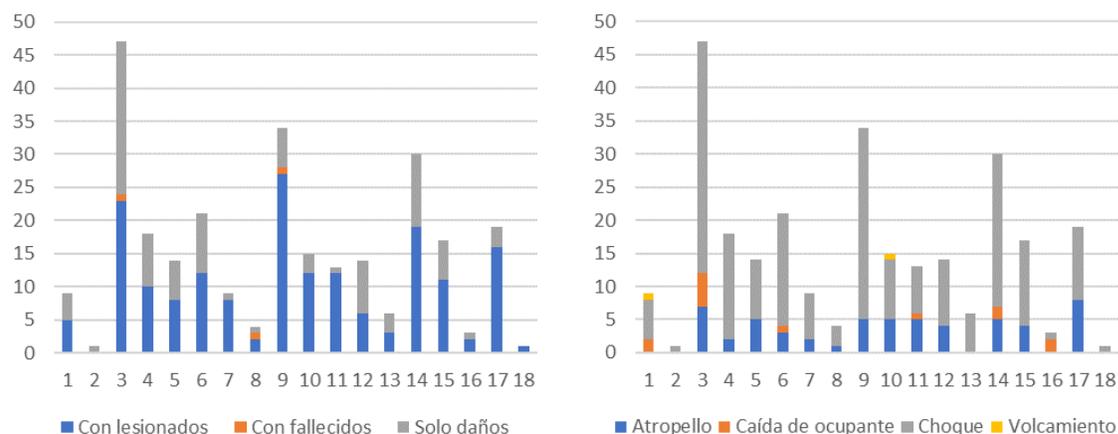
No.	Dirección	Total siniestros (%)	Total siniestros con víctimas (%)
1	AK 89B entre CL 62A Sur y CL 61A Sur	3,3%	2,8%
2	AK 89B entre CL 61A Sur y CL 59C Sur	0,4%	0,0%
3	AK 89B entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	17,1%	13,3%
4	AK 89B entre CL 58A Sur y CL 57B Sur	6,5%	5,6%
5	AK 89B entre CL 57A Sur y CL 56F Bis Sur	5,1%	4,4%

**Tabla 4-1:** (Continuación)

No.	Dirección	Total siniestros (%)	Total siniestros con víctimas (%)
6	AK 89B entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	7,6%	6,7%
7	AK 89B entre CL 56 Sur y CL 54C Sur	3,3%	4,4%
8	AK 89B entre CL 54C Sur y CL 54B Sur	1,5%	1,7%
9	AK 89B entre CL 54B Sur y CL 54 Sur	12,4%	15,6%
10	AK 89B entre CL 54 Sur y CL 52B Sur	5,5%	6,7%
11	AK 89B entre CL 52B Sur y CL 51 Sur	4,7%	6,7%
12	AK 89B x CL 51 Sur	5,1%	3,3%
13	AK 89B entre CL 50A Sur y CL 49D Sur	2,2%	1,7%
14	AK 89B x CL 49 Sur	10,9%	10,6%
15	AK 89B x CL 48 Sur	6,2%	6,1%
16	AK 89B x CL 46 Sur	1,1%	1,1%
17	AK 89B x CL 45A Sur	6,9%	8,9%
18	AK 89B entre CL 45A Sur y AC 43 Sur	0,4%	0,6%

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

**Gráfica 4-11:** Evaluación de puntos negros por gravedad y clase.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Por su parte, para identificar los puntos negros del corredor de estudio por víctimas, se realiza la evaluación de los mismos 18 subtramos o intersecciones definidos anteriormente, calculando el porcentaje total de víctimas (lesionados y fallecidos) y el total de víctimas

vulnerables, de acuerdo con la clasificación según su condición en los registros disponibles para el periodo de estudio (peatones, ciclistas y motociclistas).

En consecuencia, con base en la Tabla 4-2 y la Gráfica 4-12, sobresalen los siguientes puntos negros:

- El punto 9, es el de mayor porcentaje de víctimas en siniestros viales y de víctimas vulnerables, lo que lo constituye en un punto esencial de consideración en la evaluación de infraestructura.
- De igual modo, los puntos 3, 10, 11, 14 y 17 deben ser tenidos en cuenta para el análisis detallado de la infraestructura vial, dado que se destacan entre los puntos negros asociados a los siniestros.
- Es importante mencionar que, el punto 8, ubicado en la Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54B Sur, a simple vista pareciera no ser crítico, pero se registró un motociclista fallecido, por lo que es necesario considerarlo dentro de la evaluación de infraestructura.

**Tabla 4-2:** Evaluación de puntos negros por víctimas.

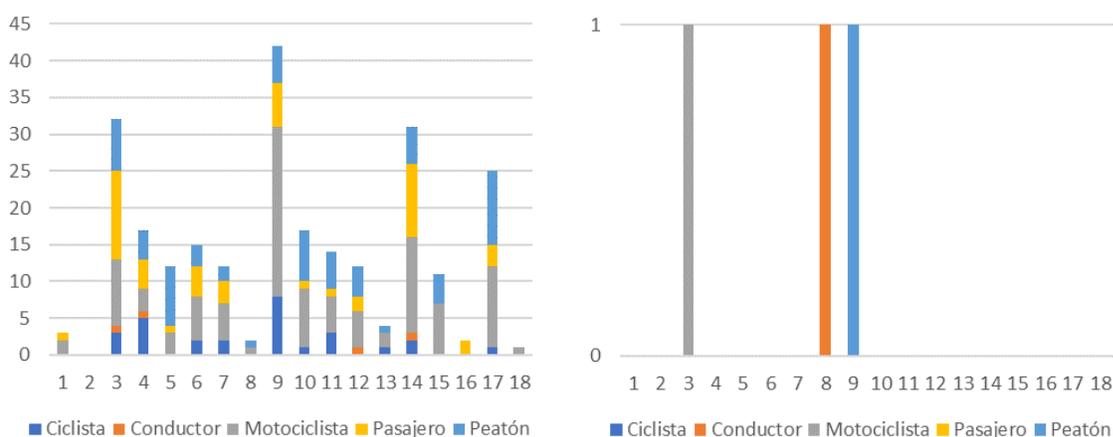
No.	Dirección	Total víctimas (%)	Tota víctimas vulnerables (%)
1	AK 89B entre CL 62A Sur y CL 61A Sur	1,2%	1,0%
2	AK 89B entre CL 61A Sur y CL 59C Sur	0,0%	0,0%
3	AK 89B entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	12,9%	10,0%
4	AK 89B entre CL 58A Sur y CL 57B Sur	6,7%	6,0%
5	AK 89B entre CL 57A Sur y CL 56F Bis Sur	4,7%	5,5%
6	AK 89B entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	5,9%	5,5%
7	AK 89B entre CL 56 Sur y CL 54C Sur	4,7%	4,5%
8	AK 89B entre CL 54C Sur y CL 54B Sur	1,2%	1,0%
9	AK 89B entre CL 54B Sur y CL 54 Sur	16,9%	18,5%
10	AK 89B entre CL 54 Sur y CL 52B Sur	6,7%	8,0%
11	AK 89B entre CL 52B Sur y CL 51 Sur	5,5%	6,5%
12	AK 89B x CL 51 Sur	4,7%	4,5%
13	AK 89B entre CL 50A Sur y CL 49D Sur	1,6%	2,0%

**Tabla 4-2:** (Continuación)

No.	Dirección	Total víctimas (%)	Total víctimas vulnerables (%)
14	AK 89B x CL 49 Sur	12,2%	10,0%
15	AK 89B x CL 48 Sur	4,3%	5,5%
16	AK 89B x CL 46 Sur	0,8%	0,0%
17	AK 89B x CL 45A Sur	9,8%	11,0%
18	AK 89B entre CL 45A Sur y AC 43 Sur	0,4%	0,5%

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

**Gráfica 4-12:** Evaluación de puntos negros por lesionados y fallecidos.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Así las cosas, a partir de los hallazgos encontrados en la aplicación del método de puntos negros, se hará especial énfasis en los siguientes subtramos o intersecciones en la evaluación de infraestructura:

- Punto 3 – Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur
- Punto 6 – Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur
- Puntos 8 y 9: Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur (se unen por proximidad)
- Puntos 10 y 11: Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur (se unen por proximidad)
- Punto 14: Av. Tintal x CL 49 Sur
- Puntos 15 a 17: Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur (se unen por proximidad y afectación en entorno escolar)

En este orden de ideas, se está dando cumplimiento a lo establecido en el segundo objetivo específico de la investigación, tal como se refiere en el numeral 1.4.2.

## **4.2 Auditoría de Seguridad Vial**

A partir de los aspectos teóricos referidos en el numeral 2.6, y según la guía de ASVU para Bogotá (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c), en el presente apartado se exponen los resultados producto de la aplicación de la ASV en el corredor de estudio, que abarca la preparación, ejecución, e identificación de los hallazgos para el escenario base.

### **4.2.1 Preparación previa**

En primera instancia, previo a la ejecución de la ASV en el corredor de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, se definió el equipo auditor conformado por los siguientes profesionales, quienes cumplen con el perfil esencial referido en la guía de ASVU y son independientes de los responsables del diseño, construcción y supervisión del proyecto de infraestructura:

- Yenny Andrea Montenegro Salazar
- Lenin Alexander Bulla Cruz

Así mismo, es necesario considerar como información base, de acuerdo con la guía de ASVU, los mapas de calor que ilustran la concentración de siniestros por gravedad, los eventos clasificados como atropellos, la ocurrencia de siniestros con víctimas y usuarios fallecidos, los cuales formaron parte de la evaluación espacial de la siniestralidad vial (Mapa 4-2 a Mapa 4-5), donde se obtuvo una caracterización inicial de los puntos que podrían catalogarse como críticos dentro del corredor de estudio.

Aunado a lo anterior, como parte de la información remitida por el Instituto de Desarrollo Urbano (2020) mediante radicado DTP 20202250089121 para conocer aspectos relevantes del proyecto previo a las modificaciones de infraestructura, era necesario conocer, inicialmente, si se realizó una ASV en la etapa de estudios y diseños para el corredor de estudio, a lo que se dio respuesta en los siguientes términos: “En la etapa de Estudios y Diseños no se llevó a cabo Auditoría en Seguridad Vial”.

Así mismo, dentro del Estudio de Tránsito – ET, realizado como parte de la ejecución del contrato de consultoría IDU 926-2017, se destacan los siguientes aspectos para tener en cuenta en la ejecución de la ASV, adicional a la caracterización del corredor de estudio (ver numeral 3.3):

- En el capítulo 6 del ET, correspondiente a las características del tránsito en el área del proyecto, se presenta el inventario general de rutas y paraderos del SITP, incluyendo las rutas provisionales a la fecha de esta parte del estudio (2017), sin discriminar el recorrido de las rutas zonales, alimentadoras y provisionales específicas para el corredor de estudio.
- Según los registros de volúmenes vehiculares, peatonales y de bicicletas dentro del área de influencia de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, en la intersección de la AK 89B x CL 59C Sur no se consideran flujos peatonales ni ciclistas que acceden a esta intersección desde el occidente, donde se localiza la cicloruta paralela al Canal Tintal III (ver Mapa 3-7), condición que no visibiliza de forma adecuada a los usuarios vulnerables que se movilizan por este punto, ya identificado como de los de mayor severidad en el corredor de estudio.
- El ET también contiene una evaluación de las velocidades asociadas al transporte público, las cuales son consistentes con las estimadas en el numeral 3.3.5, respecto a la velocidad del corredor en periodo típico.
- El capítulo 7 del ET contempla un análisis de siniestralidad vial de proyecto, que incluye una denominada “visita de inspección de seguridad vial”; sin embargo, dentro del mismo documento se aclara que “(...) no se constituye en un inventario de puntos con observaciones relativas a la seguridad vial (...)” y de la misma forma, “(...) los hallazgos presentados no son un inventario de las situaciones potencialmente peligrosas encontradas durante la evaluación, sino que son, de igual forma, indicativas de la problemática del tramo” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020), por lo que dicha inspección no se considera como una evaluación de la rigurosidad que requiere una ASV en etapa de operación (Hasson, 2004).
- Aunado a lo anterior, el periodo de estudio considerado en el análisis de siniestralidad vial del ET es variable, dado que en algunos aspectos considera años completos (2012-2016) y en otros se incluyen registros hasta marzo de 2017, lo que implica que los datos de siniestros pueden afectar la confiabilidad de la información, debido a que los rangos temporales de comparación no son uniformes, y especialmente porque desde

2012 se dio inicio a la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá - SITP, lo que ocasiona cambios sustanciales que impactan directamente en la movilidad y el parque automotor.

- Adicionalmente, dentro del ET se ilustra la frecuencia de los siniestros viales por gravedad entre 2012 y 2016 en el proyecto delimitado por el contrato de consultoría IDU 926-2017, donde se afirma que “(...) la mayor frecuencia está relacionada con accidentes con solo daños, como ocurre en toda la ciudad (...)” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020); sin embargo, dicha afirmación se ve refutada en el corredor de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, donde la frecuencia de siniestros con lesionados es mayor, tal como se describió en el numeral 4.1.2.
- En el ET se exponen hallazgos generales encontrados en el corredor de estudio, entre los que se destacan deficiencias en la estructura del pavimento, andenes con problemas de regularidad superficial y discontinuidad por diversos factores incluyendo la invasión al espacio público, señalización vertical y horizontal deficiente, deficiencias en la infraestructura que afecta la accesibilidad peatonal en la Av. Tintal x CL 56F Sur y CL 51 Sur, y discontinuidad en la infraestructura ciclista a lo largo del corredor (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020).
- Respecto a las recomendaciones generales en relación con los usuarios vulnerables, cabe resaltar la siguiente, asociada con conexiones seguras: “Teniendo en cuenta que la zona en que se emplaza el proyecto es densamente poblada, se deben generar conexiones seguras a esta red de ciclorruta de manera no muy espaciadas con el fin asegurar una adecuada accesibilidad y evitar que los ciclo usuarios circulen por la calzada” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020).
- El ET incluye un apartado destacando la política de Visión Cero, adoptada en la ciudad de Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c), y dentro del proyecto se buscó priorizar a los usuarios vulnerables, implementando cruces regulados en su mayoría con controles semafóricos para peatones y ciclistas, y pasos pompeyanos en accesos o bocacalles (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020).

En ese orden de ideas, teniendo en cuenta una inspección previa al lugar de ejecución de la ASV realizada el 21 de julio de 2019, junto con los hallazgos generales identificados en el análisis de siniestralidad contenido en el ET, se reconoció un punto crítico adicional a los resaltados con el método de puntos negros para la evaluación de infraestructura (numeral 4.1.3), el cual se ubica en la Av. Tintal x CL 51 Sur, donde se aprecian limitaciones

en la conectividad y accesibilidad para ciclistas y peatones, conflictos relacionados con el dispositivo de control semafórico que no contempla paso diferenciado para los ciclistas, y según la red existente de ciclorutas en el sector (ver Mapa 3-7), este cruce se convierte en la conexión ciclista de un sector importante de la UPZ El Porvenir hacia el norte de la ciudad, por lo que se hace crucial analizar esta intersección con mayor detalle.

Así las cosas, a partir de las consideraciones identificadas el presente apartado, junto con los aspectos relacionados en la descripción del corredor de estudio, en especial los asociados con el comportamiento del tránsito, en la Tabla 4-3 se consolidan los puntos críticos sobre los cuales se realizará la revisión detallada en campo, que incluyen 5 tramos y 2 intersecciones, que cubren el 79% del total de siniestros viales registrados en el periodo de estudio (incluyendo el 80% de los siniestros con lesionados y el 100% con fallecidos), y que abarcan el 46% en longitud del corredor.

**Tabla 4-3:** Puntos críticos para la ejecución de la ASV (base).

Punto crítico	Dirección	Longitud (m)	Siniestros totales	Siniestros con víctimas
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	120	47	24
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	100	21	12
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	200	38	31
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	240	28	24
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	50	14	6
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	50	30	19
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	290	39	29
Total		1050	217	145
Tramo			Intersección	

Cabe anotar que la información base para el cálculo de la longitud de los puntos críticos establecidos, se compila en el Anexo F.

De esta manera, los aspectos consolidados en el presente apartado sirven de insumo para la ejecución de la ASV en el escenario base, y algunas estipulaciones planteadas en el ET, se tendrán en cuenta para evaluar las condiciones definidas en los diseños del escenario proyectado, como parte del estudio prospectivo.

### 4.2.2 Ejecución Auditoría de Seguridad Vial

De acuerdo con los lineamientos definidos en la guía de ASVU, y atendiendo las recomendaciones de subdividir el corredor de estudio en tramos más cortos para mantener la uniformidad y consistencia de la verificación en campo, el corredor de estudio se subdividió en 7 tramos, considerando la ubicación de semáforos, aspectos apreciables de la infraestructura, usos del suelo y/o espacio público, y así poder detallar más claramente los factores que contribuyen a la siniestralidad vial en los puntos críticos definidos:

- Tramo 1 (T1) – Av. Tintal entre CL 62A Sur y CL 59 Sur (Canal Tintal III)
- Tramo 2 (T2) – Av. Tintal entre CL 59 Sur y CL 56F Bis Sur (control semafórico)
- Tramo 3 (T3) – Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur (control semafórico)
- Tramo 4 (T4) – Av. Tintal entre CL 56 Sur y CL 54 Sur (proyección Av. 1 de Mayo)
- Tramo 5 (T5) – Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur (control semafórico)
- Tramo 6 (T6) – Av. Tintal entre CL 51 Sur y CL 49 Sur (control semafórico)
- Tramo 7 (T7) – Av. Tintal entre CL 49 Sur y AC 43 Sur (control semafórico)

Igualmente, con el fin de estimar la hora del día más adecuada para realizar la visita de inspección, fue necesario hacer varias consideraciones, dado que la hora más crítica en términos de siniestralidad ya había sido identificada entre 12:45 pm y 1:45 pm; sin embargo, los registros a lo largo del día (Gráfica 4-5), no conservan una tendencia clara de siniestros asociados necesariamente a los periodos de mayor flujo vehicular, por lo que la velocidad también debía ser contemplada (Gráfica 3-1), de tal modo que fuera posible llevar a cabo la inspección en horario diurno en condiciones prevalecientes. En consecuencia, la verificación en terreno se realizó durante el periodo identificado entre 7:30 am y 11:30 am, donde los valores promedios de velocidad máxima fueran los más altos en horas del día, de manera que se observaran condiciones más desfavorables de exposición para los usuarios vulnerables.

A partir del recorrido de inspección detallado, realizado el lunes 17 de enero de 2020, se diligenció la lista de chequeo que considera los elementos para revisión en etapa de operación y vías existentes, adjunta en la guía de ASVU. Lo anterior se llevó a cabo para cada uno de los puntos críticos descritos en la Tabla 4-3. Igualmente, el registro fotográfico

producto de la verificación en terreno, se consolidó con base en los tramos enlistados en el presente apartado<sup>2</sup>.

### 4.2.3 Hallazgos Auditoría de Seguridad Vial

Producto del diligenciamiento de las listas de chequeo para los puntos críticos establecidos para el corredor de estudio, en la Tabla 4-4 se consolidan los resultados de la verificación por componente principal y secundario de revisión, de tal forma que fuera fácilmente identificable si se generan hallazgos generales (GRAL), específicos (ESP), o si del chequeo no se obtienen hallazgos (NO) o no son aplicables (-).

Los hallazgos generales identificados en la ASV, y que son aplicables a todo el corredor de estudio, se describen a continuación (Tabla 4-4):

- Respecto a los aspectos generales, el Instituto de Desarrollo Urbano (2020) informó que el corredor de estudio no cuenta con una ASV previa, lo que no constituye un hallazgo derivado de las listas de chequeo, sino de la preparación de la ASV.
- En relación con las especificaciones de diseño, las maniobras realizadas por los motociclistas impiden que la vía se “comunique” de forma adecuada con los conductores, disminuyendo la visibilidad y aumentando la probabilidad de encontrar “sorpresas” en el trayecto.
- Por su parte, la velocidad de diseño no es compatible con la función, geometría, uso del suelo y distancias de visibilidad. Lo anterior teniendo en cuenta que la velocidad límite reglamentaria con señalización vertical es de 30 km/h, pero las características de la infraestructura permiten velocidades de circulación que registran máximos promedios superiores a los 50 km/h (ver Gráfica 3-1).
- En cuanto a la sección transversal, todo el corredor cuenta con carriles anchos de circulación (el ancho de calzada medido en el corredor es de 9,45 m y los carriles no están demarcados), y no tiene berma en ningún costado, lo que va en contravía de los principios del sistema seguro (ver numeral 2.2).

---

<sup>2</sup> Dada la extensión de las listas de chequeo y del registro fotográfico de la ASV, esta información se encuentra en medio digital en el enlace [https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr\\_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing), al cual se puede acceder, previa solicitud al autor.

- Sobre la superficie de rodadura, se observan huecos, baches y fisuras que denotan el desgaste en el estado del pavimento, que afecta la resistencia al deslizamiento. De igual forma, nuevamente se resalta la ausencia de bermas como parte integral de la infraestructura segura, siendo el hallazgo de otros elementos físico-operacionales.
- De acuerdo con la verificación de intersecciones y canalizaciones, en todas las intersecciones con conexión vehicular, la infraestructura no impide las maniobras de giros izquierdos, sin importar el sentido de circulación, lo que aumenta los conflictos entre vehículos, peatones, ciclistas y motociclistas.
- En relación con la ciclo-infraestructura, en los puntos donde existe este tipo de infraestructura específica (desde la Av. Tintal x CL 56 Sur al norte), las características geométricas y del pavimento no son favorables para el volumen de usuarios, la señalización horizontal y vertical es insuficiente y se encuentra en mal estado, y las conexiones no garantizan la reducción de conflictos entre actores viales. En la zona donde no hay infraestructura exclusiva, los ciclistas utilizan la calzada vehicular, lo que implica mayor nivel de exposición, dado que la infraestructura es amplia e insegura.
- Respecto a los volúmenes de tránsito, las maniobras realizadas por los motociclistas, en especial en proximidad de los controles semafóricos, ocasionan mayores colas aprovechando el ancho de la calzada y las limitadas o nulas canalizaciones, aumentando la congestión vehicular por la formación de carriles adicionales, y limitando la visibilidad en los cruces al interactuar con peatones y ciclistas.
- En cuanto a la gestión del tránsito, no solo se evidencian conflictos en giros izquierdos sino en giros derechos desde y hacia el corredor de estudio, puesto que no todas las intersecciones de bocacalles cuentan con dispositivos que reduzcan la velocidad de los vehículos a la vía principal, aumentando el riesgo para los usuarios vulnerables.
- En temas de señalización, ni las señales verticales ni la demarcación se encuentran en buen estado, hay señales verticales que indican el límite de velocidad, pero estas están desgastadas y se ve afectada su reflectividad, al igual que las señales que indican entornos escolares o centros de salud, lo que disminuye ostensiblemente su efectividad en cualquier condición. Así mismo, la señalización horizontal no es visible a lo largo del corredor, por lo cual no se aprecia la definición de los carriles de circulación, ni la demarcación que complementa lo indicado en el bordillo para una adecuada visualización de los paraderos del SITP, ni las intersecciones semaforizadas, accesos a bocacalles con presencia de pompeyanos. La problemática descrita aplica no solo en la calzada vehicular sino en la ciclo-infraestructura.

- Referente a los dispositivos de control del tránsito, por una parte relacionados con semáforos, se evidenció que los módulos peatonales no se ubican en todos los accesos y por ende no garantizan condiciones seguras de cruce; en ningún caso se aprecian fases exclusivas para ciclistas, en especial donde se entrecruzan varias ciclorutas, aumentando el riesgo de siniestros por la interacción con peatones, vehículos automotores e incluso otro tipo de vehículos que usan la ciclo-infraestructura, como los bicitaxis. Por otra parte, en tramos donde la velocidad tiende a aumentar por continuidad de la infraestructura y ausencia de cruces seguros más próximos, se observa la necesidad de instalar dispositivos físicos que permitan reducir la velocidad y mejorar así las velocidades del tránsito de paso.
- Acerca del transporte público colectivo, es necesario mencionar que, a lo largo de todo el corredor de estudio se identificaron rutas de transporte informal, y en varios puntos se aprecian paraderos del SITP a menos de 50 m de los controles semafóricos, lo que afecta la visibilidad de estos dispositivos.
- En relación con el estacionamiento, la configuración de la calzada vehicular y la ausencia de bermas promueven la detención, el parqueo de vehículos e inclusive actividades de cargue y descargue en ambos costados, afectando la adecuada movilidad en condiciones óptimas de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la vía.
- Respecto a los elementos de paisajismo y mobiliario, se percibió que la vegetación o su continuo crecimiento puede afectar no solo la visibilidad de los diferentes componentes del espacio público y de la señalización, sino aumentar la gravedad de un siniestro en caso de un choque frontal. De igual forma, se observaron partes del mobiliario afectado por daños de los vehículos, lo que podría vislumbrar problemas de seguridad vial a lo largo del corredor de estudio.
- Cabe recalcar que la accesibilidad de los vehículos de rescate en situaciones de emergencia es de vital importancia, aspecto que se señala en el componente de servicios públicos, y que la infraestructura actual no considera.
- En lo que concierne a las infraestructuras peatonales, se advierten varios aspectos que generan limitaciones en la infraestructura que debe brindar condiciones de seguridad a los peatones, entre los que cuentan los problemas de accesibilidad en intersecciones que no cuentan con pasos pompeyanos, deterioro en la superficie de los andenes, ausencia total en elementos para usuarios con movilidad reducida como superficies podotáctiles; en las zonas donde hay ciclo-infraestructura no hay una clara

diferenciación del área de circulación peatonal y de ciclistas aumentando los conflictos viales, y ausencia de demarcación para la visualización de cruces seguros.

- Según lo evidenciado para las zonas laterales, el aspecto más relevante es la poca distancia entre la calzada vehicular y objetos fijos como postes y/o árboles, de tal forma que el riesgo de siniestros ocasionados por choques en zonas laterales es latente.
- De acuerdo con los hallazgos generales del comportamiento de peatones, se evidenció el uso de los cruces peatonales dispuestos en intersecciones semaforizadas, a pesar de no contar con demarcación; sin embargo, en algunos casos los peatones se anticipan a la fase de cruce seguro, dado que se apreciaron signos de afán en ciertos usuarios. De igual modo, no se aprecian peatones desatentos como una conducta constante, debido al volumen vehicular, las maniobras permitidas para los vehículos, la invasión del espacio público por ventas ambulantes y vehículos estacionados en el espacio de reserva vial para la ampliación y mejoramiento de la infraestructura, y a la circulación de bicicletas por andenes y calzada, por lo que la prelación para estos usuarios no se hace evidente en todas las situaciones de conflicto entre actores viales.
- En cuanto al comportamiento de ciclistas, no se aprecia el uso de los elementos de protección personal - EPP por parte de todos los usuarios, afectando la visibilidad de estos usuarios en condiciones adversas, en especial si usan la calzada vehicular. En algunos casos se observa el porte de cargas extra dimensionadas y conductas de distracción, así como el irrespeto a las intersecciones, dado que, como ya se ha mencionado, en el caso de las intersecciones semaforizadas, no se contempla una fase exclusiva de paso de ciclistas. Se evidencian conflictos con los peatones y uso de la ciclo-infraestructura por bicitaxis y en algunos casos por motocicletas.
- Al igual que los ciclistas, según el comportamiento de motociclistas no se observa el uso continuo de los EPP para todos los usuarios, e incluso se advirtió motociclistas que no usaban de forma adecuada el casco (no puesto completamente sobre la cabeza o no abrochado). Así mismo, no se registran conductores de motocicleta que, en su mayoría, indiquen por medio de las luces direccionales las maniobras a realizar. Se observan conductas de riesgo o erráticas en la conducción, como el manejo en zig-zag, la conformación de carriles adicionales en colas de intersecciones semaforizadas y en algunos casos la circulación en contravía. Eventualmente se observan motocicletas con cargas extra dimensionadas, y el no respeto por la prelación de peatones y/o ciclistas en intersecciones.

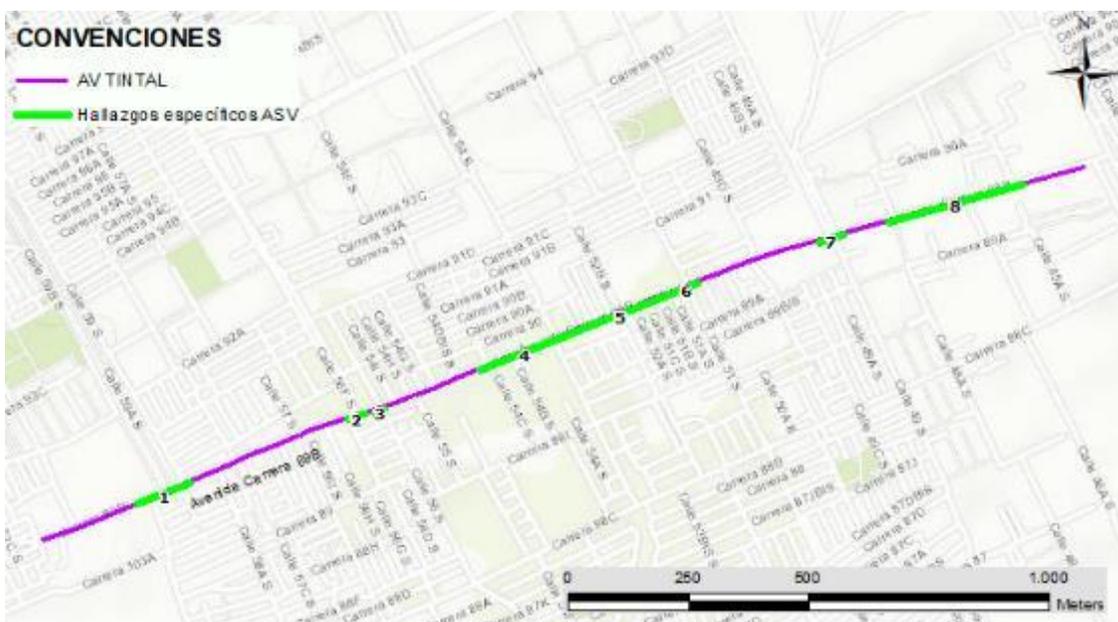




Aunado a lo anterior, se identificaron los hallazgos específicos a partir del desarrollo de la ASV, los cuales se enlistan a continuación y se exponen en el Mapa 4-6, y cuyos formatos de hallazgos diligenciados según la guía de ASVU se consolidan en el Anexo F<sup>3</sup>:

- Hallazgo 1 – Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur
- Hallazgo 2 – Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56F Sur
- Hallazgo 3 – Av. Tintal x CL 56 Sur
- Hallazgo 4 – Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur
- Hallazgo 5 – Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur
- Hallazgo 6 – Av. Tintal x CL 51 Sur
- Hallazgo 7 – Av. Tintal x CL 49 Sur
- Hallazgo 8 – Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur

**Mapa 4-6:** Hallazgos específicos ASV (base).



<sup>3</sup> Dado el detalle del registro fotográfico contenido en los formatos de hallazgos, en el Anexo F únicamente se presenta el correspondiente al hallazgo 1 (Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur). Los demás formatos se encuentran en medio digital en el enlace [https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr\\_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing), al cual se puede acceder, previa solicitud al autor.

Finalmente, con base en el nivel de riesgo estimado según la siniestralidad con víctimas registrada en cada uno de los puntos con hallazgos específicos, en la Tabla 4-5 se determina el nivel de riesgo para los puntos críticos establecidos como parte de la ejecución de la ASV.

**Tabla 4-5:** Nivel de riesgo en puntos críticos ASV (base).

Punto crítico	Dirección	Nivel de riesgo
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	Alto
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	Medio
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	Alto
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	Alto
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	Medio
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	Alto
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	Alto

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de la ASV en el escenario base (Tabla 4-5), se resalta el nivel de riesgo alto obtenido para cinco de los siete puntos críticos definidos, en los cuales se concentró el 72% de los siniestros con lesionados y el 100% de los siniestros con fallecidos, en tan solo el 39% de la longitud total del corredor de estudio.

### 4.3 Método *International Road Assessment Programme*

De acuerdo con los aspectos teóricos relacionados en el numeral 2.7, mediante la aplicación de este método se consolidarán los resultados de clasificación por estrellas para el corredor de estudio, discriminado por actor vial (conductor, peatón, ciclista y motociclista).

A partir de los atributos de codificación expuestos en la Figura 2-9 que buscan caracterizar los elementos relacionados con la infraestructura y que pueden afectar el nivel de riesgo de los usuarios según la probabilidad de ocurrencia de determinados tipos de choques (frontales, laterales, en intersecciones, etc.), se tuvieron en cuenta como datos complementarios para la codificación cada 100 m del corredor de estudio, los relacionados con los usos del suelo y el comportamiento del tránsito (ver numerales 3.3.4 y 3.3.5), para

la definición de usos del suelo, la estimación de la velocidad, la composición vehicular y lo relacionado con los flujos peatonales y de bicicletas. En consecuencia, en el Anexo G se consolidan los atributos debidamente codificados.

### 4.3.1 Clasificación por estrellas corredor de estudio

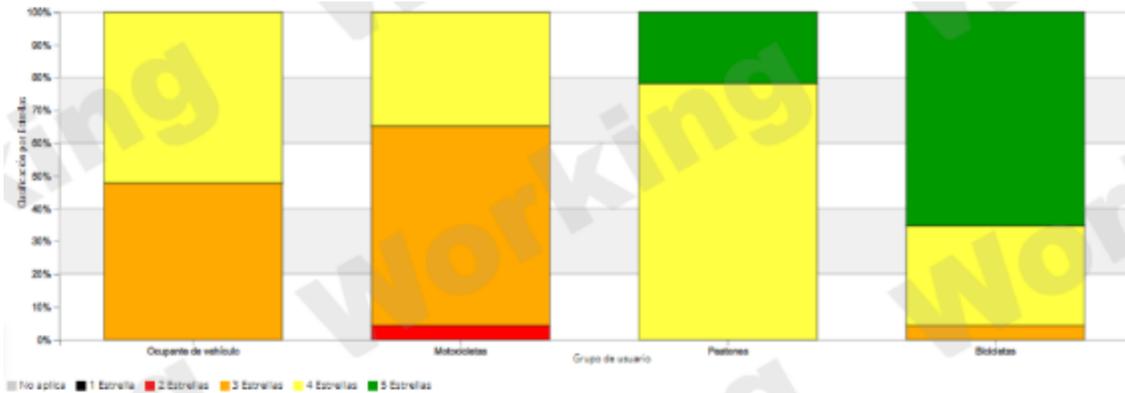
A partir de la información codificada para el corredor de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, se obtuvieron los resultados de la clasificación por estrellas para los diferentes tipos de usuario, luego del procesamiento por medio del software *ViDA*, del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Es necesario resaltar que la clasificación por estrellas indica el nivel de riesgo vial para cada usuario de la vía: ocupantes de vehículos, motociclistas, peatones y ciclistas. Para el corredor de estudio la clasificación general consolidada se presenta en la Tabla 4-6 y la Gráfica 4-13, donde se resalta que, para el escenario base estudiado, únicamente el 4,35% del corredor (que representa un tramo de 100 m) se encuentra por debajo de 3 estrellas y afecta solo a los motociclistas, e incluso para peatones y ciclistas el nivel de riesgo predominante es muy bajo.

**Tabla 4-6:** Clasificación por estrellas por tipo de usuario (base).

Clasificación por Estrellas	Ocupante de vehículo		Motocicletas		Peatones		Bicicletas	
	Longitud (km)	Porcentaje	Longitud (km)	Porcentaje	Longitud (km)	Porcentaje	Longitud (km)	Porcentaje
3 star or better	2.30	100.00%	2.20	95.65%	2.30	100.00%	2.30	100.00%
5 Estrellas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.50	21.74%	1.50	65.22%
4 Estrellas	1.20	52.17%	0.80	34.78%	1.80	78.26%	0.70	30.43%
3 Estrellas	1.10	47.83%	1.40	60.87%	0.00	0.00%	0.10	4.35%
2 Estrellas	0.00	0.00%	0.10	4.35%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1 Estrella	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
No aplica	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Totales	2.30	100.00%	2.30	100.00%	2.30	100.00%	2.30	100.00%

Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

**Gráfica 4-13:** Clasificación por estrellas por tipo de usuario (base).

Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Al verificar espacialmente el nivel de riesgo por usuarios a lo largo de los 2,3 km del corredor analizado, se destacan los siguientes aspectos relevantes (Mapa 4-7):

- No todas las intersecciones semaforizadas del corredor de la Av. Tintal garantizan cruces suficientemente seguros para los peatones, tal como ocurre en la Av. Tintal x CL 59C Sur, dado que no resalta como un punto con clasificación de 5 estrellas.
- La presencia o ausencia de ciclo-infraestructura exclusiva es el factor más relevante que determina la clasificación por estrellas para los ciclistas, según se destaca en el tramo comprendido en la Av. Tintal entre CL 56 Sur y AC 43 Sur, donde se obtuvo una clasificación de 5 estrellas.
- Las condiciones más desfavorables de la infraestructura en su estado base, afectan en mayor medida a motociclistas y ocupantes de vehículo, y cabe anotar que los dispositivos de control semafórico localizados a lo largo del corredor de estudio no parecen mejorar la seguridad vial de estos usuarios, dado que no se observan como un elemento determinante en la mejora de la infraestructura segura en este escenario.
- Adicionalmente, el uso del suelo y los aspectos relacionados con la distancia de los diferentes elementos a la calzada vehicular que pueden afectar la severidad de los siniestros viales, también inciden en el nivel de riesgo de todos los usuarios, lo cual se denota en el tramo de la Av. Tintal entre CL 49 Sur y AC 43 Sur, donde la clasificación por estrellas para los actores viales es de mínimo 4 estrellas.

Mapa 4-7: Clasificación por estrellas por tipo de usuario (base).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Así mismo, es necesario evaluar de forma específica algunos atributos que indiquen directamente en el nivel de exposición de los usuarios vulnerables y que son variables a lo largo del corredor de estudio. Tal es el caso de la severidad lateral en relación con la distancia a los diferentes obstáculos que se identificaron en los costados de la vía, donde en el 96% del corredor los objetos se encuentran a menos de 1 m del extremo de la vía del lado del copiloto (costado oriental de la vía), mientras que del lado del conductor (costado occidental), el 48% del corredor los objetos se hallan a menos de 1 m y un 9% adicional se localiza entre 1 y 5 m (Mapa 4-8).

Cabe anotar que, de acuerdo con lo establecido por el Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2019), el nivel de riesgo que representa un objeto lateral para un usuario de la vía depende de la distancia a la que se localice, así como del tipo de objeto identificado, como árboles, postes, estructuras o edificaciones, entre otros, por lo que, en cada segmento de 100m se relacionó el objeto más crítico según el caso.

**Mapa 4-8:** Severidad lateral (base) - distancia objetos (lado conductor/copiloto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

En cuanto al tipo de intersección, en el 35% del corredor no se aprecian intersecciones vehiculares, cerca del 45% son intersecciones de 3 o 4 ramas sin semaforizar, y apenas el 20% aproximado del corredor cuenta con intersecciones de 3 o 4 accesos con dispositivos de control semafórico (Mapa 4-9), lo que representa un promedio de 1 semáforo cada 500 m, como cruce seguro para usuarios vulnerables, sin que esto necesariamente implique condiciones óptimas de seguridad vial.

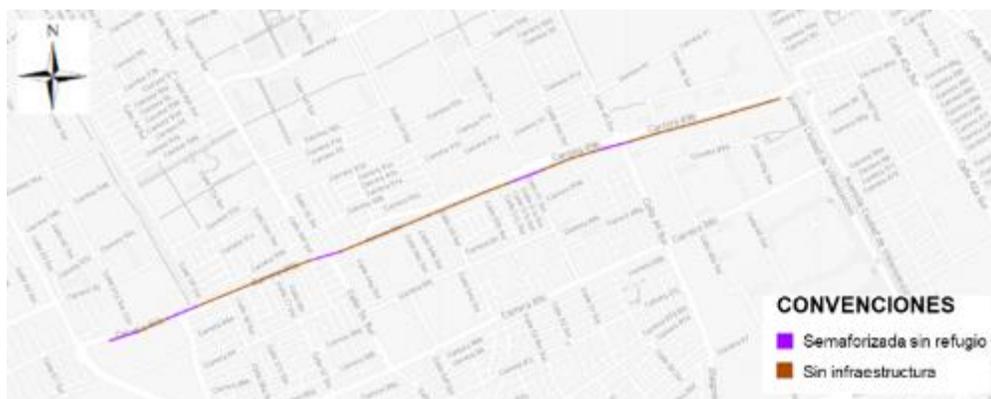
**Mapa 4-9:** Tipo de intersección (base).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

De igual forma, dicho promedio de distancia de cruce seguro se confirma con la infraestructura de cruce peatonal en la Av. Tintal, donde únicamente el 22% (500 m) cuenta con cruces semaforizados, mientras que el 78% del corredor no cuenta con ningún tipo de infraestructura para proteger a los peatones (Mapa 4-10).

**Mapa 4-10:** Infraestructura de cruce peatonal en vía inspeccionada (base).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

En cuanto al estado de los andenes en el corredor de estudio, del lado del conductor (costado occidental) apenas el 61% cuenta con una infraestructura peatonal conformada que separa de forma física a los peatones de los vehículos, mientras que del lado del copiloto (costado oriental) la separación física mayor o igual a 3 m representa el 65% de la longitud del corredor, la cual coincide con la franja donde se encuentra conformada la ciclo-infraestructura (Mapa 4-11).

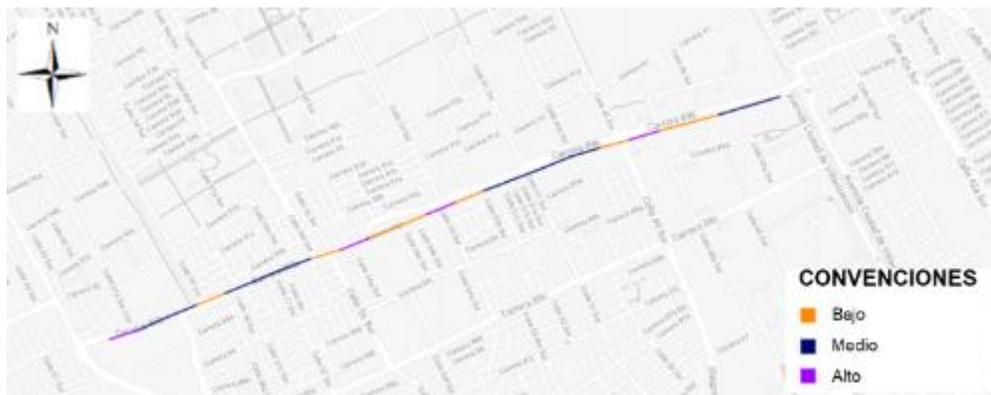
**Mapa 4-11:** Andenes escenario base (lado conductor/copiloto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Respecto al atributo de estacionamiento para vehículos, cabe aclarar que este se relaciona directamente con los espacios destinados para el ascenso y descenso de pasajeros, como son los paraderos del SITP. En ese orden de ideas, en el 17% de la longitud total del tramo se localizan paraderos en los dos costados de la calzada y en el 48% se encuentran paraderos en uno de los dos costados (Mapa 4-12).

**Mapa 4-12:** Estacionamiento para vehículos (base).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

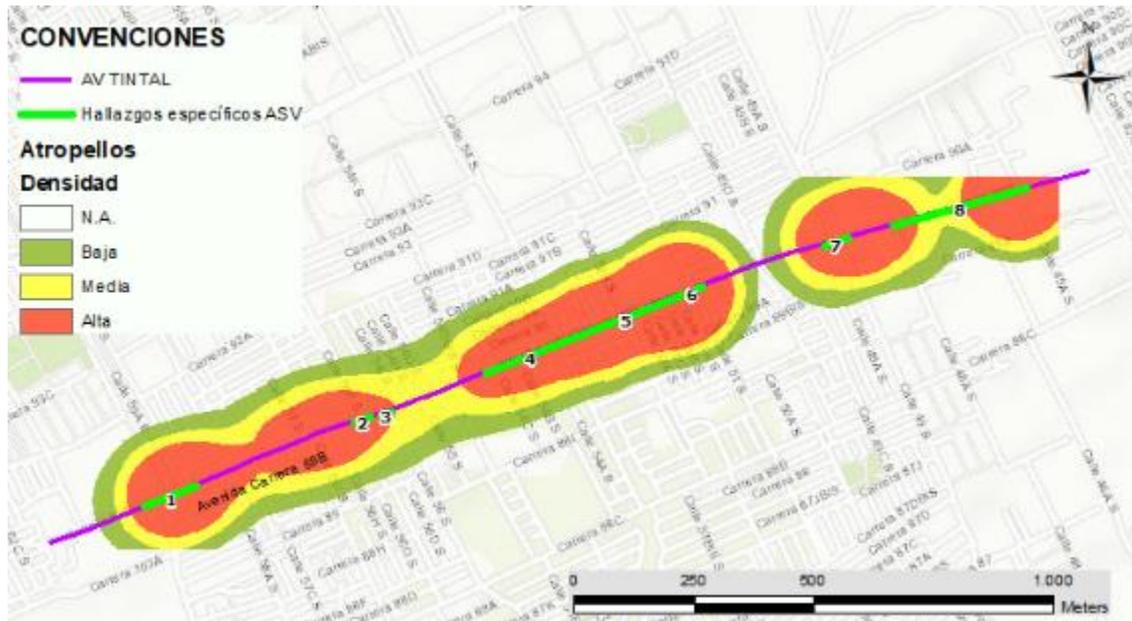
En consecuencia, la clasificación por estrellas para el corredor de estudio en el escenario base no parece tener mayores inconvenientes, dado que el nivel de riesgo para los usuarios es de al menos 3 estrellas en más del 95% de la longitud total; sin embargo, los atributos relacionados directamente con los elementos de la infraestructura y del espacio público que garantizan las condiciones de seguridad vial no confirman esta situación, por lo que se hace necesario llevar a cabo la evaluación cruzada para tener un panorama más integral de lo identificado en el escenario base, no solo en relación con la infraestructura sino con la siniestralidad.

Con fines informativos, la ruta del conjunto de datos evaluada en *ViDA* se encuentra en: *Sandbox » Yenny Montenegro » Tesis Maestría » AV Tintal\_base\_REV*.

## 4.4 Evaluación cruzada escenario base

A partir de la aplicación de los métodos que estudian la seguridad nominal, combinada con el método enfocado en la seguridad sustancial en el escenario base, es necesario observar en primera instancia la representatividad de los siniestros estudiados espacialmente mediante el método de puntos negros, en relación con los hallazgos específicos identificados aplicando la ASV. En este entorno, los siniestros con atropellos registrados en gran parte del corredor, tal como se observó en el numeral 4.1.1, son consistentes con los hallazgos retratados por medio de la ASV, prestando especial atención a los colegios, ubicados en el área de influencia de los hallazgos 1 y 8 (Mapa 4-13).

**Mapa 4-13:** Hallazgos específicos ASV vs. Densidad de atropellos Av. Tintal.



Por otra parte, considerando que en el método *iRAP* el análisis de los atributos de la infraestructura se realizó cada 100 m, con el fin de comparar espacialmente lo evaluado entre la ASV y *iRAP*, en la Figura 4-1 se exhibe de forma gráfica la ubicación de los puntos críticos definidos para la ejecución de la ASV (Tabla 4-3) y las subsecciones en las que puede dividirse la evaluación en *iRAP* según el sentido de lectura, que es consistente con los tramos de subdivisión km del corredor para la ejecución de la ASV (numeral 4.2.2).

**Figura 4-1:** Ubicación puntos críticos ASV vs. Subsecciones *iRAP* (base).



En consecuencia, a partir de la correspondencia espacial entre la ASV y el método *iRAP*, en el Mapa 4-14 se aprecia la clasificación por estrellas de los usuarios vulnerables únicamente en los puntos críticos determinados para la ejecución de la ASV, donde se resalta que los motociclistas son los que registran mayor nivel de riesgo en todos los puntos críticos, en comparación con los peatones y ciclistas.

**Mapa 4-14:** Clasificación por estrellas usuarios vulnerables (base).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

En consecuencia, en la Tabla 4-7 se consolida el nivel de riesgo estimado a partir de la ejecución de la ASV en los puntos críticos, y su equivalencia según la clasificación por estrellas para los usuarios vulnerables, en el corredor de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, donde es necesario resaltar los siguientes aspectos:

- Los puntos críticos calificados con nivel de riesgo alto según los hallazgos de la ASV, representan diferente clasificación por estrellas para los usuarios vulnerables, dadas las condiciones puntuales de la infraestructura en cada caso (severidad lateral, andenes, ciclo-infraestructura, entre otros), así como el nivel de exposición asociado con el flujo de peatones, ciclistas y motociclistas, y los efectos derivados de la velocidad tanto en los puntos con controles semafóricos como en los tramos donde se puede circular a flujo libre.
- Tal como se ha referido en distintos apartados del presente capítulo, la existencia de los dispositivos de control del tránsito a lo largo del corredor no brinda las condiciones adecuadas para garantizar el cruce seguro de los usuarios vulnerables, ya que los puntos críticos donde no hay localizado un semáforo (P3, P4 y P7), no son sustancialmente más desfavorables que en los puntos donde sí operan dispositivos de control semafórico.
- Aunado a lo anterior, el tramo de la Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur puede considerarse como el más crítico del corredor de estudio, puesto que es el de menor clasificación por estrellas total para los usuarios vulnerables (9 de 15 posibles), lo que es consecuente con lo identificado mediante el método de puntos negros, al ser el punto de mayor siniestralidad vial porcentual y el segundo en siniestros con víctimas.

**Tabla 4-7:** Nivel de riesgo en puntos críticos – ASV vs. *iRAP* (base).

Punto crítico	Dirección	Riesgo ASV	Riesgo <i>iRAP</i> peatones	Riesgo <i>iRAP</i> ciclistas	Riesgo <i>iRAP</i> motociclistas
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	Alto	★★★★★	★★★	★★
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	Medio	★★★★★★	★★★★★	★★★
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	Alto	★★★★★	★★★★★★	★★★
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	Alto	★★★★★	★★★★★★	★★★

**Tabla 4-7:** (Continuación)

Punto crítico	Dirección	Riesgo ASV	Riesgo <i>iRAP</i> peatones	Riesgo <i>iRAP</i> ciclistas	Riesgo <i>iRAP</i> motociclistas
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	Medio	★★★★★	★★★★★	★★★
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	Alto	★★★★★	★★★★★	★★★
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	Alto	★★★★	★★★★★	★★★★

Así las cosas, la aplicación de los métodos de seguridad vial expuestos en el presente capítulo, permiten contar con más y mejores herramientas de identificación y evaluación de las problemáticas de seguridad vial en el corredor de estudio, las cuales se reflejan en el nivel de riesgo determinado en los puntos más sobresalientes y su impacto en los usuarios vulnerables de la infraestructura.

## 5. Estudio prospectivo

De forma análoga a los resultados mostrados para el estudio retrospectivo en el corredor de estudio, en este capítulo se exponen los resultados de la aplicación de los métodos de seguridad vial definidos para evaluar tanto la siniestralidad como la infraestructura, en el escenario proyectado: método *HSM*, *ASV* y método *iRAP*. En este capítulo se cumple totalmente el tercer objetivo específico de la investigación.

### 5.1 Método *Highway Safety Manual*

A partir de los conceptos teóricos referidos en el numeral 2.9, respecto al método desarrollado en el *HSM* (*Highway Safety Manual*, por sus siglas en inglés) por la *ASSHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*, por sus siglas en inglés), en este apartado se obtienen los resultados de estimación de siniestros, con base en el análisis de las modificaciones de la infraestructura del corredor de estudio, para los puntos críticos evaluados, en el escenario retrospectivo.

#### 5.1.1 Contramedidas asociadas al escenario proyectado

En primera instancia, se realizó la consulta y verificación de las contramedidas relacionadas con las principales características de la modificación y ampliación de la infraestructura vial en el escenario proyectado, dentro del listado de *CMF* en *The Crash Modification Factors Clearinghouse* (Administración Federal de Carreteras, 2021), cuyos *CMF* son aplicables según las condiciones específicas de cada estudio realizado para la estimación de siniestros.

Inicialmente, se consideraron aquellos *CMF* que por tipo de área fueran aplicables al corredor de estudio; posteriormente, el tipo de choque delimita la aplicabilidad de los *CMF* según la información de siniestralidad histórica disponible, al igual que el tipo de severidad

contemplado según los *CMF* verificados. Así mismo, el tipo de infraestructura desempeña un papel fundamental en el uso de los *CMF* en las nuevas condiciones establecidas para el corredor de estudio. Lo anterior fue necesario tenerlo en cuenta al calcular las ecuaciones que determinan los siniestros estimados, según los *CMF* y los criterios con los que fueron estimados en cada caso. En el Anexo H se compilan los *CMF* contemplados para el escenario proyectado del corredor de estudio, así como sus consideraciones específicas de cálculo.

En ese orden de ideas, y con el fin de hacer comparables los métodos definidos para la presente investigación en el escenario base y el proyectado, en la Tabla 5-1 se consolidan las contramedidas consideradas por punto crítico, de acuerdo con las características del proyecto diseñado, haciendo además las siguientes precisiones y aclaraciones, resumidas en la Tabla 5-2:

- En los casos donde se aplica un único *CMF* (Tabla 5-1), solo se tienen en cuenta los siniestros viales del periodo de estudio, cumpliendo las consideraciones contempladas según su evaluación específica en el orden que fue asignado para dar prioridad a los usuarios vulnerables por encima de la infraestructura (Tabla 5-2), verificando que los siniestros no se computen de forma duplicada, para no afectar el análisis.
- Para las contramedidas que cuentan con dos *CMF*, para su empleo en el corredor de estudio, se lleva a cabo el análisis de forma independiente de cada uno, teniendo en cuenta lo definido en los casos con un *CMF*.
- Respecto a la contramedida relacionada con los andenes peatonales, cabe resaltar que los cuatro *CMF* aplicables para las condiciones del corredor de estudio proyectado, evalúan diferentes interacciones entre usuarios o clases de vehículos en primera instancia, por lo que en este caso se contemplan todos los *CMF* de forma análoga a los casos con dos *CMF*, verificando en cada punto que no se dupliquen los siniestros viales considerados, para no distorsionar el análisis.
- Adicionalmente, cabe anotar que para las contramedidas 10 y 11, según los estudios realizados a nivel internacional, no se determinó un factor sino una función de modificación de choques (Tabla 5-2), por lo que es necesario determinar los valores de las variables *X* (antes) y *Y* (después), relacionadas en cada caso, las cuales se consolidan en la Tabla 5-3.



**Tabla 5-2:** (Continuación)

CMF x contramedida	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Consideraciones
CMF_10-1		$e^{0,133(Y-X)}$		$e^{0,133(Y-X)}$			$e^{0,133(Y-X)}$	Intersección
CMF_10-2		$e^{0,012(Y-X)}$		$e^{0,012(Y-X)}$			$e^{0,012(Y-X)}$	Segmento
CMF_11	$e^{0,077(Y-X)}$	$e^{0,077(Y-X)}$	$e^{0,077(Y-X)}$		$e^{0,077(Y-X)}$		$e^{0,077(Y-X)}$	Tramo
CMF_12					0,8			Intersección
CMF_13					0,49			Tramo
CMF_14-1	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	Vehículo-bicicleta / Fatal-Lesiones / Tramo
CMF_14-2	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	Peatón / Lesiones / Tramo
CMF_14-3	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	Bicicleta / Lesiones / Tramo
CMF_14-4	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	Vehículo / Lesiones / Tramo
CMF_15	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	Tramo

Fuente: Elaboración propia con información de Administración Federal de Carreteras (2021).

**Tabla 5-3:** Variables en las funciones de modificación de choques.

No.	Tipo contramedida	Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
10	Paraderos transporte público	X		0		3			0
10	Paraderos transporte público	Y		1		2			2
11	Intersecciones semaforizadas	X	1	2	0		1		0
11	Intersecciones semaforizadas	Y	0	1	1		0		1

No obstante, para poder determinar los siniestros que fueran computables según las consideraciones de los *CMF*, fue necesario realizar un análisis complementario de los registros disponibles para el corredor de estudio entre 2015 y 2018, cuyos resultados se exponen en el siguiente apartado.

### 5.1.2 Siniestralidad por factores de modificación de choques

A partir de los registros históricos para el periodo de estudio contemplado en la presente investigación, se requirió clasificar los siniestros viales ocurridos en los puntos críticos de

acuerdo con varias consideraciones, como los vehículos involucrados, el tipo de infraestructura, al igual que los siniestros con víctimas involucradas y la condición de las víctimas según la información disponible. En consecuencia, y según las diferentes interacciones entre vehículos y/o usuarios en los siniestros viales dentro de los puntos críticos, los resultados de los siniestros en relación con las consideraciones de los *CMF* se consolidan en la Tabla 5-4, y cuyos datos base se encuentran en el Anexo H.

**Tabla 5-4:** Registros históricos de siniestros según consideraciones de *CMF*.

Criterio	Consideración <i>CMF</i>	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Siniestros x vehículos	Motocicleta	5	3	8	9	5	5	14	49
	Vehículo	31	11	6	9	8	13	9	87
	Bicicleta-motocicleta	1	2	7	3			1	14
	Vehículo-bicicleta	2		1	1		2		6
	Vehículo-motocicleta	8	5	16	6	1	10	15	61
Total siniestros x vehículos involucrados		47	21	38	28	14	30	39	217
Siniestros x infraestructura	Intersección	44	21	37	2	14	30	39	187
	Tramo	3		1	26				30
Total siniestros x infraestructura		47	21	38	28	14	30	39	217
Siniestros x víctimas	Peatón	5	3	4	8	1	5	8	34
	Ciclista	2	1	4	2		1	1	11
	Motociclista	7	3	10	8		4	11	43
	Pasajero	6	3	2	1		2	3	17
	Conductor			1					1
	Peatón-motociclista	2		3	2	3		4	14
	Ciclista-motociclista	1	1	3	2				7
	Ciclista-motociclista-pasajero			1					1
	Ciclista-pasajero						1		1
	Motociclista-pasajero		1	3	1	1	5	2	13
	Motociclista-pasajero-conductor						1		1
	Pasajero-conductor	1				1			2
Total siniestros x víctimas involucradas		24	12	31	24	6	19	29	145

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Cabe destacar que, con el propósito de verificar que los siniestros analizados correspondieran con los resultados obtenidos en el estudio retrospectivo para los puntos críticos (ver Tabla 4-3), se realizó la respectiva validación, tanto para el total de siniestros

en los puntos críticos como de los siniestros con víctimas, arrojando resultados consistentes, tal como se observa en el total de siniestros por criterio de la Tabla 5-4.

Por otra parte, fue necesario verificar las víctimas registradas en el periodo de estudio según la gravedad de las lesiones, con el fin de clasificar a dichas víctimas según las consideraciones de los *CMF*, en cada caso. Así las cosas, en la Tabla 5-5 se presentan los resultados de la agrupación de las víctimas según la condición de las lesiones, con base en la información disponible, realizando la respectiva validación de forma análoga a lo hecho para los siniestros totales y con víctimas en el corredor de estudio.

**Tabla 5-5:** Registros históricos de víctimas según consideraciones de *CMF*.

Criterio	Consideración <i>CMF</i>	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
Víctimas x lesión	Peatón valorado	5	3	6	11	4	4	14	47
	Ciclista valorado	3	1	7	4		2	1	18
	Motociclista valorado	9	6	24	13	5	12	17	86
	Pasajero valorado	12	4	6	2	2	10	5	41
	Conductor valorado	1				1	1		3
	Peatón hospitalizado	2			1		1		4
	Ciclista hospitalizado		1	1					2
	Motociclista hospitalizado						1	1	2
	Peatón fallecido			1					1
	Motociclista fallecido	1							1
	Conductor fallecido			1					1
Total víctimas x lesión		33	15	46	31	12	31	38	206
Total víctimas vulnerables x lesión		20	11	39	29	9	20	33	161

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría Distrital de Movilidad (2019b).

Sin embargo, y debido a las limitaciones de la información disponible, únicamente se cuenta con las condiciones de usuarios valorados u hospitalizados, para estimar si las lesiones son graves, leves o posibles, por lo que, para el propósito de analizar los *CMF* sin llegar a tergiversar los registros históricos, se asociaron a los actores viales valorados como lesiones posibles, mientras que los usuarios hospitalizados se clasificaron como lesiones leves o graves.

### 5.1.3 Siniestros estimados corredor de estudio

Posterior a la evaluación de las contramedidas asociadas al escenario prospectivo, junto con el análisis de la siniestralidad en relación con las consideraciones de los  $CMF$ , se determinan las ecuaciones de cálculo (Ecuación (5.1), Ecuación (5.2) y Ecuación (5.3)), las cuales permiten estimar los siniestros por gravedad, de acuerdo con las contramedidas contempladas a partir de las modificaciones de la infraestructura del escenario proyectado.

$$Siniestros_{e/f} = CMF_{14-1} * siniestros_{f+lg} \quad (5.1)$$

$$Siniestros_{e/l} = \sum[(CMF_2 * siniestros_{lg+ll}) + (CMF_3 * siniestros_{v-bic}) + (CMF_3 * siniestros_l) + (CMF_7 * siniestros_m) + (CMF_8 * siniestros_m) + (CMF_{14-1} * siniestros_{v-bic}) + (CMF_{14-2} * siniestros_p) + (CMF_{14-2} * siniestros_l) + (CMF_{14-3} * siniestros_l) + (CMF_{14-4} * siniestros_l)] \quad (5.2)$$

$$Siniestros_{e/d} = \sum[(CMF_1 * siniestros_t) + (CMF_2 * siniestros_i) + (CMF_3 * siniestros_i) + (CMF_4 * siniestros_t) + (CMF_5 * siniestros_t) + (CMF_6 * siniestros_t) + (CMF_7 * siniestros_i) + (CMF_8 * siniestros_t) + (CMF_{9-1} * siniestros_i) + (CMF_{9-2} * siniestros_s) + (CMF_{10-1} * siniestros_i) + (CMF_{10-2} * siniestros_s) + (CMF_{11} * siniestros_t) + (CMF_{12} * siniestros_i) + (CMF_{13} * siniestros_t) + (CMF_{14-1} * siniestros_t) + (CMF_{14-2} * siniestros_t) + (CMF_{14-3} * siniestros_bic) + (CMF_{14-3} * siniestros_t) + (CMF_{14-4} * siniestros_v) + (CMF_{14-4} * siniestros_t) + (CMF_{15} * siniestros_t)] \quad (5.3)$$

Donde:

$Siniestros_{e/f}$  → Siniestros estimados con fallecidos y lesionados graves y leves

$siniestros_{f+lg}$  → Siniestros con fallecidos y lesionados graves y leves (fallecidos y lesionados hospitalizados)

$Siniestros_{e/l}$  → Siniestros estimados con lesionados graves, leves y posibles

$siniestros_{lg+ll}$  → Siniestros con lesionados graves y leves (hospitalizados)

$siniestros_{v-bic}$  → Siniestros que involucran vehículo y bicicleta

$siniestros_l$  → Siniestros con lesionados graves, leves y posibles (hospitalizados y valorados)

$siniestros_m$  → Siniestros que involucran motocicleta

$siniestros_p$  → Siniestros que involucran peatón

$Siniestros_{e/d}$  → Siniestros estimados con solo daños materiales

$siniestros_t$  → Siniestros en tramo

$siniestros_i$  → Siniestros en intersección

$siniestros_s$  → Siniestros segmento (tramo)

$siniestros_{bic}$  → Siniestros que involucran bicicleta

$siniestros_v$  → Siniestros que involucran vehículo

Al respecto, cabe enfatizar en los siguientes aspectos en relación con las ecuaciones de cálculo, establecidas para la estimación de los siniestros en el corredor de estudio proyectado:

- La Ecuación (5.1) se determinó teniendo en cuenta las consideraciones específicas del primer *CMF* asociado con los andenes peatonales (Tabla 5-2), puesto que es el único *CMF* que consideraba siniestros con fallecidos. Sin embargo, y dado que también incluía siniestros con lesionados graves, en este único caso se tuvo en cuenta la información disponible de siniestros con fallecidos y además con lesionados graves (hospitalizados).
- Respecto a la Ecuación (5.2), se tuvieron en cuenta todos los *CMF* que consideraran siniestros con lesionados, a excepción del referido para la Ecuación (5.1). Así mismo, cabe anotar que, según los vehículos involucrados o su interacción, de acuerdo con los siniestros históricos disponibles, el 100% de los siniestros de motocicleta, bicicleta-motocicleta y vehículo-bicicleta, ocasionaron víctimas, por lo que los *CMF* que involucraron siniestros con los vehículos descritos (Tabla 5-4), también fueron contemplados como siniestros con lesionados.
- Para el cálculo de la Ecuación (5.3), se incluyeron los demás *CMF* asociados con las demás consideraciones, no determinadas para las ecuaciones anteriores.

En consecuencia, y producto de la aplicación de las ecuaciones de cálculo descritas, se cuantificaron los siniestros estimados por cada uno de los puntos críticos evaluados, los cuales se presentan en la Tabla 5-6. Al respecto, es necesario aclarar lo siguiente:

- Se parte de los registros históricos considerados entre 2015 y 2018, y se presume que los resultados expuestos en la Tabla 5-6 corresponderán a un periodo de igual amplitud.
- Las estimaciones realizadas incluyen el redondeo de las cifras decimales hacia el siguiente número entero superior, de acuerdo con lo definido en el *HSM*.

**Tabla 5-6:** Siniestros estimados para el corredor de estudio.

Punto crítico	Dirección	Con fallecidos y lesionados graves y leves estimados	Con lesionados graves, leves y posibles estimados	Solo daños estimados	Siniestros totales estimados
P1	AK 89B entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	5	72	141	218
P2	AK 89B entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	2	45	95	142
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	5	119	148	271
P4	AK 89B entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	2	83	203	288
P5	AK 89B x CL 51 Sur	0	30	47	78
P6	AK 89B x CL 49 Sur	4	74	106	184
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	2	135	142	279
Total		20	558	882	1460

En relación con los factores y funciones de modificación de choques encontrados (Administración Federal de Carreteras, 2021), vale resaltar los siguientes aspectos que tienen relevancia respecto al resultado de los siniestros estimados:

- Las principales modificaciones de la infraestructura que aportan al aumento de la siniestralidad, de acuerdo con los *CMF* reportados en la literatura ( $CMF > 1$ ), son: el aumento del número de carriles ( $CMF_1$ ), el aumento del límite de velocidad ( $CMF_7$ ), el separador amplio que tiene un efecto adverso sobre los motociclistas que deben

recorrer una distancia mayor al cruzar las intersecciones, aumentando su tiempo de exposición (*CMF\_8*); la implementación de ciclorutas en intersecciones ha mostrado tener un efecto negativo en los primeros meses de operación debido a que los ciclistas se sienten protegidos pero los conductores aún no se han habituado a la prelación vial de los primeros (*CMF\_9-1*).

- Los andenes exclusivos para peatones inducen a los ciclistas a transitar por la calzada vehicular incrementando su exposición y siniestralidad (*CMF\_14-1*), y confinan la circulación vehicular aumentando la interacción lateral vehicular y, por consiguiente, los siniestros (*CMF\_14-4*).
- En cuanto a las funciones de modificación de choques, todo aumento en el número de paraderos o de intersecciones tiene un efecto desfavorable en la seguridad vial, debido al incremento de puntos de conflicto que se manifiesta en mayor interacción entre usuarios por entrecruzamiento.
- Las contramedidas como pompeyanos (*CMF\_2*), líneas de carril (*CMF\_4*), separador elevado (*CMF\_5*), semáforos peatonales actuados (*CMF\_6*), las ciclorutas en segmentos viales (*CMF\_9-2*), los retornos con sus respectivos carriles de desaceleración y aceleración (*CMF\_12* y *CMF\_13*) y la correcta señalización y demarcación (*CMF\_15*), tienen un efecto positivo en la seguridad vial del diseño propuesto; sin embargo, el efecto combinado de contramedidas permite esperar consecuencias desfavorables, tal como se aprecia en la Tabla 5-6.

Así las cosas, de acuerdo con los resultados expuestos en esta sección, se confirma la segunda hipótesis establecida para la presente investigación, dado que la siniestralidad vial en el corredor de estudio, desafortunadamente, sí tendrá una tendencia creciente en el futuro.

## 5.2 Auditoría de Seguridad Vial

Con base en los aspectos teóricos referidos en el numeral 2.6, de acuerdo con la guía de ASVU para Bogotá (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c), y de forma análoga a lo expuesto en el numeral 4.2, en el presente apartado se muestran los resultados de la aplicación de la ASV en el corredor de estudio, en cuanto a la preparación, ejecución, e identificación de los hallazgos para el escenario proyectado.

### 5.2.1 Preparación previa

Previo a la ejecución de la ASV en etapa de diseño para el corredor de estudio, ubicado en la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, se definió el equipo auditor, quienes son profesionales independientes de los responsables del diseño, construcción y supervisión del proyecto de infraestructura y cumplen con el perfil esencial definido en la guía de ASVU:

- Yenny Andrea Montenegro Salazar
- Lenin Alexander Bulla Cruz

Para este caso, como antecedentes se cuenta con la ASV realizada para el escenario base, a partir de la cual se definieron los puntos críticos que serán el punto de partida para la presente ASV, con el fin de hacer comparable la evaluación entre métodos y escenarios. En la Tabla 5-7 se enuncian los puntos sobre los cuales se hará la revisión detallada de los diseños del proyecto, que incluyen variaciones en longitud para algunos puntos críticos, debido a las características geométricas derivadas de la ampliación de la infraestructura, y que ahora cubren el 48% en longitud del corredor proyectado.

**Tabla 5-7:** Puntos críticos para la ejecución de la ASV (proyecto).

Punto crítico	Dirección	Longitud proyecto (m)	Siniestros totales estimados	Siniestros con víctimas estimados
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	120	218	77
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	100	142	47
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	200	271	124
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	200	288	85
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	100	78	30
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	100	184	78
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	290	279	137
Total		1110	1460	578

Cabe anotar que los siniestros mencionados en la Tabla 5-7, corresponden con los estimados con base en el método *HSM*, y se tendrán en cuenta para la definición del nivel de riesgo, basado en evidencia.

De igual forma, se tiene en cuenta lo referido en el ET en el numeral 4.2.1, especialmente lo relacionado con las conexiones seguras de acceso a la cicloruta (que aplican también como cruces seguros para los peatones), y la priorización efectiva de peatones y ciclistas en los diseños establecidos para el corredor de estudio.

Aunado a lo anterior, la información remitida por el Instituto de Desarrollo Urbano (2020) mediante radicado DTP 20202250089121, es fundamental para la ejecución de la ASV, en especial los diseños urbanísticos, de señalización, de espacio público y de paisajismo del proyecto, con el propósito de determinar las características generales y específicas de la nueva infraestructura y su entorno modificado, entre las cuales se destacan las siguientes:

- El diseño de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur se compone de dos calzadas de 9,45 m de 3 carriles c/u. El ancho oscila entre 3,25 m para el carril externo, 3,20 m del carril central y 3,00 m para el carril interno.
- Los andenes peatonales establecidos para el corredor son de ancho mínimo promedio de 6,00 m, incluyendo pasos pompeyanos en el acceso de la mayoría de las bocacalles, y los cruces semafóricos vehiculares y peatonales se ubican en la CL 56F Sur, CL 54 Sur y CL 49 Sur, mientras que los pasos semafóricos peatonales se localizan al norte de la CL 59 Sur y al sur de la CL 46 Sur.
- El separador central tiene un ancho típico de 5,50 m, de los cuales 3,10 m los ocupa la ciclo-infraestructura, y el ancho restante se distribuye a los costados de la cicloruta en franjas de 1,60 m y 0,80 m en promedio, para incluir árboles y paisajismo complementario de baja altura, además de garantizar el espacio del alumbrado público.
- Con el fin de eliminar los giros izquierdos en las intersecciones semaforizadas, se implementaron retornos vehiculares: el retorno sur-sur situado al sur de la CL 54C Sur y el retorno norte-norte fijado al sur de la CL 51 Sur.
- El corredor de estudio fue diseñado con velocidad de 60 km/h, consistente con lo establecido en la Ley 769 de 2002 (Congreso de Colombia, 2002) para vías urbanas, pero superior a la normatividad relacionada con el límite de velocidad en la ciudad de Bogotá, aprobada en 50 km/h de forma definitiva en 2021 (ver numeral 2.4.2).

En consecuencia, con base en la información descrita en esta sección, a continuación se exponen los resultados producto de la ejecución de la ASV en la etapa de diseño para los puntos críticos previamente establecidos en el corredor de estudio.

## 5.2.2 Ejecución y hallazgos Auditoría de Seguridad Vial

Con base en las características identificadas de los diseños del corredor de estudio, la ASV en la etapa de diseño se concentró en los puntos críticos estudiados en la ASV del escenario base (ver Tabla 5-7). Así las cosas, se diligenciaron las listas de chequeo aplicables a los diseños definitivos<sup>4</sup>, de acuerdo con lo definido en la guía de ASVU de Bogotá, a partir de las cuales se consolidan los resultados de la revisión detallada de cada componente contemplado, clasificando los hallazgos como generales (GRAL) o específicos (ESP), no encontrados (NO) o no aplicables (-) según el caso.

Los hallazgos generales encontrados para la ASV de diseño, que tienen injerencia en todo el corredor de estudio, se enumeran a continuación (Tabla 5-8):

- En primera instancia, la velocidad de diseño del corredor no es consistente con el valor máximo definido a nivel internacional como velocidad segura, que es de 50 km/h para vías urbanas (Organización Panamericana de la Salud, 2021).
- Los objetos fijos que forman parte del espacio público del corredor como los árboles seleccionados, cuyo diámetro de tronco es de al menos 40 cm en estado adulto, afectarán la visibilidad de los usuarios vulnerables en determinados puntos del corredor, lo que se podría potenciar por efecto de la velocidad. Así mismo, la ausencia de demarcación diferenciada para ciclistas en varias intersecciones semaforizadas afecta también la visibilidad de estos usuarios frente a los vehículos motorizados.
- Las especificaciones de diseño evidenciadas no son consistentes con el enfoque del sistema seguro (ver Figura 2-4), dado que los bordes de la vía no permiten que esta sea perdonadora, las velocidades no son seguras para los usuarios vulnerables, y las distancias entre cruces seguros no es la adecuada para garantizar su seguridad vial, aumentando el nivel de exposición de forma transversal.
- La sección transversal no es la adecuada para la función de la vía como un sistema seguro, debido a las bermas estrechas, y los árboles en el separador que no cuentan con el espacio suficiente para evitar ser objetos de riesgo de siniestros laterales.

---

<sup>4</sup> Dada la extensión de las listas de chequeo, estas se encuentran en medio digital en el enlace [https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr\\_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing), al cual se puede acceder, previa solicitud al autor.

- Debido a que se pueden desarrollar altas velocidades de aproximación y debido a trayectorias variables en el trayecto, la consistencia en el diseño no es la adecuada.
- Respecto a otros elementos físico-operacionales, los postes no están localizados lo suficientemente lejos del tráfico, por lo que se configuran en obstáculos fijos que aumentan el nivel de riesgo de siniestros laterales.
- A lo largo del corredor y en algunas bifurcaciones cuyo paso peatonal no está debidamente protegido por dispositivos físicos, nuevamente se identifica que la velocidad de circulación no es segura para el paso de usuarios vulnerables.
- En intersecciones a nivel, es necesario mencionar que todos los accesos de bocacalles cuentan con la misma señalización, que no diferencia entre vías unidireccionales, bidireccionales e incluso vías que, por sus características, podrían tener tipología de restringidas o peatonales, lo que afecta no solo la funcionalidad de cada vía según su clasificación, sino la adecuada accesibilidad y conectividad del corredor.
- Por otra parte, tal como se evidenció con los árboles como objetos de riesgo en el separador y la falta de visibilidad de los cruces diferenciados para ciclistas por parte de otros conductores en intersecciones, estos hallazgos se relacionan también con la ciclo-infraestructura. Aunado a lo anterior, se suman los conflictos entre peatones y ciclistas en intersecciones semaforizadas, los cuales no se considera que se eliminen al aumentar el ancho de los pasos cebrados.
- Sobre la demanda esperada del corredor de estudio, no se evidencia que se hayan abordado todos los efectos adversos en la red, como la interacción con otros vehículos como bicitaxis y mototaxis, así como la restricción ante la posibilidad de circular por trayectorias más cortas pero inseguras para peatones, y el uso de los retornos vehiculares en doble fila, entre otros; situaciones que a mayor velocidad pueden aumentar la severidad de los siniestros.
- Sobre la señalización vertical y horizontal, es importante recalcar que en ningún punto del corredor se incluyen señales reglamentarias ni la demarcación correspondiente sobre la velocidad límite de circulación, por lo que esta únicamente se restringe a través de la normatividad vigente y no por señalización explícita. De igual modo, alrededor de los entornos escolares ubicados en proximidad directa con el corredor de estudio, no hay ninguna señal relacionada con presencia de zonas escolares ni con su velocidad límite. Adicionalmente, se evidenció la ausencia de señalización de prohibición de giros izquierdos en las intersecciones semaforizadas, y las señales incluidas en el diseño, para advertir sobre los retornos vehiculares, no son las de mayor reflectividad.

- En cuanto a los modos de transporte, y teniendo en cuenta que la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur es recta, la vía es más propensa a desarrollar altas velocidades, por lo que el riesgo de salidas de la carretera por parte de los motociclistas es mayor en caso de cometer un error, con lo cual el corredor no se considera seguro.
- Debido a que el acceso a garajes se redujo con el diseño definido, y al no contar con oferta adicional de estacionamiento en zonas próximas al corredor, es probable que el estacionamiento en vía que se identificó en la etapa de operación se mantenga. Igualmente, en el caso de las zonas comerciales, el diseño no contempla zonas de cargue y descargue de mercancías, por lo que el estacionamiento para este tipo de actividades podría persistir con la nueva infraestructura.
- En temas de paisajismo y mobiliario urbano, la zona lateral, tanto en los costados como en el separador central, se constituirá en un riesgo, debido al crecimiento de la vegetación (árboles).
- En relación con el diseño de las redes de servicios públicos, se identificó riesgo asociado por la localización de los postes de alumbrado público que, como ya se ha mencionado, incrementan el nivel de riesgo de siniestros laterales.
- En cuanto a las zonas laterales, nuevamente se destaca el nivel de riesgo por objetos fijos como árboles y postes cercanos al tráfico, los cuales no están protegidos por ninguna barrera que mitigue las consecuencias en caso de ocurrencia de siniestros.
- Finalmente, se observó que el diseño aprobado para el corredor de estudio no aborda de manera adecuada comportamientos no previstos por parte de los usuarios de la infraestructura, debido por ejemplo a las trayectorias recurrentes hacia centros atractores de tráfico como entornos escolares y zonas comerciales, al igual que las nuevas dinámicas de movilidad relacionadas con la incorporación de los retornos vehiculares y la eliminación del control semafórico en la Av. Tintal x CL 51 Sur, que en combinación con mayores velocidades de circulación en la nueva infraestructura, potencia la exposición y la severidad de los siniestros viales.

De igual forma, otros hallazgos considerados como específicos pero que se aplican en 6 de los 7 puntos críticos analizados, según lo expuesto en la Tabla 5-8, son:

- De acuerdo con los aspectos referidos a la clasificación funcional, en los puntos críticos evaluados, no se resuelve el cruce transversal de las vías de menor jerarquía para



**Tabla 5-8:** (Continuación)

Identificación de hallazgos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Hallazgo ASV
• A desnivel	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6 Ciclo-infraestructuras	SI	GRAL						
2.7 Otras infraestructuras	NO							
<b>3. TRÁNSITO Y TRANSPORTE</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1 Demanda esperada	SI	GRAL						
3.2 Señalización horizontal y vertical	SI	GRAL						
3.3 Dispositivos de control de tránsito	-	-	-	-	-	-	-	-
• Semáforos	-	SI	SI	-	-	NO	NO	ESP
• Otros dispositivos de control	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	ESP
3.4 Dispositivos de contención y seguridad	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	ESP
3.5 Modos de transporte	SI	GRAL						
3.6 Estacionamientos y parqueaderos	SI	GRAL						
<b>4. URBANISMO, ENTORNO Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1 Desarrollos urbanísticos	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	ESP
4.2 Acceso a propiedades	NO	-	SI	NO	SI	-	-	ESP
4.3 Paisajismo y mobiliario urbano	SI	GRAL						
4.4 Clima	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5 Servicios públicos	SI	GRAL						
4.6 Relaciones con la comunidad	NO							
4.7 Infraestructuras peatonales	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	ESP
4.8 Iluminación	NO							
4.9 Zonas laterales	SI	GRAL						
<b>5. COMPORTAMIENTO DE USUARIOS</b>	SI	GRAL						

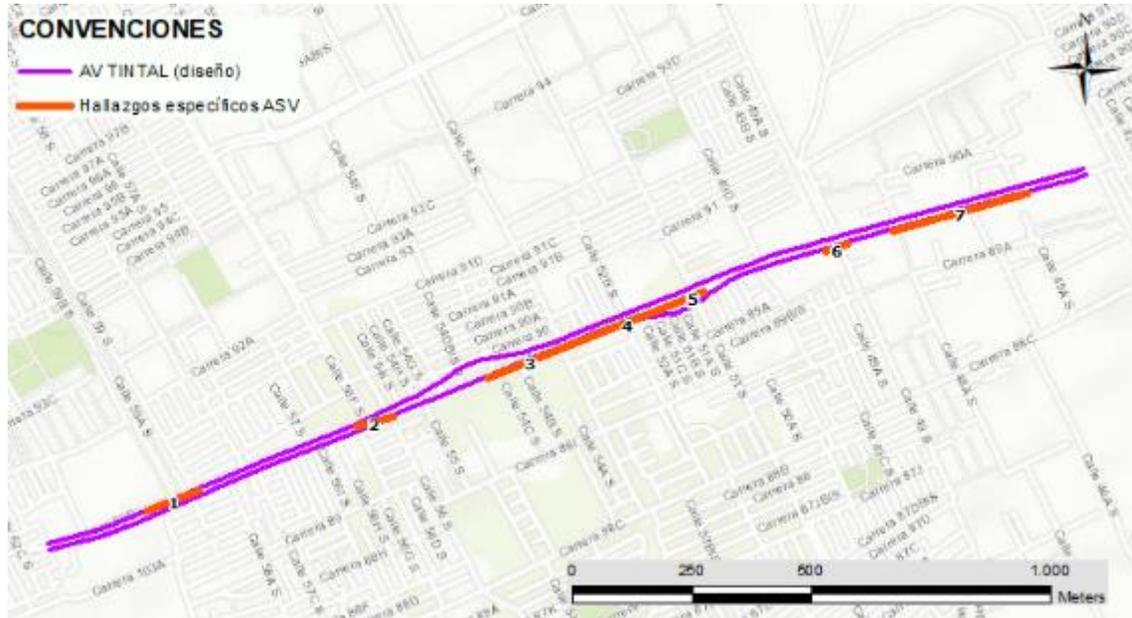
Teniendo en cuenta la verificación de las listas de chequeo en los puntos críticos analizados, se consolidaron los demás hallazgos específicos a partir del desarrollo de la ASV en etapa de diseño (Tabla 5-8), los cuales se enlistan a continuación y se exponen en el Mapa 5-1, y cuyos formatos de hallazgos diligenciados según la guía de ASVU se consolidan en el Anexo I<sup>5</sup>:

<sup>5</sup> Dado el detalle del registro fotográfico contenido en los formatos de hallazgos, en el Anexo I únicamente se presenta el correspondiente al hallazgo 1 (Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur).

- Hallazgo 1 – Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur: Sin vehículo de diseño en bocacalles, conflictos con peatones en costado occidental y CL 59 Sur y conexiones del transporte público en CL 59C Sur, afectación por condiciones inusuales en la vía, riesgo para peatones por trayectorias directas e inseguras.
- Hallazgo 2 – Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur: Cambios en la infraestructura por factores externos (CTO IDU 1387-2017), conflictos con peatones y ciclistas en intersecciones y conexiones del transporte público en CL 56 Sur, sin paso peatonal protegido en CL 56 Sur, protección a peatones en giros semaforizados, sin demarcación diferenciada para ciclistas en intersección semaforizada.
- Hallazgo 3 – Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur (sin retorno): Alineamiento horizontal no consistente por retorno próximo, implicaciones de seguridad por CL 54 Sur no conformada, afectación por condiciones inusuales en la vía, protección a peatones en giros semaforizados, conflictos vehiculares por acceso a estación de servicio junto a semáforo, riesgo para peatones por trayectorias directas e inseguras.
- Hallazgo 4 – Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur (sin retorno): Sin vehículo de diseño en bocacalles, alineamiento horizontal no consistente por retorno próximo, sin cruces peatonales en tramo, riesgo para peatones por trayectorias directas e inseguras.
- Hallazgo 5 – Av. Tintal x CL 51 Sur (con retorno): Cambios en la infraestructura por factores externos (CTO IDU 1641-2019), sin vehículo de diseño en bocacalles, alineamiento horizontal no consistente por retorno vehicular, sin cruce peatonal en intersección, afectación por condiciones inusuales en la vía, limitaciones de acceso a zonas comerciales, riesgo para peatones por trayectorias directas e inseguras.
- Hallazgo 6 – Av. Tintal x CL 49 Sur: Sin conexiones del transporte público, afectación por condiciones inusuales en la vía, sin demarcación diferenciada para ciclistas en intersección semaforizada.
- Hallazgo 7 – Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur: Sin vehículo de diseño en bocacalles, conflictos con peatones y ciclistas en semáforo peatonal, sin demarcación

diferenciada para ciclistas en intersección semaforizada, riesgo para peatones por trayectorias directas e inseguras.

**Mapa 5-1:** Hallazgos específicos ASV (proyecto).



En consecuencia, según el nivel de riesgo identificado a partir de los siniestros con víctimas estimados mediante el método *HSM* para cada uno de los puntos con hallazgos específicos (que coincide con los puntos críticos previamente definidos), en la Tabla 5-9 se define el nivel de riesgo para los puntos críticos establecidos como parte de la ejecución de la ASV.

**Tabla 5-9:** Nivel de riesgo en puntos críticos ASV (proyecto).

Punto crítico	Dirección	Nivel de riesgo
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	Alto
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	Alto
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	Alto
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	Alto
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	Alto
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	Alto
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	Alto

Así las cosas, el nivel de riesgo en todos los puntos críticos verificados por medio de la ASV en etapa de diseño es alto, lo cual refleja las deficiencias descritas en términos de seguridad vial, a partir de la modificación de la infraestructura del corredor de estudio.

### **5.3 Método *International Road Assessment Programme***

Con base en los fundamentos teóricos expuestos en el numeral 2.7, y de forma análoga a lo desarrollado para el escenario base, en la presente sección se exponen los resultados de la clasificación por estrellas para el corredor de estudio diseñado, igualmente discriminado entre peatones, ciclistas, motociclistas y conductores.

Para evaluar adecuadamente los atributos de codificación del corredor en etapa de diseño (ver Figura 2-9), fue necesario contar con los diseños urbanísticos, de señalización, de espacio público y de paisajismo, remitidos por el Instituto de Desarrollo Urbano (2020) mediante radicado DTP 20202250089121, y cuyas características descritas en el numeral 5.2.1 forman parte de los insumos para un análisis consistente de la información.

Al igual que para el escenario base, se tuvieron en cuenta como datos complementarios para la codificación cada 100 m del corredor de estudio, los relacionados con los usos del suelo y el comportamiento del tránsito (ver numerales 3.3.4 y 3.3.5), para la definición de usos del suelo, que se considera invariable con la modificación de la infraestructura vial.

De igual forma, con el fin de hacer comparable el análisis entre métodos y escenarios de evaluación, se consideran constantes los flujos vehiculares, de peatones y bicicletas, en comparación con lo contemplado para el escenario base, teniendo presente además que el separador central no involucra el uso de forma paralela a la calzada por parte de peatones, por lo que no se considerarán flujos peatonales en el separador.

Adicionalmente, es importante mencionar que, de acuerdo con el decreto 73 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021a), la velocidad límite de circulación en la ciudad de Bogotá es de 50 km/h; sin embargo, considerando que la velocidad de diseño del corredor fue establecida en 60 km/h, esta última velocidad se contempló como la de operación supuesta y, por ende, es la velocidad crítica de evaluación.

Con base en las especificaciones de iRAP, el proceso de codificación se llevó a cabo en las dos calzadas de forma independiente, y las coordenadas fueron obtenidas de forma aproximada sobre el eje de cada calzada. Sumado a lo anterior, y dado que la longitud de los ejes es de 2315 m aproximadamente, la codificación del último tramo de 100 m en cada calzada (evaluadas según su sentido de circulación), incluye la longitud adicional del corredor, sin que ello implique inconsistencias en la aplicación del método. En consecuencia, en el Anexo J se consolidan los atributos debidamente codificados.

### 5.3.1 Clasificación por estrellas corredor de estudio

Así las cosas, y posterior al procesamiento en el software *ViDA*, del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022), se obtuvieron los resultados de la clasificación por estrellas para los diferentes usuarios viales, en la etapa de diseño del corredor de estudio.

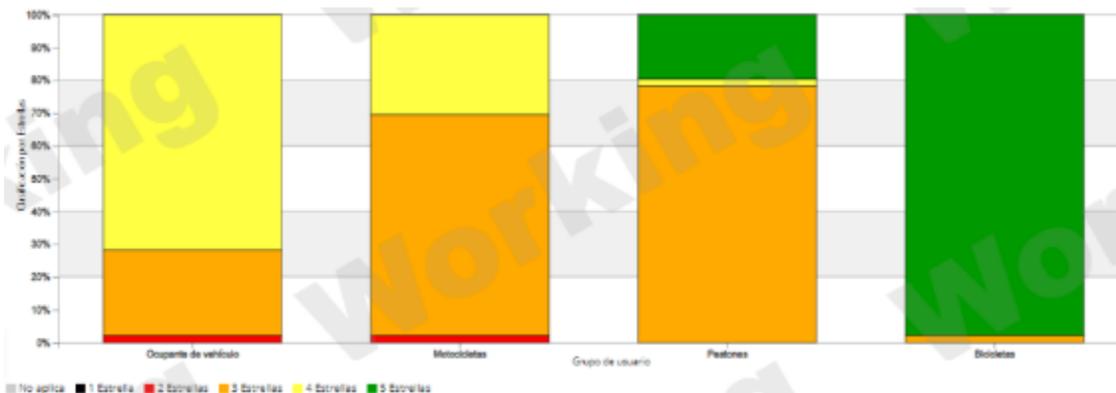
De acuerdo con lo observado en la Tabla 5-10 y la Gráfica 5-1, los grandes beneficiados con el diseño son los ciclistas, dado que más del 97% del corredor se clasifica en 5 estrellas, mientras que para peatones y motociclistas su clasificación es mayoritariamente de 3 estrellas (alrededor del 78% y el 67% respectivamente). Sin embargo, se observa una fracción que rodea el 2% del corredor (100 m) tanto para motociclistas como ocupantes de vehículo que fue clasificado en nivel de riesgo de 2 estrellas.

**Tabla 5-10:** Clasificación por estrellas por tipo de usuario (proyecto).

Clasificación por Estrellas	Ocupante de vehículo		Motociclistas		Peatones		Bicicletas	
	Longitud (km)	Porcentaje	Longitud (km)	Porcentaje	Longitud (km)	Porcentaje	Longitud (km)	Porcentaje
2 star or better	4.50	97.83%	4.50	97.82%	4.60	100.00%	4.60	100.00%
5 Estrellas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.90	19.57%	4.50	97.83%
4 Estrellas	3.30	71.74%	1.40	30.48%	0.10	2.17%	0.00	0.00%
3 Estrellas	1.20	26.09%	3.10	67.39%	3.60	78.26%	0.10	2.17%
2 Estrellas	0.10	2.17%	0.10	2.17%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1 Estrella	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
No aplica	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Totales	4.60	100.00%	4.60	100.00%	4.60	100.00%	4.60	100.00%

Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

**Gráfica 5-1:** Clasificación por estrellas por tipo de usuario (proyecto).

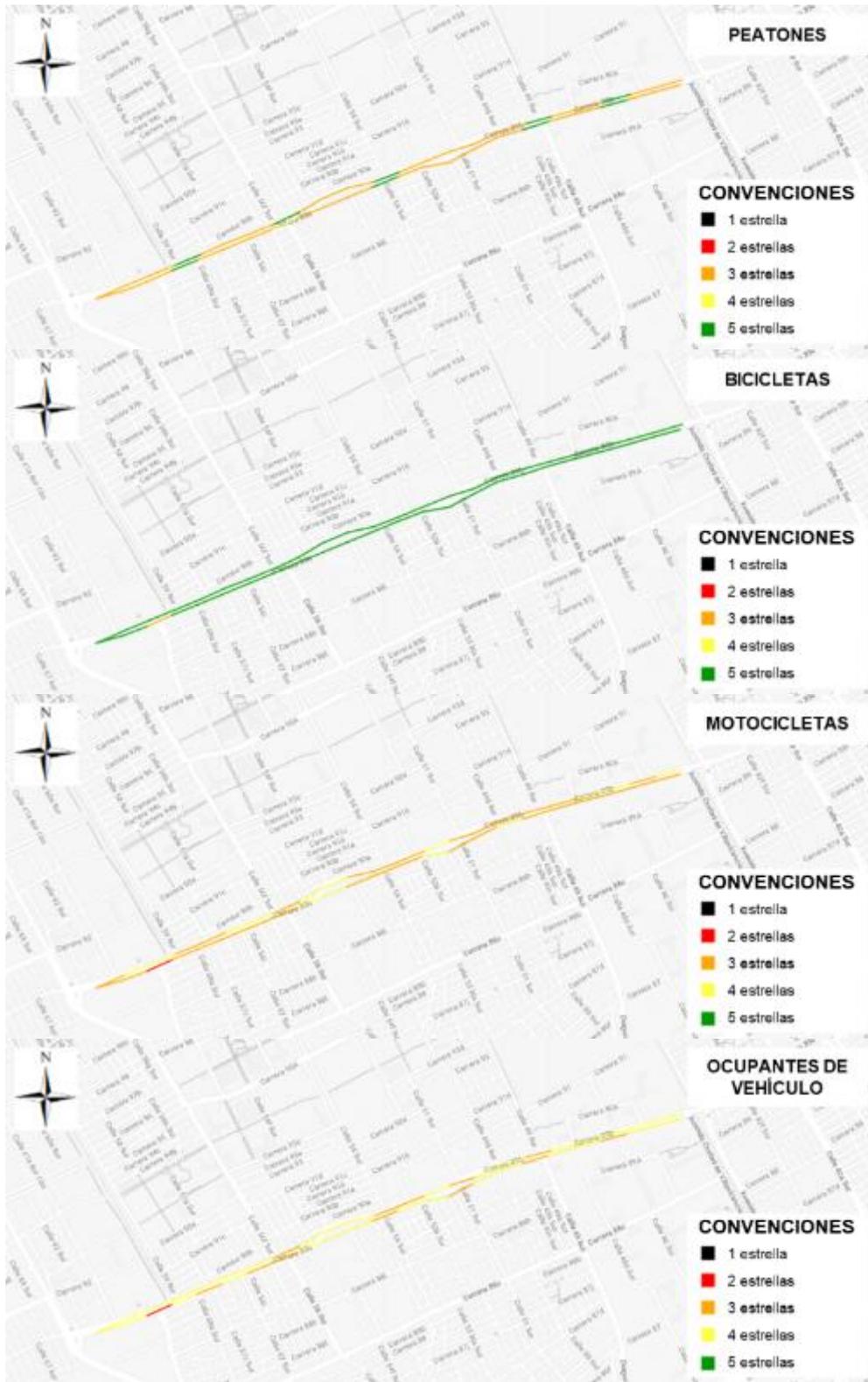


Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Al verificar espacialmente el nivel de riesgo por usuarios a lo largo de los 2,31 km aproximados de las dos calzadas que conforman el diseño de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, se destacan los siguientes aspectos (Mapa 5-2):

- El menor riesgo para los peatones según el diseño se concentra en las intersecciones semaforizadas contempladas para el cruce seguro de estos usuarios, donde se observa que su clasificación es de 5 estrellas. Así mismo, se aprecia una interdistancia cercana a los 400 m entre cruces seguros, excepto el tramo entre CL 54 Sur y CL 49 Sur, donde esta distancia alcanza los 600 m, debido a la ubicación del retorno vehicular en la Av. Tintal x CL 51 Sur, afectando la conectividad y por ende, su nivel de riesgo.
- A excepción de la intersección de la Av. Tintal x CL 59C Sur, cuya clasificación por estrellas es la más baja para todos los usuarios, el diseño del corredor se considera óptimo en seguridad vial para los ciclistas, dada la disponibilidad de infraestructura exclusiva y segregada de los demás actores viales.
- El nivel de riesgo para los motociclistas se observa variable a lo largo de las dos calzadas del corredor de estudio, puesto que predomina la clasificación de 3 estrellas en segmentos continuos (incluyendo intersecciones semaforizadas), y los puntos donde la clasificación alcanza 4 estrellas se localiza principalmente alrededor de los retornos vehiculares y posterior a varios controles semafóricos en ambos sentidos.
- La clasificación por estrellas para los ocupantes de vehículos es principalmente de 4 estrellas, ya que se brinda continuidad a la movilidad vehicular; sin embargo, donde el corredor se cruza con bocacalles mediante pompeyanos, el riesgo es de 3 estrellas.

Mapa 5-2: Clasificación por estrellas por tipo de usuario (proyecto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

De igual modo, es necesario considerar de forma específica los atributos que indiquen directamente en el nivel de exposición de los usuarios vulnerables, de forma análoga a lo evaluado para el escenario base.

La severidad lateral en relación con la distancia a los obstáculos identificados en los costados de la vía, tanto del lado del conductor como del copiloto (Mapa 5-3), refleja hallazgos preocupantes, dado que hacia los costados de la vía donde se localizan los andenes peatonales (lado copiloto), los objetos que constituyen riesgo de siniestros laterales, el 100% se localizan a menos de 1 m del costado de la vía, mientras que del lado del conductor la distancia a los obstáculos varía entre el 78% para el separador entre 5 y 10 m, y más del 15% cuyo ancho de separador supera los 20 m, debido a su configuración según los retornos vehiculares.

**Mapa 5-3:** Severidad lateral (proyecto) - distancia objetos (lado conductor/copiloto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Por su parte, respecto al tipo de intersección identificada en el corredor diseñado, el porcentaje correspondiente a una calzada (50%) no cuenta con ningún tipo de intersección,

mientras que el 33% coincide con intersecciones no semaforizadas de 3 accesos sin giro continuo, en el 9% del total de las dos calzadas se localizan intersecciones semaforizadas de 4 accesos sin giro continuo, y cabe destacar el 4% del corredor que concuerda con los retornos vehiculares (Mapa 5-4).

**Mapa 5-4:** Tipo de intersección (proyecto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

En este punto cabe anotar que, dentro del proceso de codificación, únicamente el retorno S-S fue incluido de forma específica, dado que el retorno N-N, ubicado en la Av. Tintal x CL 51 Sur, también se ubican en ambas calzadas intersecciones de 3 accesos no semaforizadas sin giro continuo, en reemplazo del dispositivo de control semafórico retirado de la intersección en su condición base, por lo que se consideró la intersección más crítica, según lo establecido previamente por el Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2019).

De otro lado, en relación con la infraestructura de cruce peatonal en la vía inspeccionada, el 78% de la longitud total del corredor no cuenta con ningún tipo de cruce seguro para el paso peatonal, mientras que el 22% restante contempla intersecciones semaforizadas sin refugio (Mapa 5-5).

Igualmente, la existencia y configuración de los andenes en proximidad a la calzada vehicular se refleja en el Mapa 5-6, en el cual, para el lado del conductor no existe ninguna infraestructura considerada para la circulación peatonal, dado que es el separador central. Por el contrario, del lado del copiloto y en ambos costados, el 100% de los andenes se

localizan a menos de 1 m de la calzada vehicular, lo que aumenta el nivel de exposición de los usuarios vulnerables en caso de siniestros laterales o por salida de la vía.

**Mapa 5-5:** Infraestructura de cruce peatonal en vía inspeccionada (proyecto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

**Mapa 5-6:** Andenes escenario proyectado (lado conductor/copiloto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

En cuanto al atributo de estacionamiento para vehículos, en el Mapa 5-7 se observa claramente los segmentos de 100 m donde se localizan los paraderos del SITP, cuya localización se ve condicionada a la ubicación de los retornos vehiculares, lo que puede afectar en alguna medida la cobertura y accesibilidad a las rutas del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá.

**Mapa 5-7:** Estacionamiento para vehículos (proyecto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Adicionalmente, en el Mapa 5-8 se aprecia el tipo y ancho del separador central que fue contemplado en los diseños del corredor de estudio, el cual divide de forma efectiva los flujos vehiculares y permite reducir la severidad ante la ocurrencia de siniestros frontales, donde se observa el aumento marcado en los sectores donde se establecieron los retornos vehiculares, cuyo ancho total supera los 20 m, mientras que para el resto del corredor el ancho del separador se ubica en el rango entre 5 m y 10 m.

**Mapa 5-8:** Tipo de separador central.



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Con base en lo anterior, la clasificación por estrellas del corredor de estudio en el escenario proyectado debería reflejar una mejora en las condiciones de seguridad vial de todos los usuarios de la vía; sin embargo, los resultados encontrados no evidencian lo que teóricamente se espera para una modificación de la infraestructura vial. Por consiguiente, con la evaluación cruzada del estudio prospectivo, se ponen de manifiesto los efectos de los hallazgos identificados con la infraestructura diseñada y la siniestralidad vial estimada.

Con fines informativos, la ruta del conjunto de datos evaluada en *ViDA* para la calzada oriental (sentido S-N) se encuentra en: *Sandbox » Yenny Montenegro » Tesis Maestría » AV Tintal\_proyecto\_SN\_REV*, mientras que la ruta del conjunto de datos para la calzada occidental (sentido N-S) se encuentra en: *Sandbox » Yenny Montenegro » Tesis Maestría » AV Tintal\_proyecto\_NS\_REV*.

## 5.4 Evaluación cruzada escenario proyectado

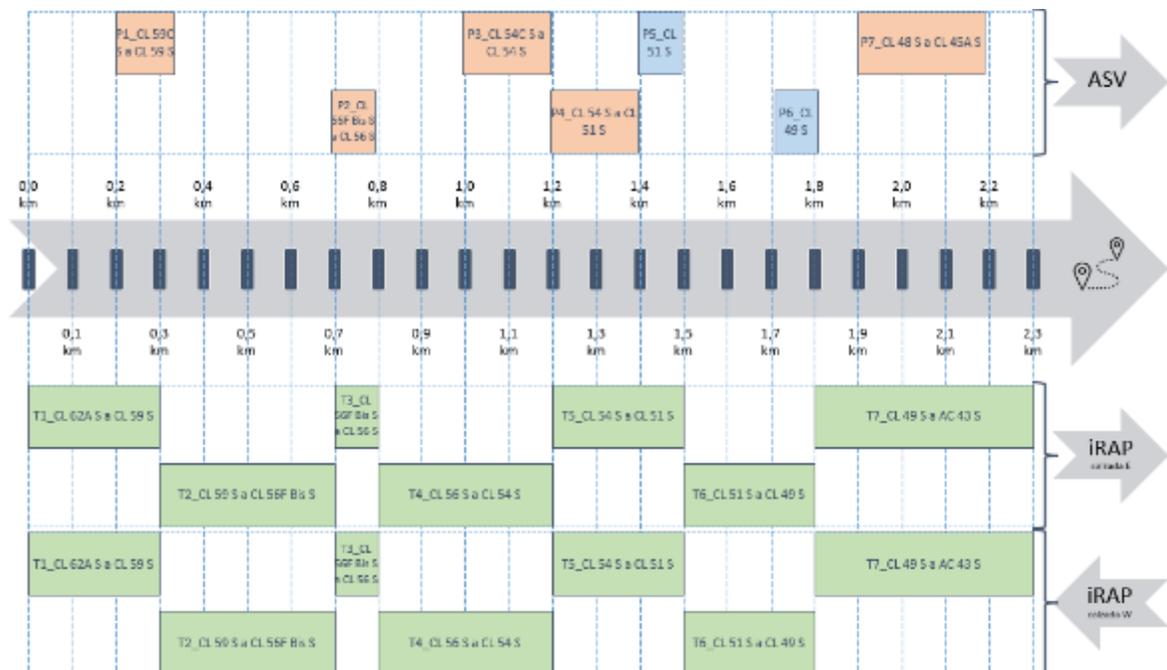
Conforme a los resultados de la aplicación de los métodos que analizan la seguridad nominal, en conjunto con el método dirigido a evaluar la seguridad sustancial en el escenario proyectado, vale la pena apreciar la integralidad de los hallazgos encontrados, al igual que sus limitaciones (Figura 5-1):

- Tanto el método *HSM* como la *ASV* se concentraron en la identificación de los factores determinantes que incidieron en la identificación de los hallazgos y la definición de los siniestros estimados, únicamente sobre los puntos críticos establecidos previamente, y no sobre el conjunto de siniestros registrados y considerados en el análisis, ni en la totalidad del corredor de estudio.
- La estimación de los siniestros viales, producto de la aplicación del método *HSM*, no busca establecer la localización espacial de dichos siniestros, sino evaluar los factores que inciden en la ocurrencia de los siniestros a partir de las condiciones cambiantes de la infraestructura vial, definidas en los diseños aprobados para la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur.
- El método *iRAP* contempla múltiples atributos de la infraestructura que influyen en el nivel de riesgo para los diferentes usuarios viales, que incluso abarca el análisis cada

100 m en las dos calzadas consideradas en el diseño, logrando reconocer un panorama completo derivado de la nueva infraestructura.

- Al respecto, cabe aclarar que lo ilustrado en forma espacial en la Figura 5-1, corresponde con el sentido de lectura y verificación de cada uno de los métodos enfocados en la infraestructura, razón por la cual la evaluación tanto de la ASV como de la calzada oriental del diseño mediante *iRAP* se llevó a cabo geográficamente de sur a norte, mientras que la valoración de la calzada occidental del diseño se realizó de norte a sur.

**Figura 5-1:** Ubicación puntos críticos ASV vs. Subsecciones *iRAP* (proyecto).



Por otro lado, a fin de poder comparar los hallazgos encontrados mediante la aplicación de la ASV con los resultados de la codificación en *iRAP*, en el Mapa 5-9 se observa la clasificación por estrellas de los usuarios vulnerables en los puntos críticos estudiados, donde se aprecia que los menores niveles de riesgo aplican para los ciclistas, mientras que para los peatones la clasificación por estrellas oscila entre 3 y 5 estrellas, con base principalmente en la ubicación de los dispositivos de control semafórico; por el contrario, los motociclistas reflejan un nivel de riesgo mayor, por lo cual la clasificación por estrellas se ubica entre 2 y 4 estrellas.

**Mapa 5-9:** Clasificación por estrellas usuarios vulnerables (proyecto).



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Aunado a lo anterior, en la Tabla 5-11 se consolidan los resultados de la evaluación del nivel de riesgo a partir de la ASV y el método *iRAP* en el escenario proyectado, discriminado por calzada vehicular según lo procesado en el Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022). Al respecto, se resalta los siguiente:

- El punto crítico 1 es el valorado como de mayor riesgo según los dos métodos, dado que en ningún punto se alcanza clasificación por estrellas en 5 para ningún usuario

vulnerable, mientras que, en el caso de los puntos 4 y 5, el nivel de riesgo para peatones y motociclistas se califica predominantemente en 3 estrellas.

- Como se mencionó anteriormente, los ciclistas fueron los mayores beneficiados con el diseño proyectado para el corredor, lo que traduce en su alta clasificación por estrellas.
- Los motociclistas no alcanzan las 5 estrellas en ninguno de los puntos críticos, según la evaluación de la infraestructura diseñada, lo que no se traduce en mejoras sustanciales con respecto al escenario base en ambos sentidos de circulación.
- Cabe aclarar que en varios puntos la clasificación por estrellas incluye dos calificaciones diferentes. Lo anterior se debe a que, dado que la longitud de algunos puntos críticos supera los 100 m, era probable que el riesgo fuera variable según los atributos específicos identificados, lo que efectivamente ocurrió en los puntos 3 (peatones), 4 (motociclistas) y 7 (peatones y motociclistas).

**Tabla 5-11:** Nivel de riesgo en puntos críticos – ASV vs. *iRAP* (proyecto).

Punto crítico	Dirección	Calzada	Riesgo ASV	Riesgo iRAP peatones	Riesgo iRAP ciclistas	Riesgo iRAP motociclistas
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★
		Occidental		★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
		Occidental		★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
		Occidental		★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
		Occidental		★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
		Occidental		★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
		Occidental		★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	Oriental	Alto	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★
		Occidental		★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★

En este orden de ideas, y de acuerdo con los resultados mostrados en el presente capítulo, junto con lo expuesto en el capítulo anterior, se da cumplimiento al tercer objetivo específico de la investigación, dado que en este punto ya se conocen de forma general los

aspectos positivos y negativos más relevantes de la infraestructura en su condición base en comparación con el diseño del corredor de estudio, producto de la evaluación cruzada desarrollada, aplicando la ASV y el método *iRAP*, cuyas consecuencias se reflejan en los siniestros estimados por medio del método *HSM*.

## **6. Evaluación Estudio retrospectivo vs. Estudio prospectivo**

En este capítulo se consolida la evaluación comparativa del estudio retrospectivo vs. estudio prospectivo, analizando los principales aspectos encontrados para el diseño de una infraestructura segura para usuarios vulnerables en el corredor de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, así como los factores relevantes que permitan consolidar un cambio de paradigmas de infraestructura segura para dichos usuarios en Bogotá. En este capítulo se confirma la primera hipótesis y se cumple de forma parcial el cuarto objetivo específico, y de forma integral el objetivo general de la investigación.

### **6.1 Método puntos negros vs. Método *Highway Safety Manual***

La evaluación de la seguridad sustancial en el marco de la presente investigación, parte de la información disponible en las bases de datos de la ciudad de Bogotá (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019b). Sin embargo, para poder realizar análisis consistentes con la realidad de la siniestralidad vial, es fundamental contar con datos confiables que ayuden a mejorar la toma de decisiones, y esto se alcanza a partir de la fuente primaria: los Informes Policiales de Accidentes de Tránsito, también conocidos como IPAT. Los IPAT son recopilados por las autoridades de tránsito y son una herramienta que permite identificar las hipótesis asociadas con las causas de la siniestralidad vial, y ayuda a generar las acciones que ayuden a prevenir o mitigar los siniestros. De igual forma, brindan un soporte en materia judicial, para establecer responsabilidades y como respaldo ante las empresas aseguradoras (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020b).

De acuerdo con los registros históricos estudiados dentro de la investigación, se encontraron inconsistencias de asociación entre las diferentes bases de datos establecidas

para la evaluación de la siniestralidad vial. Por ejemplo, los datos independientes de vehículos y causas estimadas, no se encontraban relacionados con los siniestros por gravedad del corredor de estudio en todos los casos, por lo que esta información no asociada con los eventos registrados fue descartada del análisis realizado. No obstante, y teniendo en cuenta que se buscó disminuir las inconsistencias encontradas en los registros históricos y poder contar con la información lo más verídica posible, se realizaron los análisis correspondientes para obtener resultados consistentes con las condiciones de seguridad vial evidenciadas.

Así las cosas, y con base en los resultados obtenidos, producto de la aplicación del método de puntos negros en el escenario base y el método *HSM* para el escenario proyectado, se calculó la variación de siniestros entre los dos escenarios (ver Tabla 4-3 y Tabla 5-6), la cual se expone en la Tabla 6-1. Al respecto, es importante aclarar lo siguiente:

- Teniendo presentes las limitaciones en la evaluación de los siniestros estimados, expuestas en el numeral 5.1.3, en todos los puntos críticos y con todo tipo de gravedad, los eventos tienden al alza, especialmente en el punto 4 ubicado en la Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur. Los siniestros totales estimados tendrán un crecimiento de casi 1000% y cerca del 5000% en siniestros con solo daños materiales, mientras que en el punto 5 (Av. Tintal x CL 51 Sur) el aumento en los siniestros con víctimas con la nueva infraestructura será del 400%.
- En cuanto a los siniestros con mayor severidad, se estima un aumento en los puntos críticos evaluados que supera el 550%, en un periodo de 4 años con los diseños analizados, en comparación con los registros entre 2015 y 2018, y los siniestros totales estimados tendrán un incremento aproximado del 575%.

**Tabla 6-1:** Variación de siniestros entre escenarios de evaluación.

Punto crítico	Con fallecidos y lesionados graves y leves estimados (%Δ)	Con lesionados graves, leves y posibles estimados (%Δ)	Solo daños estimados (%Δ)	Siniestros totales estimados (%Δ)	Siniestros con víctimas estimados (%Δ)
P1	400%	213%	513%	364%	221%
P2		275%	956%	576%	292%
P3	150%	310%	2014%	613%	300%

**Tabla 6-1:** (Continuación)

Punto crítico	Con fallecidos y lesionados graves y leves estimados (%Δ)	Con lesionados graves, leves y posibles estimados (%Δ)	Solo daños estimados (%Δ)	Siniestros totales estimados (%Δ)	Siniestros con víctimas estimados (%Δ)
P4		246%	4975%	929%	254%
P5		400%	488%	457%	400%
P6		289%	864%	513%	311%
P7		366%	1320%	615%	372%
Total	567%	293%	1125%	573%	299%

Aunado a lo anterior, a partir de la variación porcentual para los siniestros con víctimas presentada en la Tabla 6-1, se calculó la cantidad de víctimas estimadas en el escenario proyectado y se evaluó su respectiva variación entre escenarios, la cual se observa en la Tabla 6-2 y donde es necesario acotar lo siguiente:

- El total de víctimas corresponde a la suma de lesionados y fallecidos en el periodo de estudio, cuya información se evaluó en su condición base para los usuarios viales clasificados como peatones, ciclistas, motociclistas, pasajeros y conductores (ver numeral 4.1.2), y el total de víctimas únicamente considera los usuarios vulnerables.
- Al igual que en el caso de los siniestros, las víctimas también presentarán un valor creciente en el futuro, en especial en los puntos 5 (Av. Tintal x CL 51 Sur) y 7 (Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur), el cual supera el 250% en ambos casos.
- En cuanto al total de víctimas entre escenarios, de 206 identificadas en los puntos críticos, con el escenario proyectado se estiman más de 600 víctimas (lesionadas y/o fallecidas), lo que representa un aumento que rodea el 200%, y las víctimas como usuarios vulnerables serían cerca de 500 personas en un periodo de 4 años, lo que implica un crecimiento de 205%.

**Tabla 6-2:** Variación de víctimas entre escenarios de evaluación.

Punto crítico	Total víctimas	Total víctimas vulnerables	Total víctimas estimadas	Total víctimas vulnerables	Total víctimas estimadas (%Δ)	Total víctimas vulnerables estimadas (%Δ)
P1	33	20	73	45	121%	125%
P2	15	11	44	33	193%	200%
P3	46	39	138	117	200%	200%
P4	31	29	79	74	155%	155%
P5	12	9	48	36	300%	300%
P6	31	20	97	63	213%	215%
P7	38	33	142	123	274%	273%
Total	206	161	621	491	201%	205%

Al respecto de los altos incrementos porcentuales de la siniestralidad, tanto en víctimas como en solo daños materiales, es necesario aclarar que, más allá de la magnitud del incremento, la tendencia creciente es lo más relevante. Si bien dicho aumento está soportado por estudios internacionales, realizados en campo, que respaldan la formulación de los *CMF*, cabe la posibilidad de que el incremento no sea tan alto como el estimado en la presente investigación, pero de cualquier manera el aumento de la siniestralidad, debido a las modificaciones de la infraestructura, es esperable.

En consecuencia, claramente se observa que la infraestructura como factor determinante y controlable en la disminución de la siniestralidad vial, no está generando las suficientes condiciones que favorezcan la implementación de los principios del sistema seguro, lo que a mediano y largo plazo aumentará los efectos desfavorables de la inversión de los recursos, ya que al mejorar las especificaciones técnicas iniciales del corredor, no todos los nuevos elementos aportan al mejoramiento de la infraestructura vial y, por ende de la seguridad vial de los actores viales.

## 6.2 Auditoría de Seguridad Vial

De acuerdo con los resultados de la Auditoría de Seguridad Vial, realizada tanto en el escenario base (numeral 4.2.3) como en el escenario proyectado (numeral 5.2.2), se llevó a cabo una verificación de los hallazgos derivados y que fueran comparables en las dos

ASV, con el fin de estimar aquellos que mejoran, persisten o aparecen producto de la implementación del diseño para el corredor de estudio. Al respecto, es necesario resaltar los siguientes aspectos (Tabla 6-3):

- Entre los hallazgos generales identificados o que se mantienen luego de la evaluación entre la condición base y la modificación de la infraestructura del corredor de estudio, se destaca la nueva velocidad definida que va en contravía a las recomendaciones internacionales, que a su vez afecta la consistencia del diseño y que se potencializa a raíz del aumento de la demanda de medios motorizados y no motorizados.
- Así mismo, otros hallazgos generales de relevancia que se reconocieron como producto del análisis entre escenarios y que tienen diferentes efectos en la seguridad vial son: la visibilidad lateral que se sigue viendo afectada por árboles de gran tamaño en el espacio público, que afecta también las zonas laterales y que se constituyen en un riesgo ligado al paisajismo, los elementos de diseño que no concuerdan con el enfoque del sistema seguro y que tienen efectos desfavorables en los diferentes medios de transporte al no contar con una vía no perdonadora, las inconsistencias en la sección transversal de la nueva infraestructura por no resolver la ausencia de bermas y ahora la presencia de árboles en el separador central, los postes cerca al tráfico que continúan afectando el riesgo de siniestros en zonas laterales, y que se asocian con el diseño de redes de servicios públicos, la señalización vertical y horizontal que no señala integralmente aspectos fundamentales como la velocidad de circulación, los sentidos viales en las bocacalles (en especial si se definieron como unidireccionales), la prohibición de giros izquierdos en intersecciones semaforizadas y la ausencia de señales con la máxima retrorreflectividad en los retornos vehiculares, y las problemáticas vinculadas a la no consideración de zonas destinadas al cargue y descargue de mercancías y de estacionamiento de vehículos fuera del corredor, para mitigar la condición previa identificada en las zonas de reserva y sobre la calzada.
- Aunado a lo anterior, se identificó en corredores y bifurcaciones la no priorización real y efectiva de todos los usuarios vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas), las condiciones inusuales que pueden la movilidad segura a lo largo del corredor, los obstáculos laterales que rodean la ciclo-infraestructura y los conflictos en las intersecciones entre peatones y ciclistas, y el no tener en cuenta con intervenciones adicionales a las contempladas en los diseños los comportamientos no previstos por parte de todos los actores de la vía.



**Tabla 6-3:** (Continuación)

Lista de chequeo ASVU - Operación	Lista de chequeo ASVU - Diseño definitivo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Hallazgo ASV
• Gálibos	• Gálibos	NO							
• Otros elementos	• Otros elementos	SI	GRAL						
2.4 Corredores y bifurcaciones	2.4 Corredores y bifurcaciones	SI	GRAL						
2.5 Intersecciones y canalizaciones	2.5 Intersecciones y canalizaciones	-	-	-	-	-	-	-	-
• A nivel	• A nivel	SI	GRAL						
• Anulares	• Anulares	-	-	-	-	-	-	-	-
• A desnivel	• A desnivel	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6 Ciclo-infraestructuras	2.6 Ciclo-infraestructuras	SI	GRAL						
3. TRÁNSITO Y TRANSPORTE	3. TRÁNSITO Y TRANSPORTE	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1 Volumen de tránsito	3.1 Demanda esperada	SI	GRAL						
3.3 Señalización vertical y demarcación horizontal	3.2 Señalización horizontal y vertical	SI	GRAL						
3.4 Dispositivos de control de tránsito	3.3 Dispositivos de control de tránsito	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	ESP
3.5 Dispositivos de contención y seguridad	3.4 Dispositivos de contención y seguridad	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	ESP
3.6 Modos de transporte	3.5 Modos de transporte	SI	GRAL						
3.7 Estacionamiento	3.6 Estacionamientos y parqueaderos	SI	GRAL						
4. URBANISMO, ENTORNO Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	4. URBANISMO, ENTORNO Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1 Acceso a propiedades	4.2 Acceso a propiedades	NO	-	SI	NO	SI	-	-	ESP
4.2 Paisajismo y mobiliario	4.3 Paisajismo y mobiliario urbano	SI	GRAL						
4.3 Clima	4.4 Clima	NO							
4.4 Servicios públicos	4.5 Servicios públicos	SI	GRAL						
4.5 Infraestructuras peatonales	4.7 Infraestructuras peatonales	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	ESP
4.6 Iluminación	4.8 Iluminación	NO							
4.7 Zonas laterales	4.9 Zonas laterales	SI	GRAL						
5. COMPORTAMIENTO DE USUARIOS	5. COMPORTAMIENTO DE USUARIOS	SI	GRAL						

De otro lado, con el propósito de totalizar los hallazgos obtenidos luego de la aplicación de la ASV dentro del estudio retrospectivo y el estudio prospectivo, en la Tabla 6-4 se

consolidan tanto los hallazgos generales como los específicos para los puntos críticos evaluados, y en la Tabla 6-5 se expone la comparación entre el total de hallazgos por punto crítico, el nivel de riesgo y su respectiva variación entre escenarios, haciendo además las siguientes precisiones y aclaraciones:

- A partir de los 49 grupos de criterios evaluados en sus diferentes niveles para el escenario base (Tabla 4-4), se obtuvieron 23 hallazgos generales de acuerdo con el punto crítico analizado, pero en el caso de los criterios agrupados en “2.5 Intersecciones y canalizaciones” y “3.4 Dispositivos de control de tránsito”, además de establecer hallazgos generales, la información permitió encontrar hallazgos específicos que se adaptaban a las condiciones de varios puntos críticos, situación que se tiene en cuenta en los valores totales.
- Igualmente, con base en los 46 grupos de criterios a partir de las listas de chequeo en el escenario proyectado (Tabla 5-8), se identificaron 17 hallazgos generales, donde también se tienen en cuenta “2.4 Corredores y bifurcaciones” y “2.5 Intersecciones y canalizaciones – a nivel”, que cuyo análisis proporcionó, además de hallazgos generales aplicables a todo el corredor de estudio, hallazgos específicos que se sumaron a todos los puntos críticos.
- Entre escenarios de evaluación, el nivel de riesgo se determinó como alto para todos los puntos críticos (Tabla 6-5), de acuerdo con el análisis realizado derivado de los formatos de hallazgos de la guía de ASVU de frecuencia y severidad de los siniestros, indicando un “retroceso” en las condiciones de seguridad vial que deberían verse garantizadas por la nueva infraestructura.
- Aunado a lo anterior, la variación entre los hallazgos encontrados por escenario refleja ciertas mejoras generales en la búsqueda de una infraestructura segura para el corredor de estudio; sin embargo, el aumento general entre hallazgos específicos refleja que las acciones generales contempladas en el diseño no atienden de forma integral las problemáticas evidenciadas en la condición base de los puntos críticos.
- Cabe de igual forma destacar que, para el caso de los puntos críticos 4 (Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur) y 7 (Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur), cuya longitud base y proyectada es la más alta entre los tramos evaluados como críticos en la ASV, los resultados son los más desfavorables por hallazgos específicos, donde se estimó un aumento de 700%, lo que confirma que la infraestructura tiende a favorecer la movilidad vehicular en detrimento de la seguridad vial de los usuarios vulnerables.

- Así mismo, teniendo en cuenta que el aumento porcentual de 400% entre los hallazgos específicos en el punto 5 (Av. Tintal x CL 51 Sur), donde se eliminó una intersección semaforizada que permitía el cruce de todos los usuarios, por la implementación de un retorno vehicular que limita la conectividad y restringe la circulación de los peatones, también implica un retroceso en las condiciones óptimas de priorización de los usuarios vulnerables, donde solo al ciclista se le brinda una forma de cruce seguro mediante el pompeyano en el separador central como continuidad de la ciclo-infraestructura.
- No obstante, cabe resaltar que el punto 6 (Av. Tintal x CL 49 Sur), fue el de mayor reducción en cuanto a hallazgos totales, pero duplicó los hallazgos específicos obtenidos, en comparación con el escenario base, lo que implica la necesidad de contemplar medidas adicionales para la mejora integral de esta intersección semaforizada.

**Tabla 6-4:** Nivel de riesgo puntos críticos ASV – base vs. proyecto.

Punto crítico	Hallazgos generales base	Hallazgos específicos base	Hallazgos totales base	Nivel de riesgo base	Hallazgos generales proyecto	Hallazgos específicos proyecto	Hallazgos totales proyecto	Nivel de riesgo proyecto
P1	23	4	27	Alto	17	7	24	Alto
P2	23	3	26	Medio	17	8	25	Alto
P3	23	3	26	Alto	17	8	25	Alto
P4	23	1	24	Alto	17	8	25	Alto
P5	23	2	25	Medio	17	10	27	Alto
P6	23	2	25	Alto	17	4	21	Alto
P7	23	1	24	Alto	17	8	25	Alto

**Tabla 6-5:** Variación nivel de riesgo ASV entre escenarios de evaluación.

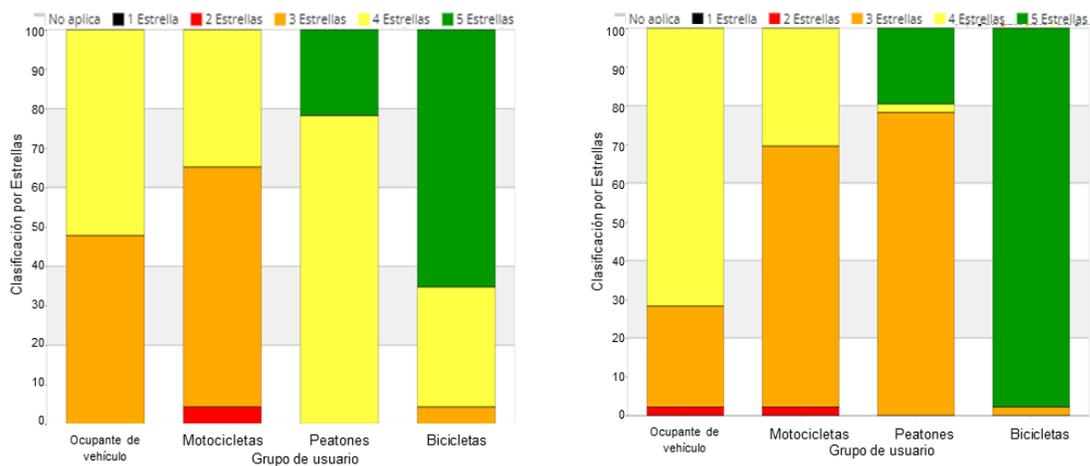
Punto crítico	Nivel de riesgo base	Nivel de riesgo proyecto	Hallazgos generales (%Δ)	Hallazgos específicos (%Δ)	Hallazgos totales (%Δ)	Nivel de riesgo (%Δ)
P1	Alto	Alto	-26%	75%	-11%	Se mantiene
P2	Medio	Alto	-26%	167%	-4%	Aumenta
P3	Alto	Alto	-26%	167%	-4%	Se mantiene
P4	Alto	Alto	-26%	700%	4%	Se mantiene
P5	Medio	Alto	-26%	400%	8%	Aumenta
P6	Alto	Alto	-26%	100%	-16%	Se mantiene
P7	Alto	Alto	-26%	700%	4%	Se mantiene

Finalmente, es necesario mencionar las limitaciones que tiene el presente método, al no consistir en una verificación de todo el corredor, analizando las condiciones detalladas de la seguridad vial a partir de las listas de chequeo, que en vías de mayor longitud a la evaluada en esta investigación, se convierte en una tarea muy engorrosa, lo que a la postre reduce tanto la eficiencia del método como los tiempos de ejecución de proyectos viales, que por lo general comprometen recursos públicos limitados. Además, cabe mencionar que, con fines comparativos entre los diferentes escenarios, no se ampliaron los puntos críticos objeto de la ASV para no afectar la consistencia de los demás métodos estudiados (en especial el método *HSM*), lo que impidió considerar en la evaluación el retorno vehicular en sentido S-S, ubicado en la Av. Tintal entre CL 56 Sur y CL 54C Sur.

### 6.3 Método *International Road Assessment Programme*

A partir de los resultados obtenidos mediante la aplicación del método *iRAP* en el escenario base (numeral 4.3.1) y el escenario proyectado (5.3.1), se presenta un análisis comparativo derivado del diseño de la nueva infraestructura para el corredor de estudio y su correspondiente clasificación por estrellas. En la Gráfica 6-1 se aprecia la variación de la clasificación por estrellas entre escenarios por usuario, donde se evidencia el beneficio de la infraestructura segregada para los ciclistas, la mejora relativa en algunos puntos para favorecer la continuidad vehicular y minimizar los conflictos en bocacalles para los conductores, a costa de la afectación para peatones en el 80% del corredor, y del estancamiento en el nivel de riesgo relacionado con los motociclistas.

**Gráfica 6-1:** Clasificación por estrellas por tipo de usuario – base vs. proyecto.



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Igualmente, se observa geográficamente la clasificación por estrellas entre los escenarios evaluados para peatones (Mapa 6-1), ciclistas (Mapa 6-2) y motociclistas (Mapa 6-3), donde vale la pena resaltar lo siguiente:

- La clasificación de 5 estrellas para peatones únicamente se da en los pasos semaforizados, los cuales cubren alrededor del 20% de la longitud del corredor, condición que evidentemente no se modificó con la definición del diseño, donde se pretendía mejorar la interdistancia entre los pasos peatonales, según el ET.
- La ciclo-infraestructura exclusiva y segregada de los flujos vehiculares y peatonales es una solución que brinda mejores condiciones de seguridad vial para los ciclistas (razón de la clasificación de 5 estrellas en prácticamente todo el trayecto), siempre y cuando dicha infraestructura se use efectivamente y tenga sitios adecuados para el ingreso y salida de usuarios.
- La clasificación por estrellas para motociclistas únicamente registra variaciones entre escenarios en puntos alrededor de los retornos vehiculares y al norte de la Av. Tintal x CL 49 Sur, pero no son resultados que evidencien una disminución general del nivel de riesgo para estos usuarios.

**Mapa 6-1:** Clasificación por estrellas peatones – base vs. proyecto.



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

**Mapa 6-2:** Clasificación por estrellas ciclistas – base vs. proyecto.



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

**Mapa 6-3:** Clasificación por estrellas motociclistas – base vs. proyecto.



Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Por otra parte, teniendo en cuenta que dentro del estudio retrospectivo y el estudio prospectivo se verificaron de forma específica algunos atributos relevantes para evaluar el nivel de exposición de los usuarios vulnerables y que resultaron variables en uno o los dos escenarios, vale la pena ahondar, de forma general, en todos los atributos de codificación contemplados por *iRAP* para la definición de la clasificación por estrellas del corredor de estudio (ver Figura 2-9), cuyo análisis como factores de riesgo asociado a la infraestructura se consolida en la Tabla 6-6 (los valores comparativos entre escenarios se compilan en el Anexo K), y del cual se destaca lo siguiente:

- Los atributos que se caracterizan en los costados de la vía reflejan un factor de riesgo inherente a la infraestructura que no fue resuelto con las modificaciones, dado que los obstáculos que representan un alto riesgo por siniestros laterales, tales como árboles y postes, que forman parte del espacio público alrededor de la infraestructura vial, mantuvieron su ubicación en relación con la cercanía al borde de cada calzada y del separador central. Así mismo, la ausencia de bermas con espacio suficiente para mitigar los efectos de posibles errores humanos al conducir también se considera como un factor de riesgo.
- En relación con las características de la vía, la intervención de la infraestructura trajo consigo la mejora en aspectos asociados con la condición del pavimento, la resistencia al deslizamiento y la señalización, mientras que la incorporación del separador central y el ancho de los carriles de circulación fueron atributos que favorecieron la disminución del riesgo; por el contrario, el aumento del número de carriles, los efectos asociados con el estacionamiento de vehículos y la ausencia de una vía de servicio contribuyen a mantener el nivel de riesgo para los diferentes actores viales.
- En cuanto a las intersecciones, su calidad y la reducción de los accesos a predios favorecieron la reducción del riesgo al identificar de forma general los cruces seguros y la señalización que facilita el reconocimiento de los componentes de la infraestructura y al disminuir los conflictos viales entre vehículos; sin embargo, según la clase de intersecciones, para el caso de las de prelación, no mitigan los efectos derivados de la velocidad y la incorporación de los vehículos al corredor principal. En las intersecciones semaforizadas, al no contar con canalizaciones para los giros que serán continuos y recurrentes (como el giro derecho de la Av. Tintal x CL 49 Sur por vehículos de transporte público), el riesgo en estos puntos prevalece.
- Respecto a los flujos referidos para el corredor, se observa que la presencia de los usuarios vulnerables, interactuando en el entorno, es considerable, por lo que garantizar suficientes y mejores puntos de cruce seguro fue un aspecto que no se reflejó efectivamente en el diseño, y que sumado al efecto de las altas velocidades potencia el nivel de riesgo asociado a mayor exposición.
- En referencia a la infraestructura para usuarios vulnerables y uso del suelo, la ausencia de infraestructura suficiente para el cruce peatonal seguro es un aspecto de suma importancia que no se ve atendido de forma integral en la Av. Tintal; la ausencia de defensas peatonales en puntos de potencial cruce de usuarios por emplear trayectorias directas pero inseguras; la cercanía de los andenes sin protección al costado de la vía

y la no advertencia de la presencia de zonas escolares en los puntos donde aplica, mantienen el factor de riesgo asociado con los peatones. La infraestructura para uso exclusivo de los ciclistas es la única que muestra resultados favorables de reducción del riesgo y, dado que en el entorno urbano local no se considera infraestructura separada para los motociclistas, según lo establecido por *iRAP*, es un factor de riesgo para dichos usuarios. Aunado a lo anterior, según el uso del suelo evidenciado, se confirma que la interacción de los actores viales con el entorno es constante, dado que predominan las áreas comerciales y residenciales, así como equipamientos generadores y atractores de tráfico en diversos puntos del corredor.

- Finalmente, en relación con las velocidades consideradas en el escenario base comparadas con el escenario proyectado, la velocidad de diseño del corredor, establecida en 60 km/h, representa un factor de riesgo inminente para todos los usuarios de la vía, situación que no se evidenciaba en la condición inicial.

**Tabla 6-6:** Comparación atributos *iRAP* – base vs. proyecto.

Atributos <i>iRAP</i>	Factor de riesgo base	Factor de riesgo proyecto
<b>COSTADO DE LA VÍA</b>	-	-
<i>Severidad lateral-distancia al objeto-lado conductor</i>	SI	SI
<i>Severidad lateral-objeto-lado conductor</i>	SI	SI
<i>Severidad lateral-distancia al objeto-lado copiloto</i>	SI	SI
<i>Severidad lateral-objeto-lado copiloto</i>	SI	SI
<i>Banda de alerta en la berma</i>	SI	SI
<i>Berma lado del conductor</i>	SI	SI
<i>Berma lado del copiloto</i>	SI	SI
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA</b>	-	-
<i>Tipo de separador central</i>	SI	NO
<i>Banda de alerta en el centro de la vía</i>	SI	SI
<i>Número de carriles</i>	NO	SI
<i>Ancho de carril</i>	SI	NO
<i>Curvatura</i>	NO	NO
<i>Pendiente</i>	NO	NO
<i>Condición del camino</i>	SI	NO
<i>Resistencia al deslizamiento</i>	SI	NO

**Tabla 6-6:** (Continuación)

Atributos iRAP	Factor de riesgo base	Factor de riesgo proyecto
<i>Señalización</i>	SI	NO
<i>Alumbrado público</i>	NO	NO
<i>Estacionamiento para ocupantes de vehículos</i>	SI	SI
<i>Calle de servicio</i>	SI	SI
<i>Obras</i>	NO	NO
<i>Distancia de visibilidad</i>	NO	NO
<b>INTERSECCIONES</b>	-	-
<i>Tipo de intersección</i>	SI	SI
<i>Canalización de la intersección</i>	SI	SI
<i>Volumen de la vía intersectada</i>	SI	SI
<i>Calidad de la intersección</i>	SI	NO
<i>Puntos de acceso a propiedad</i>	SI	NO
<b>FLUJO</b>	-	-
<i>Flujo observado de motocicletas</i>	SI	SI
<i>Flujo observado de bicicletas</i>	SI	SI
<i>Flujo observado de peatones cruzando la vía</i>	SI	SI
<i>Flujo observado de peatones a lo largo de la vía del lado del conductor</i>	SI	SI
<i>Flujo observado de peatones a lo largo de la vía del lado del copiloto</i>	SI	SI
<i>Flujo vehicular (TPDA)</i>	SI	SI
<i>% motocicletas</i>	SI	SI
<i>Flujo peatonal en hora pico cruzando la vía</i>	SI	SI
<i>Flujo peatonal en hora pico a lo largo de la vía del lado del conductor</i>	SI	SI
<i>Flujo peatonal en hora pico a lo largo de la vía del lado del copiloto</i>	SI	SI
<i>Flujo de bicicletas en hora pico</i>	SI	NO
<b>INFRAESTRUCTURA PARA USUARIOS VULNERABLES Y USO DEL SUELO</b>	-	-
<i>Uso del suelo del lado del conductor</i>	SI	SI
<i>Uso del suelo del lado del copiloto</i>	SI	SI
<i>Infraestructura de cruce peatonal en vía inspeccionada</i>	SI	SI
<i>Calidad del cruce peatonal</i>	SI	SI
<i>Infraestructura de cruce peatonal en vía secundaria</i>	SI	SI
<i>Defensa peatonal</i>	SI	SI
<i>Andén del lado del conductor</i>	SI	NO

**Tabla 6-6:** (Continuación)

Atributos iRAP	Factor de riesgo base	Factor de riesgo proyecto
<i>Andén del lado del copiloto</i>	NO	SI
<i>Infraestructura para motocicletas</i>	SI	SI
<i>Infraestructura para bicicletas</i>	SI	NO
<i>Señal de cuidado, zona escolar</i>	SI	SI
VELOCIDADES	-	-
<i>Límite de velocidad</i>	NO	SI
<i>Límite de velocidad para motocicletas</i>	NO	SI
<i>Límite de velocidad para camiones</i>	NO	SI
<i>Infraestructura para disminuir velocidad (topes, reductores de velocidad, etc.)</i>	SI	SI
<i>Velocidad de operación (percentil 85)</i>	NO	SI
<i>Velocidad de operación (media)</i>	NO	SI

Adicionalmente, a partir del procesamiento de los datos en *iRAP* se destacan aspectos en relación con los atributos carreteros evaluados en los dos escenarios analizados (Tabla 6-7), donde se resalta que únicamente mejoraron las condiciones de infraestructura de los ciclistas, se mantienen los efectos asociados con la incorporación del separador central en el corredor sin superar los 80 km/h, según el diseño, y los puntos de cruce seguro para peatones –sin que ello no signifique que no se deban contemplar puntos adicionales a los definidos. No obstante, se evidencia que las modificaciones establecidas según el diseño en beneficio de los usuarios vulnerables, a lo largo de la vía, y en las intersecciones, presentan condiciones de exposición y riesgo potenciales, especialmente en relación con la velocidad de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur.

**Tabla 6-7:** Comparación de escenarios – resumen de atributos carreteros.

Atributo carretero	Escenario base	Escenario proyectado	Variación
% de la Av. Tintal donde hay presencia de peatones y los flujos vehiculares son $\geq 40$ km/h, no tienen senderos peatonales	0	0	

**Tabla 6-7:** (Continuación)

Atributo carretero	Escenario base	Escenario proyectado	Variación
% de la Av. Tintal donde hay presencia de ciclistas y los flujos vehiculares son $\geq 40$ km/h, no tienen infraestructura para bicicletas	35	0	
% de la Av. Tintal con altos flujos de motocicletas ( $\geq 20\%$ del total) y flujos vehiculares $\geq 60$ km/h, no tienen infraestructura para motocicletas	0	100	
% de la Av. Tintal donde los flujos vehiculares son $\geq 80$ km/h, son de calzada no dividida	0	0	
% de curvas donde los flujos vehiculares son $\geq 80$ km/h, tienen peligros al costado de la vía	0	0	
% de las intersecciones donde los flujos vehiculares son $\geq 60$ km/h no tienen glorietas, carril de giro o cruce a desnivel	0	100	

Fuente: Procesado en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022).

Sumado a lo anterior, la clasificación por estrellas por calzada en los puntos críticos evaluados, cuyos resultados comparativos se presentan en la Tabla 6-8 y la Tabla 6-9, permite evidenciar lo siguiente:

- En la calzada oriental del punto crítico 1 (Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur), se mantienen niveles de riesgo semejantes al escenario base, dado que los flujos vehiculares y peatonales se mantienen, pero con el diseño se eliminó el dispositivo de control de tránsito que regulaba dichos flujos.
- En el punto 6 (Av. Tintal x CL 49 Sur), la clasificación por estrellas entre escenarios se mantuvo sin cambios para todos los usuarios vulnerables con el diseño, en las dos calzadas.
- En el punto 4 (Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur), se generó un retroceso en el nivel de riesgo para los peatones en ambos costados, al igual que en el punto 5 (Av. Tintal x CL 51 Sur), donde la clasificación por estrellas en dichos puntos pasó de 4 y 5 a 3 estrellas respectivamente.
- Cabe aclarar que, para la clasificación por estrellas de peatones en los puntos críticos 3 (Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur) y 7 (Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur), y para motociclistas en los puntos 4 y 7 (calzada oriental), se exponen valores

diferenciales en la clasificación por estrellas. Lo anterior aplica teniendo en cuenta que, al ser tramos de longitud superior a los 100 m (Tabla 4-3 y Tabla 5-7), la clasificación puede variar, de acuerdo con el análisis realizado según la mencionada subdivisión.

- En ese orden de ideas, el riesgo relacionado con los motociclistas presenta una disminución en las dos calzadas del punto 4 y en la calzada oriental del punto 1, para ciclistas se reduce en el punto 2 (Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur) y en el costado occidental del punto 1, mientras que, para los peatones, la variación del nivel de riesgo es desfavorable en gran parte de los puntos críticos. Al respecto, cabe destacar que, en los campos señalados con asterisco (\*) de acuerdo con la variación del riesgo en peatones de los puntos 3 y 7 (Tabla 6-9), indica que el aumento del riesgo no aplica para todo el punto crítico, dadas las variaciones que puede tener la clasificación por estrellas cada 100 m, donde se obtuvieron resultados favorables y desfavorables.

**Tabla 6-8:** Clasificación por estrellas puntos críticos – base vs. proyecto.

Punto crítico	Riesgo iRAP peatones base	Riesgo iRAP ciclistas base	Riesgo iRAP motociclistas base	Calzada proyecto	Riesgo iRAP peatones proyecto	Riesgo iRAP ciclistas proyecto	Riesgo iRAP motociclistas proyecto
P1	★★★★★	★★★	★★	E	★★★	★★★	★★
				W	★★★	★★★★★	★★★★★
P2	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★★★	★★★★★	★★★
P3	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★	★★★★★	★★★
P4	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★	★★★★★	★★★★★
				W	★★★	★★★★★	★★★★★
P5	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★	★★★★★	★★★
P6	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★★★	★★★★★	★★★
P7	★★★★★	★★★★★	★★★★★	E	★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★	★★★★★	★★★★★

**Tabla 6-9:** Variación clasificación por estrellas entre escenarios de evaluación.

Punto crítico	Dirección	Riesgo iRAP peatones ( $\Delta$ )	Riesgo iRAP ciclistas ( $\Delta$ )	Riesgo iRAP motociclistas ( $\Delta$ )
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	Aumenta	Se mantiene	Se mantiene
		Aumenta	Disminuye	Disminuye
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	Aumenta	Disminuye	Se mantiene
		Se mantiene	Disminuye	Se mantiene
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	Aumenta*	Se mantiene	Se mantiene
		Aumenta*	Se mantiene	Se mantiene
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	Aumenta	Se mantiene	Disminuye
		Aumenta	Se mantiene	Disminuye
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	Aumenta	Se mantiene	Se mantiene
		Aumenta	Se mantiene	Se mantiene
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
		Se mantiene	Se mantiene	Se mantiene
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	Aumenta*	Se mantiene	Aumenta
		Aumenta*	Se mantiene	Aumenta

En consecuencia, se aprecia que el análisis realizado por medio del método *iRAP*, brinda un panorama general del estado de la infraestructura de todo el corredor, en relación con los atributos viales considerados; mas no permite evaluar otros aspectos relacionados como el factor comportamental y los efectos de la interacción de los actores viales con el territorio, así como lo relacionado con los modos y medios de transporte y el estado de los elementos presentes en la infraestructura, condiciones que podrían hacer de este método más transversal al análisis de las condiciones de seguridad vial de una vía.

## 6.4 Auditoría de Seguridad Vial vs. Método *International Road Assessment Programme*

A partir de los hallazgos y resultados identificados en los numerales anteriores del presente capítulo, en la Tabla 6-10 se consolidan los valores comparativos del riesgo determinado para cada uno de los puntos críticos evaluados mediante la ASV y el método *iRAP*, donde es necesario hacer claridad en los siguientes aspectos:

- El nivel de riesgo identificado para cada punto crítico, según los métodos referidos, no refleja los mismos resultados según la clasificación por estrellas para cada usuario, dado que se evalúan los atributos desde lo cualitativo por medio de las listas de chequeo de la ASV, y desde lo cuantitativo, calificando numéricamente cada atributo según su estado, presencia o ausencia de la infraestructura mediante *iRAP*. Por lo tanto, es conveniente y necesario abordar los resultados obtenidos desde la perspectiva de cada método, dado que, desde la evaluación conjunta de la infraestructura cada 100 m y el detalle de los cuestionamientos en los puntos críticos que abarcan aspectos generales, de infraestructura, de tránsito y transporte, componente urbanístico y socioeconómico, y el factor comportamental, es posible ampliar la perspectiva de la evaluación de la seguridad vial y obtener una visión íntegra de la infraestructura.
- Con la aplicación de la ASV y la evaluación del riesgo mediante los formatos de hallazgos según la guía de ASVU de Bogotá, el resultado obtenido es de tipo cualitativo, reflejado en los colores amarillo y rojo como riesgo medio o alto respectivamente, aunque considera registros de siniestros con víctimas para estimar la frecuencia y la severidad de estos. En el escenario base, la información de referencia resultó del análisis del método de puntos negros, mientras que, en el escenario proyectado, se emplearon los registros estimados de siniestros con víctimas a partir del método *HSM*. Por consiguiente, a través de la ASV no solamente se evalúa la seguridad nominal sino la seguridad sustancial para determinar el nivel de riesgo en cada punto crítico.
- Por otro lado, mediante el método *iRAP* se determina la clasificación por estrellas por usuarios de la vía, que implícitamente representa valores cuantitativos del riesgo, según se aprecia con más detalle en Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2015). Este método permite evaluar de forma práctica no solo las condiciones base y proyectadas de la infraestructura, tal como se realizó en esta investigación, sino variar criterios o condiciones que busquen estimar escenarios de intervención, tanto con valores conocidos y determinados para los flujos y la velocidad, como con datos supuestos o proyectados, de tal forma que se puedan evaluar diferentes alternativas que permitan racionalizar los recursos disponibles.

**Tabla 6-10:** Nivel de riesgo puntos críticos – ASV vs. *iRAP* – base vs. proyecto.

Punto crítico	Riesgo peatones base	Riesgo ciclistas base	Riesgo motociclistas base	Calzada proyecto	Riesgo peatones proyecto	Riesgo ciclistas proyecto	Riesgo motociclistas proyecto
P1	★★★★	★★★	★★	E	★★★★	★★★★	★★
				W	★★★★	★★★★★	★★★★
P2	★★★★★	★★★★	★★★	E	★★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★★★	★★★★★	★★★
P3	★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★★★	★★★★★	★★★
P4	★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★	★★★★★	★★★★
				W	★★★	★★★★★	★★★★
P5	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★	★★★★★	★★★
P6	★★★★★	★★★★★	★★★	E	★★★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★★★	★★★★★	★★★
P7	★★★★	★★★★★	★★★★	E	★★★★★	★★★★★	★★★
				W	★★★★★	★★★★★	★★★★

Así las cosas, en la búsqueda de la infraestructura segura para los usuarios vulnerables en la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur, se observan algunos avances, pero en comparación con los efectos negativos de la nueva infraestructura, el corredor aún está lejos de considerarse como una vía segura para todos.

## 6.5 Cambio de paradigmas en infraestructura segura

Con base en los hallazgos producto de la aplicación de los diferentes métodos que evalúan la seguridad vial, en el corredor de estudio, se propone una serie de planteamientos que buscan fundamentar un nuevo paradigma en infraestructura segura para la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta que el paradigma actual se manifiesta en el diseño aprobado por las entidades responsables, evaluado en esta investigación:

- En las consideraciones descritas en el ET respecto a la interdistancia o distancia entre cruces, se establecieron valores que oscilaban entre 200 m y 400 m, buscando que esta se adaptara “(...) a la configuración de la malla vial del área de influencia del proyecto, con la cual se garantiza conectividad y accesibilidad, pero sobre todo

prioridad para los modos no motorizados (...)” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020); sin embargo, el diseño no cumplió con dicho requisito, dado que en la intersección de la Av. Tintal x CL 51 Sur se eliminó el cruce seguro para implementar un retorno vehicular, lo que afectó dicha interdistancia, y obligando a los usuarios a cruzar de forma segura en la Av. Tintal x CL 54 Sur al sur o en la CL 49 Sur al norte, cuya distancia crítica rodea los 620 m. En consecuencia, la pirámide invertida de la movilidad (ver numeral 1.1.3), debe tenerse siempre presente a la hora de plantear alternativas de diseño que busquen resolver problemas de ingeniería de tránsito y terminen ocasionando riesgos de seguridad vial.

- De igual forma, la prioridad del proyecto era la eliminación de giros izquierdos en los cruces semafóricos, razón por la cual se consideró la alternativa donde dichos movimientos se reemplazaron con dos retornos vehiculares “(...) uno al norte y otro al sur de la Calle 54 F sur (...)” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020); no obstante, ni dicha alternativa se implementó en el diseño según la consideración inicial, ni se buscó realmente dar la prioridad a los usuarios vulnerables en el corredor de estudio. Es necesario plantear soluciones integrales a la movilidad de todos los usuarios, garantizando no solo el cruce seguro de los usuarios vulnerables, sino generando alternativas que no limiten la responsabilidad de los diseñadores, constructores y administradores y los actores viales, en la planeación y materialización de la infraestructura vial segura (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021).
- Por otro lado, los argumentos considerados para la escogencia de la alternativa de solución con los retornos vehiculares en el diseño, donde se resalta que la propuesta “(...) presenta los mejores indicadores en cuanto a la velocidad considerando la amplia infraestructura a construir (...)” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020), al contrario de ser un buen indicador, se convierte en un factor de riesgo que potencializa negativamente la severidad de los siniestros. La velocidad de diseño en vías urbanas, independientemente de la normatividad que la reglamente, debe estar acorde con lo recomendado a nivel internacional por la Organización Panamericana de la Salud (2021), que debería ser máximo 50 km/h.
- Igualmente, en los resultados de los escenarios planteados en la evaluación de microsimulación del ET, se evidencian varias incongruencias: la velocidad libre de referencia para los modelos es de 80 km/h, que no coincide ni con la velocidad de diseño del corredor ni con la normatividad vigente al momento de la realización del ET (60 km/h),

con lo cual el análisis de niveles de servicio presenta un sesgo por exceso de velocidad al estimar, según la herramienta de modelación utilizada, nivel de servicio C para velocidades promedio menores a 50 km/h y nivel de servicio D con velocidades inferiores a 40 km/h; el recorrido medio según lo modelado para motociclistas es superior al realizado por buses, vehículos livianos e incluso mayor que camiones, como si las vías fueran menos accesibles para este tipo de usuarios. En consecuencia, los estudios de modelación considerados como insumo base para la selección de alternativas, deben buscar ser una representación, no solo de la realidad de la movilidad que se pretende replicar, sino un escenario que refleje en cierta medida condiciones realizables de operación con la nueva infraestructura, y que permita representar alternativas de operación y diseño, para evaluar su seguridad antes de implementar cambios (Essa y Sayed, 2015).

- Se evidenció que el diseño incluye una adaptación a varias partes de la infraestructura existente, como el espacio público de la calzada occidental de la Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur, la calzada oriental de la Av. Tintal entre CL 56 Sur y CL 54 Sur, y la calzada oriental al norte de la CL 49 Sur, en donde se considera mantener dichas zonas sin ninguna modificación que unifique el diseño, generando inconsistencias en la geometría, la doble señalización y la no eliminación real de la ciclo-infraestructura ubicada sobre el andén del costado oriental del corredor que no quedaría integrada con el diseño. Así mismo, varias vías perpendiculares no serán construidas en su totalidad, disminuyendo los beneficios derivados del diseño de la nueva infraestructura. Estos aspectos deben considerarse de antemano al generar efectivamente una infraestructura segura, en la búsqueda de un diseño integral que pueda reflejarse en campo, y que conlleve a atender las necesidades de los usuarios vulnerables, sin afectar su consistencia (Instituto Nacional de Vías y Ministerio de Transporte, 2008).
- Respecto al retorno vehicular establecido en la Av. Tintal x CL 51 Sur es necesario puntualizar que, en el costado suroccidental de dicha intersección, se encuentra un predio sin desarrollar. Sin embargo, en el caso eventual que dicho espacio sea destinado como equipamiento de bienes y/o servicios públicos, la infraestructura diseñada afectará su conectividad y accesibilidad, lo cual se puede ver agravado teniendo en cuenta que, para acceder desde el sur del corredor, se encuentran restringidos los giros izquierdos y la CL 54 Sur (proyección Av. 1 Mayo) no está construida y está contemplada para su conformación dentro de la estrategia de calles completas, según lo establecido en el decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá

D.C., 2021e). Considerando este escenario, se pone de manifiesto que la planeación del territorio y la planeación de la infraestructura vial, deben realizarse en conjunto, de acuerdo con los principios, elementos clave y áreas de acción para la implementación de un sistema seguro (Welle *et al.*, 2018).

- Como parte de las recomendaciones de seguridad vial contenidas en el ET (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020), era necesario “(...) proveer las intersecciones con zonas laterales despejadas amplias de tal manera que en todos los ramales se garantice la adecuada visibilidad de los conductores hacia los demás vehículos y hacia los peatones (...)” y viceversa. Dicha condición se reflejó en el diseño de las intersecciones, pero se partió de la premisa de que los peatones no usarán otras zonas no restringidas, con trayectorias más directas e inseguras, donde la visibilidad no será la adecuada. Igualmente, se recomendó “(...) procurar disponer de una fase semafórica independiente para peatones y ciclistas; así mismo, generar bahías de resguardo en el separador central para facilitar el cruce peatonal en dos fases (...)”. Al respecto, las fases semafóricas independientes para peatones y ciclistas no eliminarán los conflictos entre estos actores, dado que en la mayoría de los cruces no hay demarcación diferenciada para ciclistas y, sumado al cruce de peatones en dos fases, los conflictos entre peatones y ciclistas se estiman constantes. Así mismo, y considerando que “(...) la zona en que se emplaza el proyecto es densamente poblada, se deben generar conexiones seguras a esta red de ciclorruta de manera no muy espaciadas con el fin asegurar una adecuada accesibilidad y evitar que los ciclo usuarios circulen por la calzada (...)”, se reitera la problemática evidenciada con la interdistancia y, en consecuencia, la accesibilidad no se garantiza, incrementando el riesgo de los ciclistas por circular fuera de su infraestructura. Finalmente, “(...) se recomienda realizar un diseño que satisfaga los requerimientos del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte versión 2015, prestando especial atención a la señalización para zonas escolares, cruces peatonales, y cruces de ciclorruta”. En este punto, cabe anotar que los requerimientos del manual de señalización no son recomendables sino “aplicables en todo el territorio nacional”, según lo establecido mediante la resolución 1885 de 2015 (Ministerio de Transporte, 2015). De igual modo, y dado que sobre el corredor de estudio no se advierte con señalización el límite de velocidad, tampoco se indicaron las zonas escolares sobre la vía, yendo de esta forma, en contravía de su propia recomendación. Lo anterior evidencia la necesidad de una adecuada coordinación entre especialistas en la búsqueda de un diseño integral.

- Respecto a los aspectos normativos, es importante recordar la Ley 1682 de noviembre de 2013 (Congreso de Colombia, 2013a), mediante la cual se establecieron principios para la planeación y el desarrollo de la infraestructura de transporte, mientras que, a través del decreto 736 de abril de 2014, se definieron lineamientos en la planeación y desarrollo de los proyectos de infraestructura de transporte para favorecer la multimodalidad y la intermodalidad. No obstante, entre una norma y otra, en menos de seis meses, de principios a lineamientos, y con el fin de mejorar la eficiencia logística y disminuir los costos asociados al transporte, los principios descritos en la Ley 1682 de 2013, que además consideraba teóricamente “la visión de cero muertes en accidentes”, los principios contemplados para la planeación y el desarrollo de la infraestructura de transporte pasaron a un segundo plano. En contraste con la normatividad nacional, a partir del PDSV, aprobado mediante decreto 813 de 2017, a nivel distrital se busca incluir “(...) la política de Visión Cero para la movilidad segura en los procesos de toma de decisiones de las entidades encargadas de la seguridad vial y de la atención a víctimas” (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c).
- Con base en los resultados expuestos de los diferentes métodos aplicados en el corredor de estudio, se observaron evidentes retrocesos en la gestión de la velocidad. Al definir de forma incorrecta los límites de velocidad, las consecuencias en la seguridad vial y la eficiencia del sistema de transporte son serias, dado que la velocidad promedio se relaciona directamente con la siniestralidad de una vía (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2019b), tal como se refleja en los hallazgos del método *HSM*. De acuerdo con los elementos de diseño aplicados al corredor de estudio, y que influyen en la determinación la velocidad de operación de una vía según el Programa de Gestión de la Velocidad - PGV de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019b), los carriles de máximo 3,25 m, los semáforos coordinados para regular la velocidad, los pasos peatonales a nivel, el estacionamiento en vía y los paraderos de bus al costado de la vía, ayudan a definir la velocidad de operación menor a 50 km/h. Por el contrario, mayor distancia entre intersecciones, mayor segregación de los usuarios viales, separador central que divide los flujos que circulan en sentido opuesto, los tramos viales rectos y más de un carril por sentido, favorecen la velocidad de operación mayor a 50 km/h.
- Respecto a la afirmación “(...) la siniestralidad vial es probabilística y está asociada a múltiples factores que inciden en la ocurrencia de los mismos (...)” (Instituto de Desarrollo Urbano, 2020) del ET, es necesario aclarar que la siniestralidad es aleatoria y lo que se considera probabilístico es el riesgo, que involucra tanto los siniestros como

la exposición (Bulla-Cruz, Laureshyn y Lyons, 2020). De esta manera, es posible hablar de peligro. Por consiguiente, futuros ET para modificaciones de infraestructura vial en Bogotá, deberían enfocar la gestión del tránsito no solamente en el nivel de servicio sino en la gestión efectiva de la seguridad vial, incorporando la exposición como una variable determinante en la consideración y definición de alternativas de reconfiguración geométrica.

En consecuencia, los planteamientos expuestos en la presente sección buscan replantear los antiguos paradigmas que aún rigen los criterios de diseño de la infraestructura vial en la ciudad de Bogotá, evolucionando hacia una nueva forma de repensar el diseño, la concepción de la ciudad y la forma de movilizarnos, generando mejores condiciones de seguridad vial, conectividad y accesibilidad para todos (evitar-cambiar-mejorar).

## **7. Conclusiones, recomendaciones y trabajo futuro**

Los hallazgos derivados de esta investigación permiten establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones, así como formular futuras líneas de investigación y/o continuación de este trabajo.

### **7.1 Conclusiones**

En primera instancia, se definieron y validaron diferentes dimensiones que agrupan variables e indicadores para la selección y priorización de proyectos de infraestructura vial urbana. Tales variables e indicadores corresponden a criterios socioeconómicos y espaciales, de seguridad vial y de movilidad, donde se estableció su prioridad por medio del Proceso Analítico Jerárquico - *AHP*, cuyos resultados dieron prelación a los indicadores del criterio de seguridad vial. Dicha prelación se estableció al emplear la escala de Saaty en la que, mediante juicios, se estima la intensidad de las preferencias de un indicador sobre otro, por parte de dos profesionales especialistas en la materia. Los resultados del *AHP* coincidieron con los principios, elementos clave y áreas de acción para la implementación de un sistema seguro, reflejando a su vez la política de Visión Cero en Bogotá, y validaron la priorización establecida, para calificar los corredores potenciales de evaluación y, finalmente, determinar el corredor de estudio de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur.

Posteriormente, a partir de los registros históricos de siniestralidad vial general, de vehículos, causas y víctimas dentro del periodo 2015-2018, previo a las modificaciones de infraestructura en campo, y mediante la aplicación del método de puntos negros, para el corredor de estudio, se identificaron seis puntos críticos a nivel espacial y temporal, mientras que en la fase previa de la ASV del escenario base, se encontró un séptimo punto

crítico, que en suma cubren el 79% del total de siniestros viales registrados en el periodo de estudio (incluyendo el 80% de los siniestros con lesionados y el 100% con fallecidos), y que abarcan el 46% en longitud del corredor y al 81% de las víctimas, de las cuales el 78% son usuarios vulnerables. De acuerdo con las cifras distritales, la proporción de siniestros con víctimas es mayor a los siniestros que dejaron solo daños materiales, lo que se comprueba con los datos del corredor de estudio. Los criterios de escogencia de puntos críticos se fundamentan en la localización de siniestros con fallecidos, alta densidad de siniestros con víctimas, ubicación de entornos escolares, equipamientos atractores y/o generadores de tráfico como zonas comerciales y estaciones de servicio, corredores viales proyectados, deficiencias en los dispositivos de control del tránsito y conflictos viales por intermodalidad, y como consecuencia, los siniestros se concentraron principalmente en tramos y en menor medida en intersecciones, reflejando diferentes condicionamientos del comportamiento riesgoso.

Aunado a lo anterior, se usaron los *CMF* más relevantes que reflejan las modificaciones de infraestructura según su diseño, en el escenario proyectado, con el propósito de estimar la siniestralidad vial bajo las nuevas condiciones de la infraestructura. Como resultado, se obtuvieron altos incrementos porcentuales de la siniestralidad, lo que permite esperar, en alguna medida, un aumento de la siniestralidad cuando el proyecto entre en operación, manteniendo los lineamientos aprobados en el diseño. En cuanto a los *CMF*, cabe destacar que están soportados en estudios internacionales realizados en campo, en contextos comportamentales diferentes al de Bogotá, lo que limita aseverar un aumento con un valor específico, generando la necesidad de obtener *CMF* consistentes con la realidad local.

En los siete puntos críticos determinados, se aplicó la *ASV* y el método *iRAP* de forma paralela, para la evaluación de la infraestructura, lo que permitió identificar diferentes elementos, aspectos y atributos viales que influyeron en los resultados, tanto en el escenario base como en el escenario proyectado. La evaluación cruzada por medio de los dos métodos destacó aspectos negativos de la infraestructura existente, tales como el mal estado de la señalización vertical y la ausencia de señalización horizontal, con la cual no se limita el ancho de los carriles ni la prioridad en los sentidos de circulación, que en consecuencia facilita la libre circulación a altas velocidades; la precariedad en el estado de la infraestructura peatonal, la falta de continuidad en la ciclo-infraestructura paralela y transversal al corredor de estudio, y la cercanía de objetos fijos como árboles y postes a

los costados de la vía que se constituyen como factores de riesgo. Luego, empleando los dos mismos métodos para la evaluación del diseño, se buscó verificar si los aspectos negativos se resolvían, mitigaban o persistían. Los hallazgos mostraron que la señalización vial mejoró, estableciendo anchos de carriles consistentes con el diseño seguro; sin embargo, al aumentar el número de carriles el riesgo aumenta y se potencia debido a la velocidad de diseño (60 km/h); la infraestructura peatonal mejora, pero la distancia entre los cruces seguros sigue siendo mayor a los 600 m en el caso más crítico, lo que podría conllevar a que persista el cruce a riesgo; mientras que la ciclo-infraestructura se definió exclusiva y segregada de los flujos vehiculares y peatonales a lo largo de todo el corredor, lo que favoreció la seguridad vial de los ciclistas. En cuanto a los riesgos asociados por la cercanía de objetos fijos a los costados de la vía no hubo ningún cambio a partir del diseño.

En ese orden de ideas, la evaluación cruzada de ASV y el método *iRAP*, permiten obtener un panorama general de las condiciones de la infraestructura vial urbana que condicionan o restringen comportamientos según las facilidades de interacción entre actores viales. Si bien es cierto que la ASV no evalúa de forma detallada todo el corredor de estudio, sí permite caracterizar lineamientos generales de la infraestructura, su relación con el entorno y los medios de transporte, mientras que el método *iRAP* brinda características específicas de los atributos de la vía que pueden influir en el nivel de riesgo de los diferentes usuarios, así como la interacción entre peatones, ciclistas y vehículos y el efecto del nivel de exposición en cada caso con la velocidad límite y de operación, siendo totalmente aplicables en el contexto urbano bogotano y en cualquier etapa de los proyectos de infraestructura.

Los siguientes planteamientos buscan fundamentar un nuevo paradigma en infraestructura segura para la ciudad de Bogotá, de tal forma que se racionalice el diseño de la infraestructura vial en el corredor evaluado: a la hora de plantear alternativas de diseño que busquen resolver problemas de ingeniería de tránsito y terminen ocasionando riesgos de seguridad vial, se debe tener presente la prelación vial que se manifiesta a través de la pirámide invertida de la movilidad. Las alternativas propuestas en diseño deben reflejar la corresponsabilidad de los efectos derivados de la toma de decisiones por parte de diseñadores, constructores y administradores, en la formulación e implementación de la infraestructura segura. Los estudios de modelación desarrollados para soportar tomas de decisiones de diseño de infraestructura deben buscar ser representaciones confiables de

la realidad y los comportamientos que se pretenden replicar, así como de escenarios que reflejen criterios y atributos realizables en la nueva infraestructura. Con el fin de no afectar la consistencia del diseño, es necesario prever los aspectos que, por factores externos, no se resolverán efectivamente con la implementación de lo plasmado en planos, de manera que se busque un diseño integral que brinde soluciones reales y que conlleve a atender las necesidades inmediatas de los usuarios vulnerables. La planeación del territorio y de la infraestructura vial deben ir siempre de la mano, de acuerdo con los principios, elementos clave y áreas de acción para la implementación de un sistema seguro. El diseño de la infraestructura debe considerar no comportamientos ideales, sino conductas no previstas, que permitan mitigar los efectos negativos de la exposición no controlada de los usuarios vulnerables. La política de visión cero, incorporada recientemente en la normatividad nacional y local, debe replantear concepciones en las cuales la conectividad, el progreso y el desarrollo se miden en km/h y no en vidas humanas.

En la formulación de esta investigación se establecieron tres hipótesis; la primera afirma que “la aplicación de la normatividad existente en materia de seguridad vial en la ciudad de Bogotá refleja que los criterios considerados en diseño y construcción de infraestructura, para la priorización efectiva de usuarios vulnerables difieren, haciendo que dichos usuarios realmente no sean priorizados o que sean relegados por otros usuarios de las vías”. Al respecto, los hallazgos permiten validar esta hipótesis, dado que se prevé un aumento de la siniestralidad derivado del diseño en el cual prevalece la movilidad vehicular y de ciclistas por encima de los cruces peatonales seguros. La segunda hipótesis manifiesta que “de acuerdo con la evaluación existente y proyectada de los estudios y diseños planteados, la siniestralidad vial en el corredor de estudio tendrá una tendencia creciente hacia el futuro, ya que se está priorizando la continuidad vehicular por encima de la protección de los usuarios vulnerables en todo el corredor analizado, afectando a su vez las dinámicas territoriales en la zona de estudio”. Dicha hipótesis se comprueba con base en los resultados de la aplicación del método *HSM*, donde el aumento en los siniestros totales y con fallecidos estimados supera el 500%, en comparación con el escenario base. La tercera hipótesis propuesta asegura que “bajo la metodología planteada es posible identificar las posibles deficiencias de la infraestructura existente y de los diseños propuestos, con el objetivo de predecir y cuantificar sus consecuencias en términos de siniestros”. Esta última hipótesis se confirma con los hallazgos producto de la evaluación cruzada mediante *ASV* y *iRAP*, donde diversos atributos del diseño se mantienen con

respecto al análisis de las condiciones iniciales, como los obstáculos laterales próximos al tráfico vehicular, la cantidad de cruces seguros que no garantizan una adecuada interdistancia, entre otras consideraciones ya mencionadas, las cuales se reflejan en los valores estimados de siniestros.

La mayor parte de los siniestros que ocurren en el corredor de la Av. Tintal entre CL 62A Sur y AC 43 Sur involucran usuarios vulnerables, cuya causalidad es desconocida, dados los registros disponibles y, en consecuencia, la aplicación de la normatividad relacionada con el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura vial urbana sea insuficiente en la búsqueda de la disminución de siniestros viales y en evitar las muertes o las lesiones en el tránsito; con lo cual, se genera un efecto negativo en la seguridad vial de los peatones y motociclistas, y positivo para los ciclistas (siempre y cuando no afecten su nivel de exposición por el no uso de la ciclo-infraestructura), a partir de la ampliación y el mejoramiento de la infraestructura vial, diseñada para el caso de estudio.

## 7.2 Recomendaciones

Con base en la evaluación multicriterio realizada, se propone una herramienta alternativa para la definición de las prioridades en la selección de corredores viales para intervención de infraestructura, donde no solo se contemplen aspectos económicos (no considerados en el alcance de la investigación), sino criterios de movilidad, socioeconómicos y espaciales, y especialmente de seguridad vial, integrando de igual forma la velocidad como una variable de prioridad según siniestralidad, nivel de servicio, capacidad, entre otros.

Por otro lado, considerando que la aplicación de la ASV en el escenario base y el escenario proyectado se realizó con base en lo establecido en la guía de ASVU para la ciudad de Bogotá (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c), cabe anotar algunos aspectos relacionados con las listas de chequeo definidas según la etapa de evaluación, en especial entre aquellos factores que no pudieron ser comparados entre las diferentes etapas de un mismo proyecto y que en la Tabla 7-1 se resaltan en color amarillo:

- Entre los criterios que no pudieron ser comparables en cuanto a las especificaciones de diseño, la consideración del vehículo de diseño en etapa de operación puede ir de

la mano con la verificación de la tipología vial de las bocacalles que, con la implementación de un proyecto de infraestructura vial de gran envergadura, pretende que se generen conexiones vehiculares en vías que, por un lado, no cumplen el perfil mínimo definido en el Plan de Ordenamiento Territorial - POT afectando las maniobras en los accesos desde y hacia el corredor principal y, por otro lado, pudieron haber sido concebidas como vías restringidas o incluso peatonales por parte de la Secretaría Distrital de Planeación - SDP.

- Como parte de los elementos físico-operacionales que se evalúan en la ASV, el no contemplar de forma independiente cuestionamientos relacionados con los taludes, minimiza el hecho de que, en vías urbanas que se encuentran en zonas periféricas ubicadas próximas a los cerros orientales de la ciudad de Bogotá, se puedan presentar problemáticas de seguridad vial en etapa de operación y que requieran de un análisis detallado de la infraestructura vial.
- Igualmente, los elementos referidos en “otras infraestructuras” para la ASV del diseño, deben tenerse en cuenta al menos en igual manera, puesto que permitirían determinar hallazgos adicionales a los relacionados en los demás criterios de la infraestructura en la lista de chequeo de la ASV.
- Los interrogantes planteados para evaluar la gestión del tránsito en etapa de operación deben considerarse en igual manera para la etapa de diseño, con el fin de proyectar de forma general los efectos asociados con la velocidad de diseño del corredor de estudio y su impacto en la interacción con los usuarios vulnerables.
- Es recomendable evaluar de modo más detallado lo concerniente a la señalización vertical y horizontal en las dos etapas analizadas en los escenarios de evaluación contenidos en el presente documento, al igual que lo que corresponda a los semáforos y otros dispositivos de control del tránsito, así como de los distintos modos de transporte, mejorando el nivel de especificidad de la auditoría tanto del corredor principal como de sus bocacalles.
- En relación con el componente de urbanismo, entorno y aspectos socioeconómicos, es fundamental considerar inquietudes que pongan en evidencia los efectos de los desarrollos urbanísticos en la integración de dichos entornos a la infraestructura vial, en el entendido que el avance a nivel de urbanización va más rápido que el desarrollo de las vías que los integran al resto del subsistema vial.
- Adicionalmente, los factores comportamentales se deben evaluar con mayor detenimiento en la ASV en etapa de diseño, dado que las necesidades por atender por

parte de cada tipo de usuario son diferentes, y la infraestructura debe brindar las condiciones de seguridad para todos, en especial los usuarios vulnerables.

- Finalmente, cabe mencionar que ninguno de los cuestionamientos de las listas de chequeo verificadas en el marco de la presente investigación contempla la localización de parques en los costados de corredores viales, situación que omite condiciones reales y existentes en la ciudad de Bogotá, y que en proyectos de modificación de infraestructura que buscan aumentar los límites de velocidad hasta valores no considerados como seguros, aumentan la vulnerabilidad de estos equipamientos donde se concentran usuarios vulnerables ya que, como se indicó en el numeral 1.1.1, las lesiones causadas por el tránsito son la primera causa mundial de fallecimientos en niños y jóvenes entre 5 y 29 años (Organización Mundial de la Salud, 2018).

**Tabla 7-1:** Comparación listas de chequeo según escenarios de evaluación.

Lista de chequeo ASVU - Operación	Lista de chequeo ASVU - Diseño definitivo
1. ASPECTOS GENERALES	1. ASPECTOS GENERALES
2. INFRAESTRUCTURA	2. INFRAESTRUCTURA
<i>2.1 Especificaciones de diseño (controles y criterios)</i>	<i>2.1 Especificaciones de diseño (controles y criterios)</i>
• Clasificación funcional	• Clasificación funcional
• Velocidad de diseño	• Velocidad de diseño
• Visibilidad	• Vehículo de diseño
<i>2.2 Elementos de diseño</i>	• Visibilidad
• Alineamiento horizontal	• Otros criterios
• Alineamiento vertical	<i>2.2 Elementos de diseño</i>
• Sección transversal	• Alineamiento horizontal
• Consistencia en el diseño	• Alineamiento vertical
<i>2.3 Elementos físico-operacionales</i>	• Sección transversal
• Drenajes	• Consistencia en el diseño
• Pavimento	<i>2.3 Elementos físico-operacionales</i>
• Gálibos	• Drenajes
• Otros elementos	• Pavimento
<i>2.4 Corredores y bifurcaciones</i>	• Gálibos
<i>2.5 Intersecciones y canalizaciones</i>	• Taludes
• A nivel	• Otros elementos
• Anulares	<i>2.4 Corredores y bifurcaciones</i>

**Tabla 7-1:** (Continuación)

Lista de chequeo ASVU - Operación	Lista de chequeo ASVU - Diseño definitivo
• A desnivel	2.5 <i>Intersecciones y canalizaciones</i>
2.6 <i>Ciclo-infraestructuras</i>	• A nivel
3. TRÁNSITO Y TRANSPORTE	• Anulares
3.1 <i>Volumen de tránsito</i>	• A desnivel
3.2 <i>Gestión del tránsito</i>	2.6 <i>Ciclo-infraestructuras</i>
3.3 <i>Señalización vertical y demarcación horizontal</i>	2.7 <i>Otras infraestructuras</i>
• Señalización vertical	3. TRÁNSITO Y TRANSPORTE
• Señalización horizontal y de piso	3.1 <i>Demanda esperada</i>
3.4 <i>Dispositivos de control de tránsito</i>	3.2 <i>Señalización horizontal y vertical</i>
3.5 <i>Dispositivos de contención y seguridad</i>	3.3 <i>Dispositivos de control de tránsito</i>
3.6 <i>Modos de transporte</i>	• Semáforos
• Transporte público colectivo y masivo	• Otros dispositivos de control
• Carga	3.4 <i>Dispositivos de contención y seguridad</i>
• Motocicletas y ciclistas	3.5 <i>Modos de transporte</i>
• Transporte férreo	3.6 <i>Estacionamientos y parqueaderos</i>
3.7 <i>Estacionamiento</i>	4. URBANISMO, ENTORNO Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS
4. URBANISMO, ENTORNO Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	4.1 <i>Desarrollos urbanísticos</i>
4.1 <i>Acceso a propiedades</i>	4.2 <i>Acceso a propiedades</i>
4.2 <i>Paisajismo y mobiliario</i>	4.3 <i>Paisajismo y mobiliario urbano</i>
4.3 <i>Clima</i>	4.4 <i>Clima</i>
4.4 <i>Servicios públicos</i>	4.5 <i>Servicios públicos</i>
4.5 <i>Infraestructuras peatonales</i>	4.6 <i>Relaciones con la comunidad</i>
4.6 <i>Iluminación</i>	4.7 <i>Infraestructuras peatonales</i>
4.7 <i>Zonas laterales</i>	4.8 <i>Iluminación</i>
5. COMPORTAMIENTO DE USUARIOS	4.9 <i>Zonas laterales</i>
5.1 <i>Peatones</i>	5. COMPORTAMIENTO DE USUARIOS
5.2 <i>Ciclistas</i>	
5.3 <i>Motociclistas</i>	
5.4 <i>Otros usuarios</i>	

### 7.3 Producción académica

En el XIII Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito – CCTT 2019, realizado en la ciudad de Cartagena y organizado por la Universidad Tecnológica de Bolívar, presenté la investigación titulada “*Priorización de infraestructura segura en corredores urbanos para usuarios vulnerables: evaluación multicriterio*”, en la cual se expusieron los resultados de la evaluación multicriterio mediante la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico - *AHP* (ver numeral 3.2). Igualmente, el resumen de la presentación fue publicado por la Universidad Tecnológica de Bolívar (Montenegro Salazar y Bulla-Cruz, 2019).

Por otro lado, con el fin de contar con mayor soporte técnico y teórico para la aplicación del método *iRAP*, realicé entre otros, el curso “Curso de formación de analistas avanzados *iRAP*”, aprobado en mayo de 2019; la serie de seminarios web “Los Fundamentos de la Clasificación por Estrellas de *iRAP*”, cursado y aprobado entre agosto y septiembre de 2019; y en noviembre de 2021, habiendo cumplido todos los requisitos para la acreditación, obtuve el certificado de acreditación en “Codificación de atributos de carretera” de *iRAP*.

### 7.4 Trabajo futuro

La evaluación multicriterio utilizada en la presente investigación podría extenderse a una consulta a expertos, de manera que se pueda contar con una visión más amplia sobre los aspectos para tener en cuenta al priorizar proyectos de infraestructura vial urbana.

Dado que la velocidad de operación varía espacial y temporalmente, los futuros estudios deberían contemplar tal variación, con el fin de evaluar y verificar su influencia en la priorización de la infraestructura segura para usuarios vulnerables.

Dado que esta investigación utilizó la metodología definida en la guía de ASVU de Bogotá, adoptada mediante resolución 122 de 2019, el corredor de estudio puede ser de utilidad como punto de comparación entre lo establecido para la ciudad, en relación con la aplicación de la ASV usando la metodología nacional, adoptada mediante resolución 20213040035705 de 2021, con el propósito de estimar ventajas y desventajas de cada metodología. Así como funcionalidad y practicidad en su empleo.

La evaluación de causalidad de los siniestros viales a partir de los IPAT permitiría obtener un conocimiento más detallado y confiable sobre los orígenes, factores detonantes y responsabilidades, tanto de los actores viales como de las entidades responsables y, de esta forma, formular contramedidas más efectivas que busquen racionalizar la inversión de los recursos económicos limitados.

*iRAP* ha demostrado ser una metodología confiable y de fácil acceso para la evaluación de planes de inversión para vías más seguras, incluyendo costos de la vida humana. Al respecto, en Colombia se deberían realizar los estudios necesarios para emplear dicha metodología en toda su capacidad, facilitando la toma de decisiones en futuros proyectos viales.

Explorar o estudiar con mayor profundidad cuál sería la forma más conveniente para el uso de los factores de modificación de choques de forma combinada, en un mismo lugar de estudio, de acuerdo con las necesidades o condiciones locales.

## A. Anexo: Proyectos priorizados

- Acuerdo 645 de 2016 – Subsistema vial – Vías e intersecciones

Proyecto
Intersección AK 9 (Av. 19 - Calle 94)
Avenida Ferrocarril de Occidente desde Carrera 93 hasta la Carrera 100
Avenida La Sirena (AC 153) desde Avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7)
Avenida de los Cerros (Avenida Circunvalar) desde Calle 9 hasta Avenida de los Comuneros
Avenida Ciudad de Cali, desde Avenida Bosa hasta Avenida San Bernardino
Avenida Bosa, desde Avenida Agoberto Mejía (AK 80) hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida San Antonio (AC 183) desde Av. Paseo de los Libertadores (Autonorte) hasta Av. Alberto Lleras Camargo (AK 7)
Intersección Avenida José Celestino Mutis (AC 63) por Avenida Boyacá (AK 72)
Avenida el Rincón (KR 91 y AC 131A) desde Carrera 91 hasta Avenida la Conejera (TV 97)
Avenida Tabor desde Avenida la Conejera hasta Av. Ciudad de Cali
Puente Vehicular costado sur de la Avenida San Antonio (AC 183) con Avenida Paseo de los Libertadores (Autonorte)
Avenida San Antonio (AC 183) desde la Avenida Boyacá (AK 72) hasta la Autopista Norte
Avenida la Sirena (AC 153) desde Avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta Avenida Santa Bárbara (AK 19)
Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (AC 183)
Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Av. San José (AC 170) hasta la Calle 193
Avenida el Rincón desde Avenida Boyacá hasta la Carrera 91
Intersección Avenida el Rincón por Avenida Boyacá
Intersección Av. Ferrocarril por Avenida Ciudad de Cali
Avenida José Celestino Mutis (AC 63) desde Carrera 114 hasta Carrera 122
Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal
PAR VIAL - Carrera 7 desde Avenida de los Comuneros hasta Avenida de la Hortúa (AC 1)
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas
Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida de la Constitución hasta Avenida Boyacá (AK 72)
Avenida Constitución desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)
Avenida 1ro de Mayo desde Kr 3este hasta Calle 11 sur
Avenida de la Hortúa (AC 1) desde la Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)
Ampliación Puente Av. Américas por Avenida 68
Ampliación Puente Av. Américas por Avenida Boyacá
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Manuel Cepeda Vargas hasta Avenida Alsacia (AC 12)
Avenida Alsacia desde Avenida Tintal (AK 89) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 86)
Avenida Alsacia desde Avenida Boyacá (AK 72) hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida Jorge Gaitán Cortés (AK 33) desde Av. Boyacá hasta Av. del Congreso Eucarístico
Intersección Avenida Chile (AC 72) por Avenida Ciudad de Cali
Avenida Francisco Miranda Cl. 45 desde la Cra. 5 a la Avenida Alberto Lleras Camargo -Cra. 7
Intersección NQS por Avenida Bosa
Avenida San José (AC 170) desde Avenida Cota (AK 91) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 106)

- Acuerdo 645 de 2016 – Subsistema vial – Vías de integración regional

202 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto
Autopista Norte desde la Calle 170 hasta el Límite del Distrito
Carrera 7ma desde la Calle 170 hasta el Límite del Distrito
Avenida Longitudinal de Occidente desde Chusacá hasta el Límite del Distrito
Calle 13 desde el Límite del Distrito hasta la NQS por la Troncal Américas

- Acuerdo 645 de 2016 – Subsistema de transporte – SITM

Proyecto
Troncal Carrera 7a desde la Calle 32 hasta la Calle 170
Troncal Avenida Ciudad de Cali desde Av. Bosa hasta la Calle 170
Troncal Avenida Villavicencio desde la NQS hasta la Av. Boyacá
Extensión Troncal Caracas desde Molinos a Yomasa
Troncal Calle 100 desde la Carrera 7ma hasta la Av. Suba
Conexión Calle 26 por Carrera 10
Conexión Calle 26 por NQS por Av. Américas
Reconfiguración de la Troncal Caracas (Héroes - Molinos)

- Decreto 190 de 2004 – Subsistema vial – Subsistema Vial de Estructura Urbana (sin intersecciones)

Proyecto
Avenida de los Cerros desde calle 9a hasta Avenida de los Comuneros
Avenida Germán Arciniegas, carrera 11, desde calle 106 hasta Avenida Laureano Gómez, carrera 9a
Avenida Colombia desde calle 76 hasta Avenida Medellín (Calle 80)
Avenida Ciudad de Cali desde Avenida Bosa hasta Avenida circunvalar del sur
Avenida Jorge Gaitán Cortés, transversal 33, desde Avenida Boyacá hasta Avenida Congreso Eucarístico, carrera 68
Avenida Jorge Gaitán Cortés, transversal 33, desde Avenida Congreso Eucarístico hasta Matatigres
Avenida José Celestino Mutis desde Avenida del Congreso Eucarístico hasta Avenida de la Constitución
Avenida José Celestino Mutis desde Avenida de la Constitución hasta Avenida Boyacá
Avenida El Rincón desde Avenida Boyacá hasta Avenida Conejera y El Tabor desde Av. Conejera hasta Av. Ciudad de Cali
Avenida Darío Echandía desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Guacamayas
Avenida Ferrocarril de Occidente desde Avenida Ciudad de Lima, calle 19, hasta límite del distrito con Funza
Avenida Centenario, calle 13 (vía por terminar) desde Avenida del Congreso Eucarístico, carrera 68, Avenida Boyacá
Avenida Caracas (vía por terminar) desde Avenida Ciudad de Villavicencio hasta Avenida del Uval
Avenida de los Comuneros desde la Av. Fernando Mazuera hasta la Av. De Los Cerros
Avenida Pablo VI, calle 53 de la carrera 24 hasta la carrera 17
Avenida Mariscal Sucre desde la Av. Ciudad de Lima, calle 19 hasta la Av. Jiménez calle 13
Avenida Francisco Miranda de la carrera 5 a la Av. Caracas
Avenida Ciudad de Cali desde la carrera 91 hasta la calle 125
Avenida Ferrocarril del Sur desde la Av. Ciudad de Lima, calle 19 hasta Av. Los Comuneros (muelas paralela línea férrea)
Conexión carrera 11 entre calle 100 y calle 106
Tapón calle 21 de Avenida Batallón Caldas hasta la carrera 44
Avenida La Sirena entre el Canal Córdoba y la Av. Paseo de Los Libertadores
Circuito y Pontón paralela línea férrea
Avenida de la Esmeralda desde Avenida Chile hasta Avenida Gabriel Andrade Lleras
Avenida de la Constitución desde Avenida José Celestino Mutis hasta puente Río Salitre (incluye traslado línea alta tensión)
Avenida de la Sirena, calle 153 (calzada costado sur), desde Canal Córdoba hasta Avenida Boyacá
Avenida Tintal desde Avenida Ciudad de Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas calzada oriental
Avenida del Uval desde Avenida Caracas hasta Avenida circunvalar del sur
Avenida Santa Bárbara (Av. 19) desde Av. Callejas, calle 127 hasta Av. Contador, calle 134 (reconstrucción)
Avenida Luis Carlos Galán Sarmiento desde la carrera 97 hasta Avenida EL TAM
Avenida EL TAM desde Avenida de La Esperanza hasta Avenida Centenario, calle 13

Proyecto
Avenida Mariscal Sucre y Avenida Colombia carrera 24 desde calle 62 hasta la Avenida Ciudad de Lima, calle 19 (ampliación, reconstrucción y mejoramiento geométrico)
Avenida Villavicencio desde Avenida Primero de Mayo hasta Avenida Agoberto Mejía (reconstrucción)
Diagonal 8 sur desde Avenida Congreso Eucarístico, carrera 68 hasta Avenida Ciudad Montes calle 3 (reconstrucción)
Carrera 63 desde Avenida Boyacá hasta Avenida Congreso Eucarístico, carrera 68 con diagonal 8 sur (reconstrucción)
Avenida Guacamayas desde Avenida Darío Echandía hasta Avenida Caracas
Avenida Usminia desde la Autopista al Llano hasta la Av. Circunvalar del Sur

- Decreto 190 de 2004 – Subsistema vial – Subsistema de integración Ciudad Región

Proyecto
Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) desde Chuzacá hasta la calle 13 tramo sur
Autopista al Llano desde el CAI de Yomasa hasta el límite del Distrito con Chipaque
Avenida Paseo de Los Libertadores desde la Avenida San José hasta el límite del Distrito con Chía
Avenida San José desde Avenida Boyacá hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida José Celestino Mutis, calle 63, desde carrera 103 hasta carrera 114
Avenida José Celestino Mutis desde carrera 114 hasta carrera 122
Avenida Centenario, calle 13 (vía por terminar), desde Avenida Boyacá hasta límite del Distrito con Funza
Avenida Boyacá (vía por terminar) desde Avenida Villavicencio hasta Autopista al Llano
Avenida Circunvalar del Sur desde la Av. Caracas hasta Autopista al Llano

- Decreto 190 de 2004 – Subsistema de transporte – Troncales SITM

Proyecto
Troncal Carrera 7a desde la Calle 32 hasta la Calle 170
Troncal Avenida Ciudad de Cali desde Av. Bosa hasta la Calle 170

- Acuerdo 180 de 2005 (Grupo 1) – Subsistema vial – Vías (sin intersecciones)

Proyecto
Avenida San José (AC 170) desde Avenida Boyacá hasta Avenida Cota (AK 91)
Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Juan Bosco (AC 170) hasta Avenida de los Cedritos (AC 147)
Avenida Germán Arciniegas (AK 11) desde Calle 106 hasta Avenida Laureano Gómez (AK 9)
Avenida El TAM (AK 129) desde Avenida Luis Carlos Galán Sarmiento (AC 24) hasta Avenida Centenario
Avenida Luis Carlos Galán Sarmiento (AC 24) desde Avenida Fontibón (AK 97) hasta Avenida El TAM (AK 129)
Avenida José Celestino Mutis (AC 63) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Transversal 93
Avenida Mariscal Sucre de la Calle 19 a la Calle 62: Tramos (Carreras 20 y 22) desde la Avenida Ciudad de Lima, Calle 19 hasta la Avenida Jorge Eliécer Gaitán Calle 26. Avenida Mariscal Sucre (Carrera 20 y Carrera 22) desde la Avenida Jorge Eliécer Gaitán Calle 26 hasta la Avenida Calle 32. Avenida Mariscal Sucre (Carrera 19 y Carrera 20), en la Carrera 39 para empalmar con las Carreras 22 y 24 desde la Calle 41 hasta la Calle 45 (Avenida Francisco Miranda). Avenida Colombia (Transversal 21 y 23), desde la Diagonal 63 hasta empalmar con la Carrera 24 con Calle 62
Avenida Cundinamarca (AK 36) desde Avenida Ciudad de Lima (AC 19) hasta Avenida Américas (AC 24)
Avenida Mariscal Sucre (Carreras 18 y 19) desde Avenida Jiménez de Quesada (AC 13) hasta Avenida de los Comuneros (AC 6)
Avenida Mariscal Sucre (Carreras 18 y 19) desde Avenida de los Comuneros (AC 6) hasta Avenida de la Hortúa (AC 1)
Avenida Villavicencio (AC 43 Sur), desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Tintal (AK 89B) (Calzada Norte)
Avenida Santa Lucía (TV 42) desde Av. General Santander (DG 39A Sur) hasta Av. Jorge Gaitán Cortés (AK 33)

- Acuerdo 523 de 2013 – Subsistema vial – Vías (sin intersecciones)

Proyecto
Avenida Colombia (AK 24) desde la Calle 76 hasta Avenida Medellín (AC 80)
Avenida El Rincón desde Avenida Boyacá hasta la Carrera 91
Avenida Boyacá (AK 72) desde la Avenida San José (AC 170) hasta la Avenida San Antonio (AC 183)
Avenida San Antonio (AC 183) desde la Avenida Boyacá (AK 72) hasta la Avenida Paseo Los Libertadores (Autopista Norte)
Avenida La Sirena (AC 153) desde Avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta Avenida Santa Bárbara (AK 19)

204 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto
Avenida Bosa, desde Avenida Agoberto Mejía (AK 80) hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida Ciudad de Cali, desde Avenida Bosa hasta Avenida San Bernardino
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas - Calzada Occidental
Avenida Alsacia desde Avenida Boyacá (AK 72) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 86)
Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal
Avenida de La Hortúa (AC 1) desde la Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)
PAR VIAL - Carrera 6 y Carrera 7 desde Avenida de los Comuneros hasta Avenida de la Hortúa (AC 1)
Avenida de los Cerros (Avenida Circunvalar) desde Calle 9 hasta Avenida de los Comuneros
Avenida José Celestino Mutis (AC 63) desde Carrera 114 hasta Carrera 122
Avenida El Rincón (KR 91 y AC 131a) desde Carrera 91 hasta Avenida La Conejera (TV 97)
Avenida El Tabor desde Avenida La Conejera hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida Jorge Gaitán Cortés (AK 33) desde Avenida Boyacá hasta Avenida del Congreso Eucarístico
Avenida Constitución (AK 70) desde la Avenida José Celestino Mutis (AC 63) hasta puente Río Salitre (incluye traslado línea alta tensión)
Avenida San Antonio (AC 183) desde Avenida Paseo Los Libertadores (Autopista Norte) hasta Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7)

▪ Acuerdo 527 de 2013 – Subsistema vial – Vías (sin intersecciones)

Proyecto
Avenida José Celestino (AC 63) desde Cra 114 hasta Cra 122
Av. de los Cerros (Av. Circunvalar) desde Cll 9 hasta Av. de los Comuneros
PAR VIAL - Cra 6 y Cra 7 desde Av. de los Comuneros hasta Av. de la Hortúa (AC 1)
Av. de la Hortúa (AC 1) desde la Cra 6 hasta Av. Fernando Mazuera (AK 10)
Avenida Tintal (AK 89) desde Av. Villavicencio hasta Av. Manuel Cepeda Vargas - Calzada Occidental
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Manuel Cepeda Vargas hasta Avenida Alsacia (AK 12) - Calzada Occidental
Avenida Alsacia desde Avenida Tintal (AK 89) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 86)
Av. San Antonio (AC 183) desde Av. Paseo los Libertadores (Autopista Norte) hasta Av. Alberto Lleras Camargo (AK 7)
Av. Laureano Gómez (AK 9) desde la Avenida San José (AC 170) hasta la Calle 193
Avenida El Rincón desde la Carrera 91 hasta la Avenida La Conejera (Transversal 97)
Avenida El Tabor desde Avenida La Conejera hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida Alsacia desde Avenida Boyacá (AK 72) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 86)
Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Constitución hasta Avenida Boyacá (AK 72)
Avenida Constitución desde la Avenida Alsacia (AC 12) hasta la Avenida Centenario (AC 13)
Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal
Avenida Bosa, desde Avenida Agoberto Mejía (AK 80) hasta Avenida Ciudad de Cali
Avenida Ciudad de Cali desde Avenida Bosa hasta Avenida San Bernardino
Avenida Primero de Mayo desde Cra 3 hasta Calle 11 Sur
Avenida Jorge Gaitán Cortés (AK 33) desde Avenida Boyacá hasta Avenida del Congreso Eucarístico

▪ Reiteración proyectos según el PDD y las normas complementarias

Proyecto	Ac. 645/2016	Dec. 190/2004	Ac. 180/2005	Ac. 523/2013	Ac. 527/2013	Observaciones
Avenida Ferrocarril de Occidente desde Carrera 93 hasta la Carrera 100	X	X				En el Dec. 190/2004 se incluye desde Avenida Ciudad de Lima, calle 19, hasta límite del distrito con Funza
Avenida La Sirena (AC 153) desde Avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7)	X	X				En el Dec. 190/2004 se incluye el corredor de la Av. La Sirena (AC 153) desde Av. Boyacá hasta la Av. Paseo de los Libertadores
Avenida de los Cerros (Avenida Circunvalar) desde Calle 9 hasta Avenida de los Comuneros	X	X		X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013. Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 se incluye el tramo desde la Av. Fernando

Proyecto	Ac. 645/2016	Dec. 190/2004	Ac. 180/2005	Ac. 523/2013	Ac. 527/2013	Observaciones
						Mazuera hasta la Av. De Los Cerros.
Avenida Ciudad de Cali, desde Avenida Bosa hasta Avenida San Bernardino	X	X		X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013. Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 se incluye el tramo desde la Av. Bosa hasta la Av. Circunvalar del Sur
Avenida Bosa, desde Avenida Agoberto Mejía (AK 80) hasta Avenida Ciudad de Cali	X			X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013.
Avenida San Antonio (AC 183) desde Av. Paseo de los Libertadores (Autonorte) hasta Av. Alberto Lleras Camargo (AK 7)	X			X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013
Avenida el Rincón (KR 91 y AC 131A) desde Carrera 91 hasta Avenida la Conejera (TV 97)	X	X		X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013. Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 se incluye en corredor desde la Av. Boyacá hasta Av. Conejera y El Tabor desde Av. Conejera hasta Av. Ciudad de Cali.
Avenida Tabor desde Avenida la Conejera hasta Av. Ciudad de Cali	X	X		X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 se incluye en corredor desde la Av. Boyacá hasta Av. Conejera y El Tabor desde Av. Conejera hasta Av. Ciudad de Cali
Avenida San Antonio (AC 183) desde la Avenida Boyacá (AK 72) hasta la Autopista Norte	X			X		Se incluye en el Ac. 523/2013
Avenida la Sirena (AC 153) desde Avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta Avenida Santa Bárbara (AK 19)	X			X		Se incluye en el Ac. 523/2013
Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (AC 183)	X			X		Se incluye en el Ac. 523/2013
Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Av. San José (AC 170) hasta la Calle 193	X				X	Se incluye en el Ac. 527/2013
Avenida el Rincón desde Avenida Boyacá hasta la Carrera 91	X	X		X		Se incluye en el Ac. 523/2013 Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 se incluye en corredor desde la Av. Boyacá hasta Av. Conejera y El Tabor desde Av. Conejera hasta Av. Ciudad de Cali
Avenida José Celestino Mutis (AC 63) desde Carrera 114 hasta Carrera 122	X	X	X	X	X	Se incluye en el Dec. 190/2004, el Ac. 523/2013 y el Ac. 527/2013. Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 también se consideran otros tramos, como desde la Av. Congreso Eucarístico hasta Av. Constitución, desde Av. Constitución hasta Av. Boyacá, desde carrera 103 hasta carrera 114; mientras que en el

206 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto	Ac. 645/2016	Dec. 190/2004	Ac. 180/2005	Ac. 523/2013	Ac. 527/2013	Observaciones
						Ac. 180/2005 se incluye el tramo desde Av. Ciudad de Cali hasta Transversal 93.
Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal	X			X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013.
PAR VIAL - Carrera 7 desde Avenida de los Comuneros hasta Avenida de la Hortúa (AC 1)	X			X	X	Tanto en Ac. 523/2013 como en el Ac. 527/2013 se observa que el par vial lo conforman la carrera 6 y la carrera 7.
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas	X	X		X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013 (calzada occidental). Adicionalmente, en el Dec. 190/2004 se incluye la calzada oriental.
Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida de la Constitución hasta Avenida Boyacá (AK 72)	X				X	Se incluye en el Ac. 527/2013
Avenida Constitución desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	X				X	Se incluye en el Ac. 527/2013
Avenida 1ro de Mayo desde Kr 3este hasta Calle 11 sur	X				X	Se incluye en el Ac. 527/2013
Avenida de la Hortúa (AC 1) desde la Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	X			X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Manuel Cepeda Vargas hasta Avenida Alsacia (AC 12)	X				X	Se incluye en el Ac. 527/2013 (calzada occidental)
Avenida Alsacia desde Avenida Tintal (AK 89) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 86)	X				X	Se incluye en el Ac. 527/2013
Avenida Alsacia desde Avenida Boyacá (AK 72) hasta Avenida Ciudad de Cali	X			X	X	Se incluye en el Ac. 523/2013 y en el Ac. 527/2013
Avenida Jorge Gaitán Cortés (AK 33) desde Av. Boyacá hasta Av. del Congreso Eucarístico	X	X		X	X	Se incluye en el Dec. 190/2004, el Ac. 523/2013 y el Ac. 527/2013
Avenida Francisco Miranda Cl. 45 desde la Cra. 5 a la Avenida Alberto Lleras Camargo -Cra. 7	X	X				En el Dec. 190/2004 se incluye el tramo de la carrera 5 a la Av. Caracas
Avenida San José (AC 170) desde Avenida Cota (AK 91) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 106)	X	X				Se incluye en el Dec. 190/2004
Autopista Norte desde la Calle 170 hasta el Límite del Distrito	X	X				Se incluye en el Dec. 190/2004
Carrera 7ma desde la Calle 170 hasta el Límite del Distrito	X					No se incluye en otro Decreto o Acuerdo
Avenida Longitudinal de Occidente desde Chusacá hasta el Límite del Distrito	X	X				Se incluye en el Dec. 190/2004

Proyecto	Ac. 645/2016	Dec. 190/2004	Ac. 180/2005	Ac. 523/2013	Ac. 527/2013	Observaciones
Calle 13 desde el Límite del Distrito hasta la NQS por la Troncal Américas	X					Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Troncal Carrera 7a desde la Calle 32 hasta la Calle 170	X	X				Vía troncal. Se incluye en el Dec. 190/2004
Troncal Avenida Ciudad de Cali desde Av. Bosa hasta la Calle 170	X					Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Troncal Avenida Villavicencio desde la NQS hasta la Av. Boyacá	X					Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Extensión Troncal Caracas desde Molinos a Yomasa	X					Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Troncal Calle 100 desde la Carrera 7ma hasta la Av. Suba	X					Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Reconfiguración de la Troncal Caracas (Héroes - Molinos)	X					Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Avenida Germán Arciniegas, carrera 11, desde calle 106 hasta Avenida Laureano Gómez, carrera 9a		X		X		Se incluye en el Ac. 523/2013. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Colombia desde calle 76 hasta Avenida Medellín (Calle 80)		X		X		Se incluye en el Ac. 523/2013. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Jorge Gaitán Cortés, transversal 33, desde Avenida Congreso Eucarístico hasta Matatigres		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Darío Echandía desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Guacamayas		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Centenario, calle 13 (vía por terminar) desde Avenida del Congreso Eucarístico, carrera 68, Avenida Boyacá		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Caracas (vía por terminar) desde Avenida Ciudad de Villavicencio hasta Avenida del Uval		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Pablo VI, calle 53 de la carrera 24 hasta la carrera 17		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Mariscal Sucre desde la Av. Ciudad de Lima, calle 19 hasta la Av. Jiménez calle 13		X				Se incluyen otros tramos del mismo corredor en el Ac. 180/2005. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Ciudad de Cali desde la carrera 91 hasta la calle 125		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Conexión carrera 11 entre calle 100 y calle 106		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Tapón calle 21 de Avenida Batallón Caldas hasta la carrera 44		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Circuito y Pontón paralela línea férrea		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).

208 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto	Ac. 645/2016	Dec. 190/2004	Ac. 180/2005	Ac. 523/2013	Ac. 527/2013	Observaciones
Avenida de la Esmeralda desde Avenida Chile hasta Avenida Gabriel Andrade Lleras		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida de la Constitución desde Avenida José Celestino Mutis hasta puente Río Salitre (incluye traslado línea alta tensión)		X		X		Se incluye en el Ac. 523/2013. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida del Uval desde Avenida Caracas hasta Avenida circunvalar del sur		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Santa Bárbara (Av. 19) desde Av. Callejas, calle 127 hasta Av. Contador, calle 134 (reconstrucción)		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Luis Carlos Galán Sarmiento desde la carrera 97 hasta Avenida EL TAM		X	X			Se incluye en el Ac. 180/2005. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida EL TAM desde Avenida de La Esperanza hasta Avenida Centenario, calle 13		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Mariscal Sucre y Avenida Colombia carrera 24 desde calle 62 hasta la Avenida Ciudad de Lima, calle 19 (ampliación, reconstrucción y mejoramiento geométrico)		X				Se incluyen otros tramos del mismo corredor en el Ac. 180/2005. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Villavicencio desde Avenida Primero de Mayo hasta Avenida Agoberto Mejía (reconstrucción)		X				No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Diagonal 8 sur desde Avenida Congreso Eucarístico, carrera 68 hasta Avenida Ciudad Montes calle 3 (reconstrucción)		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Carrera 63 desde Avenida Boyacá hasta Avenida Congreso Eucarístico, carrera 68 con diagonal 8 sur (reconstrucción)		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Guacamayas desde Avenida Darío Echandía hasta Avenida Caracas		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Usminia desde la Autopista al Llano hasta la Av. Circunvalar del Sur		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Autopista al Llano desde el CAI de Yomasa hasta el límite del Distrito con Chipaque		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2013 (PDD).
Avenida Centenario, calle 13 (vía por terminar), desde Avenida Boyacá hasta límite del Distrito con Funza		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Boyacá (vía por terminar) desde Avenida Villavicencio hasta Autopista al Llano		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).

Proyecto	Ac. 645/2016	Dec. 190/2004	Ac. 180/2005	Ac. 523/2013	Ac. 527/2013	Observaciones
Avenida Circunvalar del Sur desde la Av. Caracas hasta Autopista al Llano		X				No se incluye en otro Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Troncal Avenida Ciudad de Cali desde Av. Bosa hasta la Calle 170		X				Vía troncal. No se incluye en otro Decreto o Acuerdo.
Avenida San José (AC 170) desde Avenida Boyacá hasta Avenida Cota (AK 91)			X			No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Juan Bosco (AC 170) hasta Avenida de los Cedritos (AC 147)			X			No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida El TAM (AK 129) desde Avenida Luis Carlos Galán Sarmiento (AC 24) hasta Avenida Centenario			X			No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Cundinamarca (AK 36) desde Avenida Ciudad de Lima (AC 19) hasta Avenida Américas (AC 24)			X			No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Villavicencio (AC 43 Sur), desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Tintal (AK 89B) (Calzada Norte)			X			No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).
Avenida Santa Lucía (TV 42) desde Avenida General Santander (DG 39A Sur) hasta Avenida Jorge Gaitán Cortés (AK 33)			X			No se incluye en otro Decreto o Acuerdo. No priorizado en el Ac. 645/2016 (PDD).

▪ Evaluación proyectos Acuerdo 645 de 2016 – Subsistema vial – Vías e intersecciones

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
Avenida de los Cerros (Avenida Circunvalar) desde Calle 9 hasta Avenida de los Comuneros	VARIAS	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Terminado	3
Avenida San Antonio (AC 183) desde Av. Paseo de los Libertadores (Autonorte) hasta Av. Alberto Lleras Camargo (AK 7)	Usaquén	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Terminado	3
Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (AC 183)	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	3
Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Av. San José (AC 170) hasta la Calle 193	Usaquén	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	4
Avenida el Rincón desde Avenida Boyacá hasta la Carrera 91	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	En Construcción	3
Avenida José Celestino Mutis	Engativá	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	4

210 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
(AC 63) desde Carrera 114 hasta Carrera 122							
Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal	Bosa	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas	Kennedy	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	5
Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida de la Constitución hasta Avenida Boyacá (AK 72)	Kennedy	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4
Avenida Constitución desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	Kennedy	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	5
Avenida 1ro de Mayo desde Kr 3este hasta Calle 11 sur	San Cristóbal	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	5
Avenida de la Hortúa (AC 1) desde la Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	5
Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Manuel Cepeda Vargas hasta Avenida Alsacia (AC 12)	Kennedy	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4
Avenida Alsacia desde Avenida Tintal (AK 89) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 86)	Kennedy	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4
Avenida Alsacia desde Avenida Boyacá (AK 72) hasta Avenida Ciudad de Cali	Kennedy	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	5
Avenida Francisco Miranda Cl. 45 desde la Cra. 5 a la Avenida Alberto Lleras Camargo - Cra. 7	Chapinero	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4
Avenida San José (AC 170) desde Avenida Cota (AK 91) hasta Avenida Ciudad de Cali (AK 106)	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4

- Evaluación proyectos Decreto 190 de 2004 – Subsistema vial – Subsistema Vial de Estructura Urbana

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
Avenida Germán Arciniegas, carrera 11, desde calle 106 hasta Avenida Laureano Gómez, carrera 9a	Usaquén	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Terminado	3
Avenida Colombia desde calle 76 hasta Avenida Medellín (Calle 80)	Barrios Unidos	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Terminado	4
Avenida Caracas (vía por terminar) desde Avenida Ciudad de Villavicencio hasta Avenida del Uval	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	Estructuración	3
Avenida Mariscal Sucre desde la Av. Ciudad de Lima, calle 19 hasta la Av. Jiménez calle 13	Los Mártires	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	5
Avenida Santa Bárbara (Av. 19) desde Av. Callejas, calle 127 hasta Av. Contador, calle 134 (reconstrucción)	Usaquén	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	5
Avenida Villavicencio desde Avenida Primero de Mayo hasta Avenida Agoberto Mejía (reconstrucción)	Kennedy	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	Estudios y Diseños Terminados	4

▪ Evaluación proyectos Acuerdo 180 de 2005 (Grupo 1) – Subsistema vial – Vías

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
Avenida San José (AC 170) desde Avenida Boyacá hasta Avenida Cota (AK 91)	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Terminado	3
Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Juan Bosco (AC 170) hasta Avenida de los Cedritos (AC 147)	Usaquén	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	Terminado	3

▪ Evaluación proyectos – información priorización contratación IDU

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
Estudios y diseños de la conexión regional canal salitre y río negro desde el río Bogotá hasta la NQS y la carrera 7	VARIAS	Modificación	Corredor	Intermedia	N.A.	En Estudios y Diseños	4
Estudios y diseños de la Circunvalar de Oriente desde salida al llano hasta la Av. Villavicencio Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Regional / rural	N.A.	En Estudios y Diseños	4
Estudios y diseños para la avenida Boyacá desde la calle 183 a conectarse con la troncal del peaje y conexión Autonorte por Avenida Guaymaral, Bogotá D.C. - Cundinamarca	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	3

212 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
Estudios y diseños Autopista Norte desde héroes hasta la calle 193 y Av. San José (calle 170) desde la Av. Alberto Lleras Camargo (carrera 7) hasta la carrera 92, a lo largo del corredor de la vía subcota hasta el límite con el distrito -río Bogotá"	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Existente	En Estudios y Diseños	4
Estudios de la Avenida Longitudinal de Occidente, ramal Av. Villavicencio hasta la Av. Cali y ramal Av. Américas hasta la Av. Cali. Bogotá D.C. Estudios y diseños de la troncal Centenario desde el límite occidente del distrito hasta la troncal Américas con carrera 50, Bogotá D.C	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	4
Actualización, complementación, ajustes de los diseños existentes, y/o elaboración de los estudios y diseños, para la adecuación al sistema Transmilenio de la carrera 7 desde la calle 32 hasta la calle 200, ramal de la calle 72 entre carrera 7 y Avenida Caracas, patio portal, conexiones operacionales calle 26, calle 100, calle 170 y demás obras complementarias, en Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	Estudios y Diseños Terminados	4
Actualización, ajuste y complementación de los estudios de factibilidad y elaboración de los estudios y diseños de detalle para la adecuación del sistema Transmilenio de la extensión de la troncal Américas entre Puente Aranda a troncal NQS y de la conexión operacional de las troncales Américas, calle 26 y NQS, en Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	4
Actualización, complementación, ajustes de los estudios y diseños de la ampliación y extensión de la troncal Caracas entre la estación molinos hasta patio portal Usme - actualización, complementación, ajustes de la factibilidad y estudios y diseños del tramo Usme - Yomasa y factibilidad, estudios y diseños desde Yomasa hasta el nuevo patio y obras complementarias en Bogotá D.C.	Usme	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	4

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapa proyecto	Viabilidad estudio
Actualización y ajuste de factibilidad, y estudios y diseños para la adecuación al sistema Transmilenio de la troncal Av. Villavicencio desde el portal Tunal hasta la troncal NQS, en Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	4
Factibilidad, estudios y diseños para la adecuación al sistema Transmilenio de la troncal Avenida Congreso Eucarístico (carrera 68) desde la carrera 7 hasta la Autopista Sur y de los equipamientos urbanos complementarios, en Bogotá, D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	4
Factibilidad y actualización, complementación, ajustes de los estudios y diseños, y estudios y diseños para la ampliación y extensión de la Avenida Ciudad de Cali al sistema Transmilenio, entre la avenida circunvalar del sur y la avenida calle 170 y de los equipamientos urbanos complementarios, en Bogotá	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	En Estudios y Diseños	4
Factibilidad, estudios y diseños de la ampliación de la vía la calera y obras complementarias, desde la intersección con la carrera 6 hasta el límite del distrito, Bogotá D.C.	Chapinero	Modificación	Corredor	Regional / rural	N.A.	En Estudios y Diseños	4
Estudios y diseños de la Av. Boyacá (AK 72) desde Av. San José (calle 170) hasta la Avenida San Antonio (calle 183) en Bogotá, D.C. acuerdo 523 de 2013.	Suba	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	5
El consultor se obliga para con el IDU a realizar los estudios y diseños de La Avenida San Antonio (AC 183) desde la Avenida Boyacá (AK 72) hasta la carrera 54D, en Bogotá, D.C	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	En Construcción	3
Factibilidad, estudios y diseños para la construcción de un (1) puente vehicular en la calle 129c entre carreras 99a y 100a, sobre el brazo del humedal Juan Amarillo, en la localidad de Suba, en Bogotá, D.C.	Suba	Obra nueva	Puente vehicular	N.A.	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	2
Estudios y diseños para la construcción de puentes vehiculares y/o peatonales sobre la	Ciudad Bolívar	Obra nueva	Puente vehicular	N.A.	N.A.	En Estudios y Diseños	2

214 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
quebrada Limas, en Bogotá.							
Estudios y diseños de la Av. Laureano Gómez (AK. 9) desde la Av. San Antonio (AC 183) hasta la calle 193, en Bogotá D.C.	Usaquén	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	5
Grupo A: estudios de diagnóstico estructural, funcional y de diseño para el reforzamiento de diez (10) puentes vehiculares y once (11) box couverts, adicionalmente, actualización sísmica, diseño de rampas y del reforzamiento estructural, para la adecuación de diez (10) puentes peatonales que hacen parte del proyecto troncal Boyacá en Bogotá.	VARIAS	Modificación	Puente vehicular	N.A.	Proyectada	Estudios y Diseños Terminados	2
Estudios y diseños de la Av. Sirena (AC 153) desde la Av. Laureano Gómez (AK 9) hasta la Av. Santa Barbara (AK 19). acuerdo 523 de 123 de valorización en Bogotá, D.C.	Usaquén	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	En Construcción	3
a) Los estudios y diseños; evaluación y diagnóstico; y actualización de estudios y diseños, para accesos a barrios y pavimentos locales en la localidad de San Cristóbal; y b) Los estudios y diseños para obras de estabilizaciones geotécnicas requeridas en las localidades de Sumapaz, San Cristóbal y Ciudad Bolívar, en Bogotá D.C	VARIAS	Modificación	Corredor	Local	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	4
Actualización, complementación o ajustes de los estudios y diseños, o estudios y diseños de la Avenida El Rincón desde la Avenida Boyacá hasta la carrera 91 y de la intersección Avenida El Rincón por Avenida Boyacá, acuerdo 645 de 2016, en Bogotá D.C.	Suba	Obra nueva	Corredor	Arterial	N.A.	En Construcción	3
Estudios y diseños de la Avenida Tintal desde la Avenida Bosa hasta la Avenida Alsacia, Avenida Alsacia desde Avenida Tintal hasta Avenida Constitución, Avenida Constitución desde Avenida Alsacia hasta Avenida Centenario y Avenida Bosa desde Avenida Ciudad de Cali hasta Avenida Tintal en Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	Estudios y Diseños Terminados	5

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapas proyecto	Viabilidad estudio
Actualización, complementación o ajustes de los estudios y diseños de la intersección a desnivel de la Av. Ciudad de Cali (AK 86) por Av. Ferrocarril de Occidente (AC 22), proyecto código de obra 175 (acuerdo n° 645 de 2016), en la localidad de Fontibón, en Bogotá D.C.	Fontibón	Obra nueva	Intersección	Arterial	Proyectada	Estudios y Diseños Terminados	2
Factibilidad, estudios y diseños para la Avenida Primero de Mayo desde la carrera 3 Este hasta la calle 11 Sur, en Bogotá D.C.	San Cristóbal	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	5
Estudios y diseños de diagnóstico estructural y actualización sísmica de puentes vehiculares Avenida del Congreso Eucarístico (AK 68) por Avenida Ciudad de Quito (curvo), Autopista Sur por Avenida Villavicencio (central), carrera 8a Este por calle 12 Sur, Avenida Ciudad de Quito por Avenida del Congreso Eucarístico (AK 68 - costado sur) y Avenida Primero de Mayo por Avenida del Congreso Eucarístico (AK 68). grupo A.	VARIAS	Modificación	Puente vehicular	N.A.	N.A.	En Estudios y Diseños	3
Estudios y diseños de diagnóstico estructural y actualización sísmica de puentes vehiculares, AK 28 por Av. Ciudad de Quito, Av. Francisco de Miranda (calle 45) por Avenida Ciudad de Quito, Avenida Ciudad de Quito por Avenida paseo de los Libertadores (conectante TM), avenida Alejandro Obregón (AC 92) por Avenida Paseo de los Libertadores (curvo) y Avenida Rodrigo Lara Bonilla (AC 127) por Avenida Paseo de los Libertadores. grupo B. en Bogotá, D.C	VARIAS	Modificación	Puente vehicular	N.A.	N.A.	En Estudios y Diseños	3
Estudios y diseños de diagnóstico estructural y actualización sísmica de puentes vehiculares de la Avenida Ciudad de Quito por Avenida de los Comuneros (AC 6), Avenida Ciudad de Quito por Avenida Centenario, Avenida Ciudad de Lima (AC 19) por Avenida Ciudad de Quito, Avenida Ciudad de Quito por Avenida Jorge Eliecer Gaitán (AC 26) y Avenida Centenario (AC 13) por Av. Boyacá. grupo C.	VARIAS	Modificación	Puente vehicular	N.A.	N.A.	En Estudios y Diseños	3

216 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Proyecto	Localidad	Tipo proyecto	Tipo infraestructura	Clasificación vial	Troncal SITM	Etapa proyecto	Viabilidad estudio
Factibilidad, estudios y diseños de accesos viales tramo i: Illimani, tramo ii: cable, tramo iii, Caracolí, en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá D.C	Ciudad Bolívar	Obra nueva	Corredor	Local	N.A.	En Estudios y Diseños	3
Actualización, complementación o ajustes de estudios y diseños para la ampliación del puente vehicular ubicado sobre la calle 153 por Autonorte en la ciudad de Bogotá, D.C.	VARIAS	Modificación	Puente vehicular	N.A.	N.A.	En Estudios y Diseños	3
Factibilidad, estudios y diseños de la intersección a desnivel Autopista Sur (NQS) con Avenida Bosa, en la ciudad de Bogotá D.C.	VARIAS	Obra nueva	Puente vehicular	N.A.	Existente	En Estudios y Diseños	1
Factibilidad y los estudios y diseños para la reconstrucción de vías y su espacio público asociado para las zonas industriales de Montevideo y Puente Aranda en la ciudad de Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Intermedia	N.A.	En Estudios y Diseños	4
Desarrollar la factibilidad, los estudios y diseños de la infraestructura vial y el espacio público asociado para: tramo 1 de la Avenida Contador (AC 134) entre Autopista Norte y carrera 7a. tramo 2 de la Avenida Santa Bárbara (AK 19) entre calle 127 y calle 134. tramo 3 de la Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) entre calle 134 y calle 170. tramo 4 actualización y/o complementación de los estudios y diseños de la calzada norte de la Avenida la Sirena (calle 153) entre la Autopista Norte y la Avenida Boyacá en la ciudad de Bogotá D.C	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	N.A.	En Estudios y Diseños	5
Factibilidad y estudios y diseños de la troncal Avenida Jorge Gaitán Cortés entre calle 8 Sur y Avenida Villavicencio, Bogotá D.C.	VARIAS	Modificación	Corredor	Arterial	Proyectada	Estructuración	3
Factibilidad, estudios y diseños en cumplimiento de la acción popular 2013-00399 para la intervención de la malla vial y del espacio público asociado a la vía que se encuentra entre la calle 44 Sur con carrera 3C Este y calle 46D Sur con carrera 4 Este en Bogotá, D.C	San Cristóbal	Modificación	Corredor	Intermedia	N.A.	Estructuración	3

## B. Anexo: Evaluación multicriterio

- Información base cálculo indicadores – corredores potenciales de evaluación

No.	Proyecto / Corredor	Longitud base (km)
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	0,56
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	0,59
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	1,37
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	1,27
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	1,10
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	2,45
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	0,98
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	0,88
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	0,51
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	2,64
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	1,49

- Información base cálculo indicadores – criterio socioeconómico y espacial

Localidad	UPZ	Nombre UPZ	Población 2018 (hab)	Área (Ha)	Densidad Urbana (hab/Ha)	Corredor actual	Corredor proyecto	Estratificación socioeconómica	# Sitios interés
Usaquén	1	Paseo de los Libertadores	4.780	631	7,6				
Usaquén	9	Verbenal	109.895	356	308,9	6	6	3	26
Usaquén	10	La Uribe	18.698	345	54,2				
Usaquén	11	San Cristóbal Norte	67.978	275	246,9				
Usaquén	12	Toberín	49.966	291	171,9		12	4	15
Usaquén	13	Los Cedros	103.010	672	153,2	11, 12	11, 12	4	53
Usaquén	14	Usaquén	41.278	493	83,8	11	11	6	38
Usaquén	15	Country Club	23.261	286	81,4	4, 11	4, 11	6	17
Usaquén	16	Santa Bárbara	50.291	459	109,6				
Chapinero	88	El Refugio	27.675	336	82,4				
Chapinero	89	San Isidro Patios	17.321	113	153,3				
Chapinero	90	Pardo Rubio	35.327	285	123,9				
Chapinero	97	Chicó Lago	24.923	422	59,0				
Chapinero	99	Chapinero	18.246	159	114,5				
Santa Fe	91	Sagrado Corazón	5.082	146	34,8				
Santa Fe	92	La Macarena	11.429	86	133,1				
Santa Fe	93	Las Nieves	11.933	173	69,1				
Santa Fe	95	Las Cruces	19.013	92	205,8	2	2	2	10
Santa Fe	96	Lourdes	40.714	200	203,4				

218 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Localidad	UPZ	Nombre UPZ	Población 2018 (hab)	Área (Ha)	Densidad Urbana (hab/Ha)	Corredor actual	Corredor proyecto	Estratificación socioeconómica	# Sitios interés
San Cristóbal	32	San Blas	87.490	400	218,7	1	1	2	13
San Cristóbal	33	Sosiego	45.774	235	194,9	1, 2	1, 2	3	29
San Cristóbal	34	Veinte de Julio	87.716	263	334,1				
San Cristóbal	50	La Gloria	96.231	386	249,4				
San Cristóbal	51	Los Libertadores	68.426	365	187,5				
Usme	52	La Flora	15.895	188	84,7				
Usme	56	Danubio	38.882	289	134,7				
Usme	57	Gran Yomasa	119.925	536	223,8				
Usme	58	Comuneros	79.322	493	160,9				
Usme	59	Alfonso López	71.237	216	329,0				
Usme	60	Parque Entrenubes	2.633	419	6,3				
Usme	61	Ciudad de Usme	12.782	925	13,8				
Tunjuelito	42	Venecia	137.237	664	206,7				
Tunjuelito	62	Tunjuelito	49.146	327	150,2				
Bosa	49	Apogeo	57.974	211	275,3				
Bosa	84	Bosa Occidental	230.354	430	535,2	7	7	2	19
Bosa	85	Bosa Central	295.127	715	413,0				
Bosa	86	El Porvenir	90.677	461	196,7	7	7	2	5
Bosa	87	Tintal Sur	79.362	577	137,6				
Kennedy	44	Américas	108.748	381	285,5				
Kennedy	45	Carvajal	135.901	439	309,9				
Kennedy	46	Castilla	142.578	503	283,3	9	9	3	17
Kennedy	47	Kennedy Central	139.527	337	413,8				
Kennedy	48	Timiza	187.464	430	435,5				
Kennedy	78	Tintal Norte	20.518	343	59,8				
Kennedy	79	Calandáima	72.329	319	226,8	8	8	2	6
Kennedy	80	Corabastos	79.830	185	432,6				
Kennedy	81	Gran Britalia	93.846	180	521,7				
Kennedy	82	Patio Bonito	206.551	317	650,9	8	8	2	18
Kennedy	83	Las Margaritas	16.094	147	109,3	7	7	2	4
Kennedy	113	Bavaria	27.163	277	98,0	10	10	3	11
Fontibón	75	Fontibón	184.205	496	371,0				
Fontibón	76	Fontibón San Pablo	42.205	360	117,2				
Fontibón	77	Zona Franca	44.926	492	91,4				
Fontibón	110	Ciudad Salitre Occidental	50.424	226	223,4				
Fontibón	112	Granjas de Techo	25.521	478	53,4				
Fontibón	114	Modelía	53.912	262	206,1				
Fontibón	115	Capellanía	21.838	272	80,3				
Fontibón	117	Aeropuerto El Dorado	1.005	743	1,4				
Engativá	26	Las Ferias	121.633	473	257,0				
Engativá	29	Minuto de Dios	157.248	373	421,3				
Engativá	30	Boyacá Real	142.234	454	313,4				
Engativá	31	Santa Cecilia	74.981	309	243,0				
Engativá	72	Bolivia	90.944	475	191,7				
Engativá	73	Garcés Navas	149.617	555	269,6				
Engativá	74	Engativá	130.191	588	221,6				
Engativá	105	Jardín Botánico	2.592	162	16,0				
Engativá	116	Álamos	13.883	200	69,3				
Suba	2	La Academia	1.128	672	1,7				
Suba	3	Guaymaral	1.935	454	4,3				

Localidad	UPZ	Nombre UPZ	Población 2018 (hab)	Área (Ha)	Densidad Urbana (hab/Ha)	Corredor actual	Corredor proyecto	Estratificación socioeconómica	# Sitios interés
Suba	17	San José de Bavaria	65.044	438	148,4	5	5	5	31
Suba	18	Britalia	71.735	329	218,3				
Suba	19	El Prado	124.228	433	286,6				
Suba	20	La Alhambra	55.432	285	194,7				
Suba	23	Casa Blanca Suba	44.659	420	106,2				
Suba	24	Niza	95.558	757	126,3				
Suba	25	La Floresta	38.397	393	97,6				
Suba	27	Suba	163.020	653	249,7				
Suba	28	El Rincón	379.835	710	534,9				
Suba	71	Tibabuyes	272.186	726	374,7				
Barrios Unidos	21	Los Andes	54.868	275	199,7				
Barrios Unidos	22	Doce de Octubre	117.149	336	348,4				
Barrios Unidos	98	Los Alcázares	91.490	414	221,0				
Barrios Unidos	103	Parque Salitre	6.774	165	41,0				
Teusaquillo	100	Galerías	23.603	238	99,4				
Teusaquillo	101	Teusaquillo	18.961	236	80,4				
Teusaquillo	104	Parque Simón Bolívar - Can	2.301	399	5,8				
Teusaquillo	106	La Esmeralda	23.716	193	123,0				
Teusaquillo	107	Quinta Paredes	18.350	174	105,5				
Teusaquillo	109	Ciudad Salitre Oriental	53.203	181	294,7				
Los Mártires	37	Santa Isabel	43.122	200	215,1				
Los Mártires	102	La Sabana	50.126	451	111,2				
Antonio Nariño	35	Ciudad Jardín	31.717	133	238,0				
Antonio Nariño	38	Restrepo	77.482	355	218,4				
Puente Aranda	40	Ciudad Montes	86.090	446	193,2				
Puente Aranda	41	Muzú	49.287	253	194,9				
Puente Aranda	43	San Rafael	65.010	329	197,4				
Puente Aranda	108	Zona Industrial	3.548	347	10,2				
Puente Aranda	111	Puente Aranda	14.622	356	41,0				
La Candelaria	94	La Candelaria	22.241	206	108,0				
Rafael Uribe Uribe	36	San José	44.008	208	211,6				
Rafael Uribe Uribe	39	Quiroga	82.618	380	217,7				
Rafael Uribe Uribe	53	Marco Fidel Suárez	60.239	185	326,4				
Rafael Uribe Uribe	54	Marruecos	91.514	363	252,2				
Rafael Uribe Uribe	55	Diana Turbay	69.650	211	329,4				
Ciudad Bolívar	63	El Mochuelo	1.586	317	5,0				
Ciudad Bolívar	64	Monte Blanco	5.003	696	7,2				
Ciudad Bolívar	65	Arborizadora	76.162	306	248,7				
Ciudad Bolívar	66	San Francisco	97.381	179	545,2				
Ciudad Bolívar	67	Lucero	200.092	586	341,2				
Ciudad Bolívar	68	El Tesoro	57.775	211	274,0				
Ciudad Bolívar	69	Ismael Perdomo	192.394	560	343,6				
Ciudad Bolívar	70	Jerusalem	114.877	537	213,7				

- Información base cálculo indicadores de siniestros / km – criterio de seguridad vial

Corredor	Año	Con lesionados	Con fallecidos	Solo daños	Con víctimas	Sin víctimas
1	2015	8	2	5	10	5
1	2016	13		14	13	14

220 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Corredor	Año	Con lesionados	Con fallecidos	Solo daños	Con víctimas	Sin víctimas
1	2017	4		4	4	4
1	2018	3		2	3	2
2	2015	6		5	6	5
2	2016	1		11	1	11
2	2017	1		6	1	6
2	2018	7		6	7	6
4	2015	8		29	8	29
4	2016	7		28	7	28
4	2017	5		22	5	22
4	2018	4	1	20	5	20
5	2015	6		38	6	38
5	2016	2		9	2	9
5	2017	4		8	4	8
5	2018	2		6	2	6
6	2015	1		8	1	8
6	2016	1		12	1	12
6	2017	1		16	1	16
6	2018	3		8	3	8
7	2015	45	1	12	46	12
7	2016	56	2	20	58	20
7	2017	43		41	43	41
7	2018	40		28	40	28
8	2015	4		5	4	5
8	2016	5		9	5	9
8	2017	5		6	5	6
8	2018	6		4	6	4
9	2015	2	1	5	3	5
9	2016	8		32	8	32
9	2017	14		25	14	25
9	2018	13		35	13	35
10	2015	1		3	1	3
10	2016	1		1	1	1
10	2017				0	0
10	2018			2	0	2
11	2015	14		57	14	57
11	2016	13		66	13	66
11	2017	14		59	14	59
11	2018	20		69	20	69
12	2015			5	0	5
12	2016	1		6	1	6
12	2017	3		7	3	7
12	2018	2		11	2	11

- Información base cálculo indicadores de víctimas (lesionados) / km – criterio de seguridad vial

Corredor	Año	Ciclista	Conductor	Motociclista	Pasajero	Peatón	Lesionados
1	2015		1	4	15	1	21
1	2016			4	8	4	16
1	2017			1	1	3	5
1	2018			2	1	1	4
2	2015			3	2	4	9
2	2016			1		1	2
2	2017					1	1

Corredor	Año	Ciclista	Conductor	Motociclista	Pasajero	Peatón	Lesionados
2	2018		1	1	4	4	10
4	2015	1		2	5	1	9
4	2016	2		1	2	2	7
4	2017	3	1	1	6		11
4	2018		1	2	2		5
5	2015		2	2	4	1	9
5	2016		1	1			2
5	2017	2			1	1	4
5	2018		1	1	2		4
6	2015					1	1
6	2016					2	2
6	2017					1	1
6	2018			2		1	3
7	2015	7		26	11	15	59
7	2016	7	1	24	22	27	81
7	2017	8	1	28	8	12	57
7	2018	8	2	27	14	14	65
8	2015	1			1	3	5
8	2016	1		1		3	5
8	2017	1	1			3	5
8	2018		2	1	4	2	9
9	2015		1			1	2
9	2016			6	2	1	9
9	2017	2	1	7	3	5	18
9	2018	4	3	4	5	5	21
10	2015			1			1
10	2016					1	1
10	2017						0
10	2018						0
11	2015	2	1	5	3	6	17
11	2016		1	2	6	5	14
11	2017	2	3	4	7	2	18
11	2018	6	3	10	6	2	27
12	2015						0
12	2016				1		1
12	2017			2		1	3
12	2018			2			2

- Información base cálculo indicadores víctimas (fallecidos) / km – criterio de seguridad vial

Corredor	Año	Ciclista	Conductor	Motociclista	Pasajero	Peatón	Fallecidos
1	2015					2	2
1	2016						0
1	2017						0
1	2018						0
2	2015						0
2	2016						0
2	2017						0
2	2018						0
4	2015						0
4	2016						0
4	2017						0
4	2018	1					1

222 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Corredor	Año	Ciclista	Conductor	Motociclista	Pasajero	Peatón	Fallecidos
5	2015						0
5	2016						0
5	2017						0
5	2018						0
6	2015						0
6	2016						0
6	2017						0
6	2018						0
7	2015		1				1
7	2016			1		1	2
7	2017						0
7	2018						0
8	2015						0
8	2016						0
8	2017						0
8	2018						0
9	2015			1			1
9	2016						0
9	2017						0
9	2018						0
10	2015						0
10	2016						0
10	2017						0
10	2018						0
11	2015						0
11	2016						0
11	2017						0
11	2018						0
12	2015						0
12	2016						0
12	2017						0
12	2018						0

- Información base cálculo indicador de rutas SITP / km – criterio de movilidad

Corredor	Ruta	Longitud (km)
1	580	0,56
1	738	0,56
1	C12A	0,13
1	P23	0,36
1	P24	0,36
1	SE6	0,56
1	T07	0,56
1	T13	0,36
1	T14-7	0,56
1	T43	0,13
2	14-1	0,59
2	15-5	0,49
2	C12A	0,33
4	270	1,37
4	291	1,37
4	320	1,37
4	341	1,37

Corredor	Ruta	Longitud (km)
4	465	1,37
4	781	1,37
4	E57	1,37
6	18-3	0,44
6	2-12	0,14
6	2-3	0,22
6	291	0,60
6	330	0,23
6	465	0,08
6	544B	0,70
6	912	0,49
6	C77	0,17
6	E46	0,54
6	P49	0,66
6	T25	0,21
7	111	2,45
7	112A	0,61
7	117	0,34
7	121	0,34
7	132	0,34
7	166	0,34
7	172	0,32
7	188	0,61
7	341	0,34
7	576	0,07
7	579	0,34
7	593	2,45
7	9-2	2,45
7	9-4	0,61
7	9-5	2,45
7	9-9	0,07
7	C97A	0,46
7	E46	0,34
7	P44	0,46
7	P62	0,46
7	P7	0,46
7	T24	0,34
7	T38	1,38
7	Z12	0,34
7	Z13	0,34
7	Z4	0,34
7	Z8	0,34
8	265	0,25
8	270	0,25
8	291	0,28
8	603B	0,59
8	733	0,25
8	953	0,25
8	C33A	0,46
8	T54	0,10
9	688	0,69
9	C123	0,69
11	19-1	1,89

Corredor	Ruta	Longitud (km)
11	C77	0,54
11	E44	2,50
11	E70	0,39
11	T13	2,64
12	19-6	0,34

- Información base cálculo indicadores de ciclorutas y cruces seguros / km – criterio movilidad

Corredor	Longitud cicloruta (km)	# cruces seguros
1	0,00	1
2	0,00	3
3		
4	1,28	3
5	0,00	1
6	0,00	1
7	1,61	7
8	0,00	1
9	0,00	1
10	0,00	1
11	0,23	5
12	0,00	4

- Rangos de indicadores priorizados

Criterio	Indicador	Rango mínimo	Rango máximo	Indicador cualitativo	Correlativo numérico
Socioeconómico y espacial	Población beneficiada / km	200.000		Alto	5
Socioeconómico y espacial	Población beneficiada / km	100.000	200.000	Medio	3
Socioeconómico y espacial	Población beneficiada / km	0	100.000	Bajo	1
Socioeconómico y espacial	Densidad poblacional / km	600		Alto	5
Socioeconómico y espacial	Densidad poblacional / km	300	600	Medio	3
Socioeconómico y espacial	Densidad poblacional / km	0	300	Bajo	1
Socioeconómico y espacial	Estratificación socioeconómica	1	2	Alto	5
Socioeconómico y espacial	Estratificación socioeconómica	3	4	Medio	3
Socioeconómico y espacial	Estratificación socioeconómica	5	6	Bajo	1
Socioeconómico y espacial	Sitios interés / km	30		Alto	5
Socioeconómico y espacial	Sitios interés / km	10	30	Medio	3
Socioeconómico y espacial	Sitios interés / km	0	10	Bajo	1
Seguridad vial	Siniestros sin víctimas / km	50		Alto	5
Seguridad vial	Siniestros sin víctimas / km	20	50	Medio	3
Seguridad vial	Siniestros sin víctimas / km	0	20	Bajo	1
Seguridad vial	Siniestros con víctimas / km	50		Alto	5
Seguridad vial	Siniestros con víctimas / km	20	50	Medio	3
Seguridad vial	Siniestros con víctimas / km	0	20	Bajo	1
Seguridad vial	Víctimas peatones / km	10		Alto	5
Seguridad vial	Víctimas peatones / km	5	10	Medio	3
Seguridad vial	Víctimas peatones / km	0	5	Bajo	1
Seguridad vial	Víctimas ciclistas / km	10		Alto	5
Seguridad vial	Víctimas ciclistas / km	5	10	Medio	3
Seguridad vial	Víctimas ciclistas / km	0	5	Bajo	1
Seguridad vial	Víctimas motociclistas / km	10		Alto	5
Seguridad vial	Víctimas motociclistas / km	5	10	Medio	3
Seguridad vial	Víctimas motociclistas / km	0	5	Bajo	1
Seguridad vial	Riesgo de siniestros con víctimas	0,10%		Alto	5

Criterio	Indicador	Rango mínimo	Rango máximo	Indicador cualitativo	Correlativo numérico
Seguridad vial	Riesgo de siniestros con víctimas	0,05%	0,10%	Medio	3
Seguridad vial	Riesgo de siniestros con víctimas	0,00%	0,05%	Bajo	1
Movilidad	Rutas SITP / km	6		Alto	5
Movilidad	Rutas SITP / km	3	5	Medio	3
Movilidad	Rutas SITP / km	0	2	Bajo	1
Movilidad	Ciclorutas / km	0	0,25	Alto	5
Movilidad	Ciclorutas / km	0,25	0,75	Medio	3
Movilidad	Ciclorutas / km	0,75		Bajo	1
Movilidad	Cruces seguros / km	1	2	Alto	5
Movilidad	Cruces seguros / km	3	4	Medio	3
Movilidad	Cruces seguros / km	5		Bajo	1
Movilidad	Longitud crítica cruce	0,50		Alto	5
Movilidad	Longitud crítica cruce	0,25	0,50	Medio	3
Movilidad	Longitud crítica cruce	0	0,25	Bajo	1

▪ Normalización indicadores corredores potenciales de evaluación – criterio socioeconómico y espacial

No.	Proyecto / Corredor	Población beneficiada / km	Densidad poblacional / km	Estratificación socioeconómica	Sitios interés / km
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	5	5	5	5
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	3	5	3	5
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	1	1	1	3
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	1	1	1	3
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	1	1	3	3
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	3	3	5	1
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	5	5	5	3
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	3	3	3	3
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	1	1	3	3
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	1	1	1	3
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	3	1	3	5

▪ Normalización indicadores corredores potenciales de evaluación – criterio seguridad vial

No.	Proyecto / Corredor	Siniestros sin víctimas / km	Siniestros con víctimas / km	Víctimas peatones / km	Víctimas ciclistas / km	Víctimas motociclistas / km	Riesgo de siniestros con víctimas
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	3	5	5	1	5	1
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	3	3	5	1	3	1
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	5	1	1	3	1	5
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	3	1	1	1	1	1
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	3	1	1	1	1	1
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	3	5	5	5	5	3
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	3	3	5	1	1	1
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	5	3	5	3	5	1

226 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

No.	Proyecto / Corredor	Siniestros sin víctimas / km	Siniestros con víctimas / km	Víctimas peatones / km	Víctimas ciclistas / km	Víctimas motociclistas / km	Riesgo de siniestros con víctimas
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	1	1	1	1	1	1
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	5	3	3	1	3	1
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	1	1	1	1	1	1

▪ Normalización indicadores corredores potenciales de evaluación – criterio movilidad

No.	Proyecto / Corredor	Rutas SITP / km	Ciclorutas / km	Cruces seguros / km	Longitud crítica cruce
1	Avenida 1° de Mayo desde Carrera 3 Este hasta Calle 11 Sur	5	5	5	5
2	Avenida de la Hortúa (AC 1) desde Carrera 6 hasta Avenida Fernando Mazuera (AK 10)	1	5	1	3
4	Avenida Santa Bárbara (AK 19) desde Avenida Callejas (AC 127) hasta Avenida Contador (AC 134)	5	1	5	5
5	Avenida Boyacá (AK 72) desde Avenida San José (AC 170) hasta Avenida San Antonio (CL 183)	1	5	5	5
6	Avenida Laureano Gómez (AK 9) desde Avenida San Antonio (AC 183) hasta Calle 193	3	5	5	5
7	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Bosa (CL 59 Sur) hasta Avenida Villavicencio (AC 43 Sur)	5	3	3	5
8	Avenida Tintal (AK 89) desde Avenida Villavicencio (AC 43 Sur) hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas (AC 6)	1	5	5	5
9	Avenida Alsacia (AC 12) desde Avenida Ciudad de Cali (AK 86) hasta Avenida Boyacá (AK 72)	1	5	5	5
10	Avenida Constitución (KR 68D) desde Avenida Alsacia (AC 12) hasta Avenida Centenario (AC 13)	1	5	5	5
11	Avenida Contador (AC 134) desde Autopista Norte y AK 7	3	5	5	5
12	Avenida Jorge Uribe Botero (AK 15) desde Avenida Contador (AC 134) hasta Avenida San José (AC 170)	1	5	3	5

## C. Anexo: Corredor de estudio

- Información secundaria – aforos vehiculares por cuarto de hora Av. Tintal x CL 59C Sur (2019)

Periodo C.H	Livianos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas
05 00 - 05 15	134	84	6	128	67
05 15 - 05 30	131	96	11	151	90
05 30 - 05 45	130	96	16	173	104
05 45 - 06 00	139	100	23	212	95
06 00 - 06 15	141	77	14	256	172
06 15 - 06 30	123	83	20	303	124
06 30 - 06 45	136	89	14	383	141
06 45 - 07 00	119	73	25	340	159
07 00 - 07 15	115	64	28	370	124
07 15 - 07 30	129	82	17	298	93
07 30 - 07 45	114	66	18	273	73
07 45 - 08 00	123	62	24	211	65
08 00 - 08 15	135	74	31	175	53
08 15 - 08 30	113	64	31	159	53
08 30 - 08 45	136	68	25	183	44
08 45 - 09 00	148	67	23	160	41
09 00 - 09 15	166	67	22	191	45
09 15 - 09 30	145	80	21	133	38
09 30 - 09 45	169	63	20	157	35
09 45 - 10 00	140	52	25	124	42
10 00 - 10 15	151	67	24	121	40
10 15 - 10 30	163	77	33	151	32
10 30 - 10 45	150	90	31	128	27
10 45 - 11 00	137	72	37	111	34
11 00 - 11 15	170	82	26	129	47
11 15 - 11 30	199	76	36	149	42
11 30 - 11 45	154	75	27	158	51
11 45 - 12 00	140	74	23	139	65
12 00 - 12 15	148	66	31	129	69
12 15 - 12 30	157	59	25	142	78
12 30 - 12 45	176	76	37	155	76
12 45 - 13 00	162	97	28	159	61
13 00 - 13 15	158	72	31	157	54
13 15 - 13 30	184	69	43	153	50
13 30 - 13 45	163	52	39	137	55
13 45 - 14 00	167	169	39	155	44
14 00 - 14 15	152	71	38	124	46
14 15 - 14 30	166	63	41	109	40
14 30 - 14 45	150	60	34	120	47

Periodo C.H	Livianos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas
14 45 - 15 00	140	61	25	104	59
15 00 - 15 15	144	74	37	117	58
15 15 - 15 30	128	67	32	119	43
15 30 - 15 45	122	70	22	115	37
15 45 - 16 00	129	65	30	144	36
16 00 - 16 15	156	71	32	156	45
16 15 - 16 30	141	75	23	175	80
16 30 - 16 45	132	76	26	209	74
16 45 - 17 00	130	81	15	169	91
17 00 - 17 15	141	70	21	211	106
17 15 - 17 30	131	69	13	255	121
17 30 - 17 45	150	87	28	267	146
17 45 - 18 00	137	73	23	304	109
18 00 - 18 15	127	71	22	287	114
18 15 - 18 30	122	74	25	322	149
18 30 - 18 45	131	82	12	325	140
18 45 - 19 00	144	81	11	351	140
19 00 - 19 15	131	76	8	299	93
19 15 - 19 30	131	80	8	288	66
19 30 - 19 45	161	80	6	310	93
19 45 - 20 00	148	84	10	284	91

- Información secundaria – aforos peatonales por hora Av. Tintal x CL 59C Sur (2019)

Hora	Este	Norte	Oeste	Sur
06 00 - 07 00	64	275	0	525
06 15 - 07 15	60	319	0	598
06 30 - 07 30	61	321	0	575
06 45 - 07 45	64	306	0	503
07 00 - 08 00	42	250	0	196
07 15 - 08 15	40	219	2	113
07 30 - 08 30	37	196	2	118
07 45 - 08 45	45	160	2	123
08 00 - 09 00	38	185	2	124
08 15 - 09 15	47	179	0	121
08 30 - 09 30	53	175	0	93
08 45 - 09 45	44	214	0	68
09 00 - 10 00	47	206	0	71
09 15 - 10 15	37	207	0	59
09 30 - 10 30	25	199	0	64
09 45 - 10 45	33	204	0	68
10 00 - 11 00	29	194	0	61
10 15 - 11 15	37	206	0	60
10 30 - 11 30	45	247	0	81
10 45 - 11 45	41	262	0	85
11 00 - 12 00	36	300	0	93
11 15 - 12 15	30	320	0	101
11 30 - 12 30	23	311	0	78
11 45 - 12 45	20	318	0	113
12 00 - 13 00	21	272	0	142
12 15 - 13 15	16	260	0	142
12 30 - 13 30	17	282	0	162
12 45 - 13 45	8	288	0	131

Hora	Este	Norte	Oeste	Sur
13 00 - 14 00	10	329	0	103
13 15 - 14 15	12	390	0	164
13 30 - 14 30	13	407	0	212
13 45 - 14 45	14	423	0	257
14 00 - 15 00	10	412	0	303
14 15 - 15 15	12	352	0	362
14 30 - 15 30	11	303	0	318
14 45 - 15 45	12	293	0	286
15 00 - 16 00	18	314	0	241
15 15 - 16 15	17	327	0	184
15 30 - 16 30	24	390	0	235
15 45 - 16 45	21	352	0	218
16 00 - 17 00	32	329	0	214
16 15 - 17 15	33	313	0	139
16 30 - 17 30	36	251	0	61
16 45 - 17 45	39	232	0	57
17 00 - 18 00	29	200	0	46
17 15 - 18 15	28	208	0	46
17 30 - 18 30	27	265	0	51
17 45 - 18 45	30	321	0	70
18 00 - 19 00	36	428	0	87
18 15 - 19 15	44	465	0	89
18 30 - 19 30	37	454	0	94
18 45 - 19 45	37	525	0	72
19 00 - 20 00	40	507	0	65

- Información secundaria – aforos vehiculares por cuarto de hora Av. Tintal x CL 56F Sur (2016)

Hora	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 1 (11)	Totales veh/Equ.	Autos	Buses	Camiones	Motos
6:00:00	1020	442	561	2023	499	265	94	1502
6:15:00	987	393	493	1873	446	216	96	1492
6:30:00	921	354	522	1797	426	207	100	1401
6:45:00	855	346	496	1697	406	213	85	1293
7:00:00	786	334	481	1601	377	233	78	1115
7:15:00	685	346	480	1511	352	234	86	942
7:30:00	668	355	501	1524	371	233	101	853
7:45:00	654	350	525	1529	405	221	114	776
8:00:00	695	341	526	1562	499	202	118	707
8:15:00	704	311	548	1563	538	185	121	684
8:30:00	692	277	558	1527	566	182	111	620
8:45:00	688	270	538	1496	565	186	104	579
9:00:00	618	263	549	1430	509	194	97	566
9:15:00	606	269	518	1393	517	190	93	512
9:30:00	637	303	493	1433	517	201	101	507
9:45:00	645	302	509	1456	512	195	120	492
10:00:00	682	295	538	1515	536	206	125	490
10:15:00	708	334	642	1684	554	233	160	511
10:30:00	694	336	675	1705	558	246	157	510
10:45:00	653	351	675	1679	543	247	152	513
11:00:00	632	364	663	1659	532	239	154	521
11:15:00	610	349	593	1552	539	220	121	532
11:30:00	606	337	554	1497	526	190	125	547
11:45:00	633	350	578	1561	550	198	123	603

230 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Hora	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 1 (11)	Totales veh/Equ.	Autos	Buses	Camiones	Motos
12:00:00	668	349	567	1584	578	196	117	629
12:15:00	700	326	520	1546	549	177	128	633
12:30:00	679	317	556	1552	578	176	120	633
12:45:00	696	274	575	1545	590	184	119	567
13:00:00	611	269	569	1449	567	160	117	526
13:15:00	577	258	666	1501	631	164	116	491
13:30:00	572	250	704	1526	630	170	123	483
13:45:00	552	235	683	1470	618	145	114	542
14:00:00	554	240	693	1487	598	149	119	575
14:15:00	577	235	635	1447	550	148	119	595
14:30:00	623	242	591	1456	506	154	128	632
14:45:00	602	239	583	1424	468	159	123	647
15:00:00	640	214	600	1454	434	174	127	698
15:15:00	601	219	630	1450	414	185	117	733
15:30:00	583	234	708	1525	445	206	117	736
15:45:00	626	266	763	1655	488	237	118	783
16:00:00	686	302	786	1774	523	269	120	808
16:15:00	720	368	795	1883	508	309	128	858
16:30:00	710	397	772	1879	558	294	104	931
16:45:00	674	444	826	1944	536	311	118	964
17:00:00	623	470	881	1974	580	309	104	1015
17:15:00	564	509	914	1987	619	293	87	1112
17:30:00	534	512	952	1998	591	284	96	1179
17:45:00	522	505	964	1991	598	271	89	1240
18:00:00	489	544	923	1956	577	262	86	1262
18:15:00	573	485	982	2040	598	290	86	1277
18:30:00	626	487	990	2103	585	309	93	1317
18:45:00	597	479	963	2039	601	307	83	1215
19:00:00	602	405	1011	2018	564	308	91	1206

▪ Información secundaria – aforos peatonales por cuarto de hora Av. Tintal x CL 56F Sur (2016)

Hora	Costado sur				Costado occidental			
	22	22_MR	22_IN	Total	23	23_MR	23_IN	Total
600	163	6	0	169	45	4	0	49
615	181	1	0	182	33	2	0	35
630	100	1	0	101	27	0	0	27
645	102	4	0	106	47	2	0	49
700	48	4	0	52	31	0	0	31
715	39	6	0	45	21	2	0	23
730	33	4	0	37	28	4	0	32
745	49	19	0	68	21	8	0	29
800	30	6	0	36	14	0	0	14
815	32	3	0	35	15	0	0	15
830	26	1	0	27	19	0	0	19
845	29	2	0	31	21	0	0	21
900	53	2	0	55	15	0	0	15
915	70	7	0	77	18	2	0	20
930	60	3	0	63	16	0	0	16
945	64	5	0	69	22	2	0	24
1000	61	2	0	63	16	2	0	18
1015	74	7	0	81	22	8	0	30
1030	83	5	0	88	22	0	0	22

Hora	Costado sur				Costado occidental			
	22	22_MR	22_IN	Total	23	23_MR	23_IN	Total
1045	55	4	0	59	19	1	0	20
1100	92	7	0	99	22	4	0	26
1115	70	12	0	82	26	0	0	26
1130	55	3	0	58	18	6	0	24
1145	103	6	0	109	50	2	0	52
1200	97	3	0	100	24	3	0	27
1215	176	18	0	194	33	0	0	33
1230	165	5	0	170	50	0	0	50
1245	132	8	0	140	25	4	0	29
1300	101	15	0	116	23	2	0	25
1315	50	8	0	58	33	2	0	35
1330	40	0	0	40	23	4	0	27
1345	72	5	0	77	32	0	0	32
1400	80	6	0	86	38	3	0	41
1415	53	6	0	59	24	4	0	28
1430	70	6	0	76	35	4	0	39
1445	63	6	0	69	26	1	0	27
1500	71	1	0	72	41	3	0	44
1515	53	1	0	54	47	8	0	55
1530	73	9	0	82	54	4	0	58
1545	82	3	0	85	39	6	0	45
1600	92	15	0	107	62	7	0	69
1615	75	4	0	79	42	5	0	47
1630	84	2	0	86	45	4	0	49
1645	113	4	0	117	41	5	0	46
1700	84	4	0	88	45	7	0	52
1715	104	5	0	109	48	4	0	52
1730	96	1	0	97	40	3	0	43
1745	142	6	0	148	63	1	0	64
1800	83	2	0	85	64	13	0	77
1815	91	7	0	98	57	3	0	60
1830	86	1	0	87	74	6	0	80
1845	67	10	0	77	57	4	0	61
1900	83	2	0	85	69	5	0	74
1915	91	7	0	98	57	1	0	58
1930	86	1	0	87	55	1	0	56
1945	67	3	0	70	41	5	0	46

▪ Información secundaria – aforos vehiculares Av. Tintal x CL 56 Sur (2016)

Hora	Acceso 1	Acceso 4	Acceso 2 (12)	Totales veh/Equ.	Autos	Buses	Camiones	Motos
6:00:00	491	268	1199	1958	541	208	105	1470
6:15:00	492	257	1126	1875	468	211	105	1438
6:30:00	486	262	1021	1769	432	201	102	1354
6:45:00	478	279	941	1698	427	215	90	1223
7:00:00	424	237	853	1514	390	191	79	1076
7:15:00	406	217	753	1376	382	172	82	879
7:30:00	447	221	726	1394	403	188	94	749
7:45:00	445	220	708	1373	443	163	104	678
8:00:00	421	233	741	1395	501	149	114	614
8:15:00	460	231	722	1413	536	137	121	591
8:30:00	456	225	678	1359	534	123	118	556

232 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

Hora	Acceso 1	Acceso 4	Acceso 2 (12)	Totales veh/Equ.	Autos	Buses	Camiones	Motos
8:45:00	458	191	671	1320	510	119	117	546
9:00:00	499	174	586	1259	512	119	101	501
9:15:00	488	215	562	1265	544	113	105	453
9:30:00	469	219	565	1253	545	114	101	443
9:45:00	464	239	546	1249	524	117	107	436
10:00:00	484	252	572	1308	484	133	131	449
10:15:00	489	223	590	1302	429	142	127	531
10:30:00	498	223	610	1331	452	141	131	529
10:45:00	502	199	584	1285	449	134	125	504
11:00:00	491	178	577	1246	471	121	108	517
11:15:00	493	175	596	1264	480	114	122	491
11:30:00	526	165	605	1296	454	114	147	480
11:45:00	531	174	641	1346	481	115	146	524
12:00:00	546	194	688	1428	485	130	162	542
12:15:00	491	198	729	1418	486	123	164	541
12:30:00	462	216	699	1377	501	115	141	576
12:45:00	484	222	691	1397	490	118	155	556
13:00:00	460	234	625	1319	462	94	162	518
13:15:00	529	245	572	1346	503	105	155	481
13:30:00	563	253	580	1396	499	113	173	467
13:45:00	595	277	605	1477	507	128	182	507
14:00:00	592	264	589	1445	514	127	158	551
14:15:00	562	245	557	1364	454	120	149	582
14:30:00	531	238	529	1298	431	107	135	619
14:45:00	499	212	517	1228	399	102	126	608
15:00:00	526	213	536	1275	386	120	128	646
15:15:00	537	227	541	1305	390	143	119	650
15:30:00	598	227	580	1405	433	172	118	654
15:45:00	621	248	569	1438	467	166	110	719
16:00:00	645	283	632	1560	519	187	128	685
16:15:00	627	299	674	1600	516	187	122	800
16:30:00	620	311	682	1613	505	168	124	913
16:45:00	651	331	695	1677	484	189	136	937
17:00:00	660	317	677	1654	444	182	119	1086
17:15:00	726	332	686	1744	445	175	146	1160
17:30:00	730	360	693	1783	433	175	159	1198
17:45:00	721	360	652	1733	433	161	137	1264
18:00:00	710	412	625	1747	440	176	133	1235
18:15:00	714	398	690	1802	485	184	132	1227
18:30:00	709	388	717	1814	462	204	124	1256
18:45:00	698	393	718	1809	500	209	119	1173
19:00:00	713	360	724	1797	503	208	117	1158

▪ Información secundaria – aforos peatonales Av. Tintal x CL 56 Sur (2016)

Hora	Costado norte				Costado oriental			
	21	21_MR	21_IN	Total	24	24_MR	24_IN	Total
600	278	8	0	286	116	4	0	120
615	86	2	0	88	92	0	0	92
630	80	1	0	81	74	0	0	74
645	65	2	0	67	56	6	0	62
700	55	4	0	59	57	10	0	67
715	18	0	0	18	36	10	0	46

Hora	Costado norte				Costado oriental			
	21	21_MR	21_IN	Total	24	24_MR	24_IN	Total
730	33	13	0	46	47	32	0	79
745	35	13	0	48	52	28	0	80
800	29	5	0	34	56	18	0	74
815	20	2	0	22	42	2	0	44
830	18	1	0	19	43	1	0	44
845	28	2	0	30	57	11	0	68
900	19	1	0	20	56	0	0	56
915	21	0	0	21	53	7	0	60
930	18	2	0	20	45	1	0	46
945	23	2	0	25	49	2	0	51
1000	15	2	0	17	55	1	0	56
1015	14	4	0	18	43	4	0	47
1030	23	0	0	23	41	6	0	47
1045	34	0	0	34	46	4	0	50
1100	45	1	0	46	54	8	0	62
1115	22	0	0	22	45	9	0	54
1130	53	1	0	54	75	12	0	87
1145	60	6	0	66	58	15	0	73
1200	96	6	0	102	82	15	0	97
1215	160	10	0	170	65	16	0	81
1230	161	12	0	173	107	14	0	121
1245	60	6	0	66	84	4	0	88
1300	68	5	0	73	46	6	0	52
1315	27	3	0	30	42	2	0	44
1330	42	7	0	49	31	2	0	33
1345	36	4	0	40	31	1	0	32
1400	89	12	0	101	29	4	0	33
1415	69	10	0	79	33	2	0	35
1430	53	8	0	61	36	5	0	41
1445	33	0	0	33	41	1	0	42
1500	47	0	2	49	42	2	0	44
1515	72	2	2	76	37	2	0	39
1530	48	6	0	54	39	9	0	48
1545	48	11	0	59	31	3	0	34
1600	50	24	0	74	61	7	0	68
1615	43	13	0	56	55	3	0	58
1630	54	3	0	57	37	1	0	38
1645	60	2	0	62	37	4	0	41
1700	46	4	0	50	28	1	0	29
1715	67	4	0	71	37	4	0	41
1730	142	7	0	149	46	0	0	46
1745	135	12	0	147	38	0	0	38
1800	80	11	0	91	35	2	0	37
1815	70	11	0	81	53	2	0	55
1830	50	5	0	55	37	4	0	41
1845	48	17	0	65	50	1	0	51
1900	80	4	0	84	39	0	0	39
1915	70	0	0	70	33	2	0	35
1930	50	2	0	52	40	0	0	40
1945	48	5	0	53	26	3	0	29

- Información secundaria – registros velocidad promedio (2019)

234 Cambio de paradigmas de infraestructura segura para usuarios vulnerables en la ciudad de Bogotá

<b>Hora</b>	<b>Vel. Prom. Lunes</b>	<b>Vel. Prom. Martes</b>	<b>Vel. Prom. Miércoles</b>	<b>Vel. Prom. Jueves</b>	<b>Vel. Prom. Viernes</b>	<b>Vel. Prom. (típico)</b>
0:00:00	29,8	28,7	28,4	28,1	28,0	28,6
0:15:00	31,0	29,4	29,6	29,0	28,8	29,6
0:30:00	31,4	31,9	30,9	30,4	30,2	31,0
0:45:00	31,3	32,3	31,8	31,4	31,9	31,7
1:00:00	32,2	32,8	32,6	32,6	32,8	32,6
1:15:00	32,0	32,5	31,6	32,1	32,9	32,2
1:30:00	31,1	33,4	32,1	32,6	33,5	32,6
1:45:00	33,0	30,8	31,4	32,5	32,8	32,1
2:00:00	33,7	31,3	34,0	32,9	33,0	33,0
2:15:00	33,1	32,6	32,0	32,7	30,7	32,2
2:30:00	31,4	31,0	31,9	30,6	31,8	31,3
2:45:00	33,0	31,6	32,1	34,0	32,3	32,6
3:00:00	30,6	31,4	32,2	33,7	33,0	32,2
3:15:00	32,0	30,5	30,7	31,7	32,3	31,5
3:30:00	31,2	29,7	31,8	31,5	30,2	30,9
3:45:00	28,5	29,2	27,8	28,3	28,0	28,4
4:00:00	26,4	26,3	26,2	26,1	27,3	26,4
4:15:00	22,1	23,2	23,4	23,9	23,7	23,3
4:30:00	20,7	20,9	21,5	21,0	21,7	21,1
4:45:00	19,4	19,0	20,2	19,1	20,0	19,5
5:00:00	18,4	18,3	18,9	17,3	18,4	18,3
5:15:00	17,8	18,8	17,8	16,5	18,6	17,9
5:30:00	18,6	19,1	17,7	18,4	19,6	18,7
5:45:00	17,5	17,9	16,8	16,1	18,0	17,2
6:00:00	16,7	17,4	17,9	14,6	17,1	16,7
6:15:00	16,9	17,2	17,1	14,7	16,0	16,4
6:30:00	15,6	17,1	16,7	15,4	16,3	16,2
6:45:00	16,2	16,9	16,1	14,4	16,3	16,0
7:00:00	16,8	16,8	17,0	15,8	17,0	16,7
7:15:00	19,2	16,2	18,5	18,0	18,3	18,0
7:30:00	18,9	18,4	19,1	17,5	18,4	18,5
7:45:00	18,8	18,3	19,0	18,4	19,0	18,7
8:00:00	19,4	18,5	18,6	18,7	19,3	18,9
8:15:00	19,5	18,6	19,3	18,3	19,8	19,1
8:30:00	18,6	16,9	17,7	18,8	18,9	18,2
8:45:00	17,8	15,1	16,7	18,6	15,2	16,7
9:00:00	17,6	14,4	16,9	18,6	14,5	16,4
9:15:00	17,4	15,6	16,8	18,0	15,8	16,7
9:30:00	18,0	15,4	16,3	18,7	17,7	17,2
9:45:00	18,3	16,4	17,3	18,1	19,1	17,8
10:00:00	17,8	15,5	16,8	17,2	18,8	17,2
10:15:00	16,2	15,3	16,2	18,0	18,0	16,7
10:30:00	16,7	16,7	15,6	15,1	18,5	16,5
10:45:00	15,3	16,5	16,7	15,8	17,5	16,4
11:00:00	15,3	17,6	16,5	16,0	15,2	16,1
11:15:00	15,6	16,4	16,3	15,9	15,6	16,0
11:30:00	16,2	16,0	15,3	16,4	15,7	15,9
11:45:00	15,8	15,2	15,9	16,1	15,8	15,8
12:00:00	14,8	15,8	14,5	16,7	15,3	15,4
12:15:00	14,4	15,6	14,4	17,0	16,0	15,5
12:30:00	14,9	15,6	14,3	17,6	15,9	15,7
12:45:00	15,7	15,8	16,0	16,1	14,5	15,6

<b>Hora</b>	<b>Vel. Prom. Lunes</b>	<b>Vel. Prom. Martes</b>	<b>Vel. Prom. Miércoles</b>	<b>Vel. Prom. Jueves</b>	<b>Vel. Prom. Viernes</b>	<b>Vel. Prom. (típico)</b>
13:00:00	15,5	15,8	17,0	16,8	14,7	16,0
13:15:00	16,4	16,5	17,4	15,9	16,2	16,5
13:30:00	17,4	17,3	18,0	16,6	17,1	17,3
13:45:00	17,2	17,2	18,6	17,0	16,0	17,2
14:00:00	16,3	17,7	16,9	18,5	16,6	17,2
14:15:00	17,9	17,3	16,7	17,7	15,6	17,0
14:30:00	17,5	17,3	17,2	16,7	15,8	16,9
14:45:00	16,6	16,3	17,1	17,0	14,8	16,4
15:00:00	15,2	16,2	17,4	16,5	16,5	16,4
15:15:00	14,3	16,1	16,1	14,7	15,5	15,4
15:30:00	15,7	15,3	16,3	15,3	16,6	15,8
15:45:00	16,0	16,0	17,2	15,6	16,6	16,3
16:00:00	16,6	16,9	16,6	17,2	16,5	16,7
16:15:00	16,0	16,7	16,7	17,0	16,0	16,5
16:30:00	15,4	16,4	18,3	15,3	16,6	16,4
16:45:00	16,3	16,2	17,5	16,0	16,5	16,5
17:00:00	15,9	15,0	17,3	16,5	16,1	16,2
17:15:00	15,6	15,5	16,6	15,7	15,7	15,8
17:30:00	15,3	16,0	16,6	16,0	15,9	15,9
17:45:00	15,2	16,0	16,4	15,9	16,1	15,9
18:00:00	15,8	15,8	15,9	16,5	16,4	16,1
18:15:00	15,6	15,3	16,1	16,6	16,3	16,0
18:30:00	15,6	14,8	15,6	16,0	15,1	15,4
18:45:00	15,2	15,3	15,1	16,5	15,2	15,4
19:00:00	16,0	14,7	14,7	16,1	15,1	15,3
19:15:00	17,0	15,3	16,2	16,0	14,9	15,9
19:30:00	15,7	15,6	15,8	14,4	15,3	15,4
19:45:00	15,6	15,4	14,5	13,6	15,5	14,9
20:00:00	16,7	16,9	14,7	14,4	15,5	15,7
20:15:00	16,1	15,8	16,1	15,5	15,3	15,8
20:30:00	16,5	15,7	16,4	16,0	15,5	16,0
20:45:00	16,0	15,8	15,9	16,2	15,3	15,8
21:00:00	15,9	15,9	15,2	17,0	16,1	16,0
21:15:00	17,2	16,5	14,6	16,8	16,8	16,4
21:30:00	17,2	16,6	15,2	17,3	17,2	16,7
21:45:00	17,0	16,5	17,3	17,8	17,8	17,3
22:00:00	18,6	15,8	18,0	18,1	17,5	17,6
22:15:00	19,9	18,2	19,2	19,2	17,2	18,8
22:30:00	20,8	19,9	21,1	20,8	18,7	20,2
22:45:00	22,1	20,8	21,1	20,8	19,6	20,9
23:00:00	23,0	21,4	22,3	21,4	18,6	21,3
23:15:00	24,0	23,3	24,1	22,9	19,4	22,7
23:30:00	25,5	26,2	26,2	24,4	20,3	24,5
23:45:00	27,4	26,7	26,8	25,6	21,7	25,7

- Información secundaria – registros velocidad máxima (2019)

<b>Hora</b>	<b>Vel. Máx. Lunes</b>	<b>Vel. Máx. Martes</b>	<b>Vel. Máx. Miércoles</b>	<b>Vel. Máx. Jueves</b>	<b>Vel. Máx. Viernes</b>	<b>Vel. Máx. (típico)</b>
0:00:00	51,3	42,5	40,1	42,3	39,7	43,1
0:15:00	47,9	44,4	45,5	43,9	39,7	44,3
0:30:00	45,5	49,0	45,5	49,0	43,2	46,5
0:45:00	47,2	50,4	49,0	44,1	43,9	46,9

<b>Hora</b>	<b>Vel. Máx. Lunes</b>	<b>Vel. Máx. Martes</b>	<b>Vel. Máx. Miércoles</b>	<b>Vel. Máx. Jueves</b>	<b>Vel. Máx. Viernes</b>	<b>Vel. Máx. (típico)</b>
1:00:00	64,1	56,3	53,2	45,6	51,3	54,1
1:15:00	47,9	47,9	49,3	45,6	46,3	47,4
1:30:00	55,4	50,4	53,2	45,5	43,9	49,7
1:45:00	63,7	49,1	58,3	57,9	53,2	56,4
2:00:00	49,0	55,7	67,1	50,1	51,2	54,6
2:15:00	51,3	56,3	47,5	71,2	51,3	55,5
2:30:00	55,4	53,4	49,3	49,9	53,9	52,4
2:45:00	51,3	52,5	51,3	62,2	54,9	54,4
3:00:00	57,9	57,9	57,9	53,2	55,7	56,5
3:15:00	53,9	54,9	53,1	53,9	49,0	52,9
3:30:00	53,2	46,3	52,5	50,4	47,4	50,0
3:45:00	45,2	49,0	53,9	50,4	41,6	48,0
4:00:00	47,8	43,1	45,7	47,4	45,6	45,9
4:15:00	40,4	43,1	50,1	46,6	42,5	44,5
4:30:00	42,4	49,0	41,9	45,1	47,3	45,2
4:45:00	39,8	50,3	38,8	44,1	49,1	44,4
5:00:00	42,5	43,9	40,4	42,2	34,1	40,6
5:15:00	39,7	62,2	41,3	36,8	41,9	44,4
5:30:00	36,8	49,0	42,5	45,7	49,8	44,8
5:45:00	35,9	37,7	53,9	45,7	48,7	44,4
6:00:00	35,9	38,7	42,4	41,9	44,4	40,6
6:15:00	44,4	40,8	39,7	39,6	38,7	40,6
6:30:00	39,7	40,8	37,7	35,4	40,5	38,8
6:45:00	36,8	47,1	35,1	39,9	35,9	39,0
7:00:00	39,7	45,7	37,7	40,5	35,9	39,9
7:15:00	38,7	47,2	39,8	39,7	37,7	40,6
7:30:00	38,7	38,7	39,7	38,3	38,7	38,8
7:45:00	37,7	44,4	40,8	41,9	39,9	40,9
8:00:00	38,6	37,5	36,8	40,8	44,4	39,6
8:15:00	41,6	37,7	41,9	38,7	44,4	40,9
8:30:00	41,1	54,9	38,9	53,1	39,7	45,5
8:45:00	33,5	37,3	34,3	35,9	37,3	35,7
9:00:00	40,8	39,9	39,7	34,5	44,4	39,9
9:15:00	42,1	40,5	41,1	41,9	38,7	40,9
9:30:00	35,4	35,9	41,6	38,7	42,1	38,7
9:45:00	43,1	45,7	42,5	40,5	38,8	42,1
10:00:00	38,9	34,5	35,9	36,7	41,3	37,4
10:15:00	39,8	39,7	37,3	44,4	38,8	40,0
10:30:00	41,1	35,9	41,9	41,9	38,9	39,9
10:45:00	47,2	32,1	39,8	33,5	34,5	37,4
11:00:00	39,8	58,3	39,7	37,7	45,5	44,2
11:15:00	39,7	51,3	34,1	36,8	37,3	39,8
11:30:00	35,4	35,4	37,3	42,4	35,1	37,1
11:45:00	37,3	40,8	33,3	37,3	34,3	36,6
12:00:00	33,5	35,9	33,5	35,9	35,4	34,9
12:15:00	38,9	35,1	35,9	35,1	35,1	36,0
12:30:00	38,9	36,8	33,9	35,1	34,5	35,8
12:45:00	33,5	34,3	36,8	36,4	32,2	34,6
13:00:00	35,9	34,4	35,9	35,9	36,8	35,8
13:15:00	37,7	37,7	35,9	34,3	32,8	35,7
13:30:00	39,7	36,8	36,8	41,9	35,9	38,2
13:45:00	35,9	32,8	38,7	39,7	47,1	38,8

<b>Hora</b>	<b>Vel. Max. Lunes</b>	<b>Vel. Max. Martes</b>	<b>Vel. Max. Miercoles</b>	<b>Vel. Max. Jueves</b>	<b>Vel. Max. Viernes</b>	<b>Vel. Max. (tipico)</b>
14:00:00	38,8	42,1	37,7	40,8	44,4	40,7
14:15:00	37,3	35,4	37,5	42,4	35,1	37,5
14:30:00	36,8	49,1	35,9	32,2	37,7	38,3
14:45:00	36,7	39,7	39,7	34,3	34,3	36,9
15:00:00	36,8	35,9	35,9	34,3	38,7	36,3
15:15:00	35,9	39,9	35,0	40,8	32,1	36,7
15:30:00	37,5	34,5	36,8	38,9	34,3	36,4
15:45:00	35,9	34,5	33,5	36,8	34,3	35,0
16:00:00	32,8	38,3	35,9	33,5	37,7	35,7
16:15:00	41,1	35,6	43,1	36,8	39,7	39,3
16:30:00	33,5	32,4	38,7	35,0	35,9	35,1
16:45:00	39,7	35,9	37,7	45,5	32,8	38,3
17:00:00	35,9	39,9	37,3	38,9	32,2	36,8
17:15:00	33,3	35,9	38,7	34,2	34,2	35,3
17:30:00	41,9	35,1	37,7	36,8	33,3	37,0
17:45:00	39,7	36,8	34,5	35,9	40,5	37,5
18:00:00	39,9	37,7	39,7	33,5	38,7	37,9
18:15:00	33,3	33,5	38,9	32,1	35,1	34,6
18:30:00	38,9	33,0	35,9	33,3	33,5	34,9
18:45:00	38,7	31,9	34,2	35,9	33,3	34,8
19:00:00	30,2	32,8	33,3	34,5	33,5	32,9
19:15:00	33,5	32,2	38,7	37,7	37,3	35,9
19:30:00	40,5	40,8	35,9	43,1	30,1	38,1
19:45:00	33,5	38,7	34,3	32,2	34,5	34,6
20:00:00	32,2	36,8	35,1	31,4	37,7	34,6
20:15:00	31,4	32,1	35,9	37,7	40,8	35,6
20:30:00	35,1	33,3	34,5	35,5	34,5	34,6
20:45:00	31,4	33,5	35,9	34,3	32,2	33,5
21:00:00	35,1	32,2	34,3	32,8	55,9	38,0
21:15:00	39,7	32,8	35,1	36,8	38,9	36,6
21:30:00	37,7	35,1	33,5	35,9	33,3	35,1
21:45:00	34,3	33,5	37,3	34,5	37,7	35,5
22:00:00	34,4	35,4	34,5	35,9	35,9	35,2
22:15:00	35,9	39,8	36,0	34,5	33,3	35,9
22:30:00	35,9	34,1	34,7	37,3	34,3	35,3
22:45:00	36,8	36,8	36,0	34,5	34,4	35,7
23:00:00	39,9	35,4	35,9	36,8	34,4	36,5
23:15:00	37,5	36,8	42,4	39,9	33,5	38,0
23:30:00	38,8	39,8	39,9	38,6	34,4	38,3
23:45:00	40,5	38,9	41,4	42,5	35,9	39,8



## D. Anexo: Marco normativo

- Normas pilar infraestructura – PNSV

Norma	Fecha	Título
Ley 105 de 1993	30/12/1993	Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 1993b)
Decreto 1735 de 2001	28/08/2001	Por el cual se fija la Red Nacional de Carreteras a cargo de la Nación Instituto Nacional de Vías y se adopta el Plan de Expansión de la Red Nacional de Carreteras y se dictan otras disposiciones (Presidencia de la República, 2001)
Resolución 1050 de 2004	5/05/2004	Por la cual se adopta el Manual de Señalización Vial – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, de conformidad con los artículos 5º, 113, 115 y el párrafo del artículo 101 de la Ley 769 del 6 de agosto de 2002 (Ministerio de Transporte, 2004a)
Ley 1083 de 2006	31/07/2006	Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2006)
Ley 1228 de 2008	16/07/2008	Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2008a)
Decreto 798 de 2010	11/03/2010	Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006 (Presidencia de la República, 2010b)
Decreto 2976 de 2010	6/08/2010	Por el cual se reglamenta el párrafo 3º del artículo 1º de la Ley 1228 de 2008, y se dictan otras disposiciones (Presidencia de la República, 2010c)
Resolución 1283 de 2012	30/03/2012	Por la cual se crea el Comité de Seguimiento y Evaluación de la implementación del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras en Colombia (Proyecto IRAP – Colombia), en virtud del Convenio de Cooperación y Asistencia Técnica, suscrito por la Corporación Civil para la Administración del Fondo de Prevención Vial y el <i>International Road Assessment Programme</i> (IRAP) (Ministerio de Transporte, 2012b)
Decreto 2306 de 2012	8/11/2012	Por el cual se crea una Comisión Intersectorial (Presidencia de la República, 2012)
Decreto 2445 de 2013	5/11/2013	Por el cual se crea una Comisión Intersectorial y se deroga el Decreto 2306 de 2012 (Presidencia de la República, 2013)
Ley 1682 de 2013	22/11/2013	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias (Congreso de Colombia, 2013a)
Decreto 736 de 2014	10/04/2014	Por el cual se reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte con la finalidad de asegurar la intermodalidad, multimodalidad, su articulación e integración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9 de la Ley 1682 de 2013 (Presidencia de la República, 2014a)
Decreto 942 de 2014	21/05/2014	Por medio del cual se establecen las condiciones que deben cumplir las autoridades para otorgar a los particulares los permisos que requieren para el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte (Presidencia de la República, 2014b)
Resolución 1885 de 2015	17/06/2015	Por la cual se adopta el manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia (Ministerio de Transporte, 2015)
Resolución 3258 de 2018	3/08/2018	Por la cual se adopta la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas (Ministerio de Transporte, 2018a)
Resolución 3260 de 2018	8/08/2018	Por la cual se adopta el Plan Nacional de Vías para la Integración Regional (PNVIR) (Ministerio de Transporte, 2018b)

Norma	Fecha	Título
Decreto 2163 de 2018	26/11/2018	Por la cual se crea una Comisión Intersectorial para los proyectos de infraestructura de transporte (Presidencia de la República, 2018)
Resolución 20213040035705 de 2021	17/08/2021	Por la cual se adopta la Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021)

▪ Normas pilar comportamiento – PNSV

Norma	Fecha	Título
Decreto 463 de 1938	11/03/1938	Por el cual se hace obligatoria para los establecimientos de educación la enseñanza de las reglas de circulación y tránsito (Presidencia de la República, 1938)
Resolución 2730 de 2004	28/09/2004	Por la cual se dicta una medida tendiente a mejorar la seguridad vial de las Carreteras Nacionales y Departamentales (Ministerio de Transporte, 2004b)
Resolución 1307 de 2009	3/04/2009	Por la cual se adopta la Ficha Técnica para la elaboración de la Licencia de Conducción, se establecen los mecanismos de control del Formato Único Nacional y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Transporte, 2009a)
Resolución 1940 de 2009	19/05/2009	Por la cual se adopta la Ficha Técnica para la elaboración de la Licencia de Tránsito, se establecen los mecanismos de control del Formato Único Nacional y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Transporte, 2009b)
Ley 1310 de 2009	26/06/2009	Mediante la cual se unifican normas sobre agentes de tránsito y transporte y grupos de control vial de las entidades territoriales y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2009)
Resolución 3260 de 2009	22/07/2009	Por la cual se modifican las Resoluciones 1307 del 3 de abril de 2009 y 1940 del 19 de mayo de 2009 que adoptan el formato de Ficha Técnica para la elaboración de Licencias de Conducción y Licencias de Tránsito respectivamente (Ministerio de Transporte, 2009c)
Decreto 120 de 2010	21/01/2010	Por el cual se adoptan medidas en relación con el consumo de alcohol (Presidencia de la República, 2010a)
Ley 1397 de 2010	14/07/2010	Por medio de la cual se modifica la Ley 769 de 2002 (Congreso de Colombia, 2010b)
Ley 1503 de 2011	29/12/2011	Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2011b)
Ley 1548 de 2012	5/07/2012	Por la cual se modifica la Ley 769 de 2002 y la Ley 1383 de 2010 en temas de embriaguez y reincidencia y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2012)
Decreto 2851 de 2013	6/12/2013	Por el cual se reglamentan los artículos 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 9°, 10, 12, 13, 18 y 19 de la Ley 1503 de 2011 y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Transporte, 2013)
Resolución 1565 de 2014	6/06/2014	Por la cual se expide la Guía metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial (Ministerio de Transporte, 2014a)
Resolución 1231 de 2016	5/04/2016	Por la cual se adopta el documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial (Ministerio de Transporte, 2016b)
Decreto 1310 de 2016	10/08/2016	Por el cual se modifica el Decreto 1079 de 2015, en relación con el Plan Estratégico de Seguridad Vial (Ministerio de Transporte, 2016a)
Ley 1843 de 2017	14/07/2017	Por medio de la cual se regula la instalación y puesta en marcha de sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de infracciones y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2017)
Resolución 718 de 2018	22/03/2018	Por la cual se reglamentan los criterios técnicos para la instalación y operación de medios técnicos o tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2018)
Resolución 202030400007495 de 2020	2/07/2020	Por la cual se deroga la Resolución 1231 de 2016 "Por la cual se adopta el Documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial" del Ministerio de Transporte (Ministerio de Transporte, 2020)
Ley 2050 de 2020	12/08/2020	Por medio de la cual se modifica y adiciona la Ley 1503 de 2011 y se dictan otras disposiciones en seguridad vial y tránsito (Congreso de Colombia, 2020)
Resolución 20203040011245 de 2020	20/08/2020	Por la cual se establecen los criterios técnicos de seguridad vial para la instalación y operación de los sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020)
Decreto 1252 de 2021	12/10/2021	Por el cual se modifica el literal a del artículo 2.3.2.1 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 y se sustituye el Capítulo 3 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte, en lo relacionado con los Planes Estratégicos de Seguridad Vial (Ministerio de Transporte, 2021)

▪ Normas pilar gestión institucional - PNSV

Norma	Fecha	Título
Decreto 1326 de 1998	13/07/1998	Por el cual se reglamenta el artículo 2 de la Ley 336 del 20 de diciembre de 1996 (Presidencia de la República, 1998)
Ley 1702 de 2013	27/12/2013	Por la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2013b)
Decreto 1479 de 2014	5/08/2014	Por el cual se reglamenta el artículo 19 de la Ley 1702 de 2013 y se dictan otras disposiciones (Presidencia de la República, 2014e)

▪ Normas transversales – PNSV

Norma	Fecha	Título
Ley 336 de 1996	20/12/1996	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte (Congreso de Colombia, 1996)
Ley 388 de 1997	18/07/1997	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 1997)
Ley 769 de 2002	6/08/2002	Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2002)
Resolución 4101 de 2004	28/12/2004	Por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial (Ministerio de Transporte, 2004c)
Resolución 3845 de 2007	14/09/2007	Por la cual se modifican los artículos segundo y séptimo de la Resolución 4101 de diciembre 28 de 2004, mediante la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial (Ministerio de Transporte, 2007)
Ley 1239 de 2008	25/07/2008	Por medio de la cual se modifican los artículos 106 y 107 de la Ley 769 del 2 de agosto de 2002 y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2008b)
Ley 1383 de 2010	16/03/2010	Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2010a)
Ley 1450 de 2011	16/06/2011	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014 (Congreso de Colombia, 2011a)
Resolución 1282 de 2012	30/03/2012	Por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016 (Ministerio de Transporte, 2012a)
Resolución 2273 de 2014	6/08/2014	Por la cual se ajusta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 -2021 y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Transporte, 2014b)
Decreto 1079 de 2015	26/05/2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte (Presidencia de la República, 2015b)
Ley 1753 de 2015	9/06/2015	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país" (Congreso de Colombia, 2015)
Ley 1811 de 2016	21/10/2016	Por la cual se otorgan inventivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el Código Nacional de Tránsito (Congreso de Colombia, 2016)
Ley 1955 de 2019	25/05/2019	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad" (Congreso de Colombia, 2019)
Decreto 2106 de 2019	22/11/2019	Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública (Presidencia de la República, 2019)

▪ Normas eje infraestructura segura – PDSV

Norma	Fecha	Título
Decreto 343 de 2004	28/10/2004	Por medio del cual se crea el Subcomité de Movilidad y Seguridad Vial para las Obras en Bogotá, Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2004b)
Acuerdo 180 de 2005	20/10/2005	Por el cual se autoriza el cobro de una Contribución de Valorización por Beneficio Local para la construcción de un Plan de obras (Concejo de Bogotá D.C., 2005)
Acuerdo 523 de 2013	8/07/2013	Por el cual se modifican parcialmente los acuerdos 180 de 2005, 398 de 2009, 445 de 2010 y se modifica y suspende el Acuerdo 451 de 2010 y se dictan otras disposiciones (Concejo de Bogotá D.C., 2013a)
Acuerdo 527 de 2013	20/09/2013	Por el cual se autoriza un cupo de endeudamiento para la Administración Central y los Establecimientos Públicos del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones (Concejo de Bogotá D.C., 2013b)
Resolución 264 de 2015	21/04/2015	Por la cual se fijan las condiciones técnicas y de accesibilidad para los paraderos de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público - SITP, así como los criterios y procedimientos para su ubicación dentro del área urbana del Distrito Capital (Secretaría Distrital de Movilidad, 2015)
Resolución 62872 de 2015	23/10/2015	Por la cual se incorpora los conceptos PUI y DOTS para formulación y gestión de Proyectos Estratégicos asociados a la Infraestructura de Movilidad (Instituto de Desarrollo Urbano, 2015)
Decreto 594 de 2015	30/12/2015	Por el cual se adopta el Plan de Movilidad Escolar – PME para Bogotá D.C., y se dictan otras disposiciones (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2015)

Norma	Fecha	Título
Resolución 303 de 2016	17/11/2016	Por medio de la cual se modifica parcialmente la Resolución 264 de 2015 y se dictan otras disposiciones (Secretaría Distrital de Movilidad, 2016)
Decreto 787 de 2017	28/12/2017	Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 327 de 2004 y su Anexo n.º 1, en lo que respecta a los radios de giro y se dictan otras disposiciones (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017b)
Resolución 122 de 2019	15/03/2019	Por medio de la cual se adopta la Guía de Auditorías de Seguridad Vial en vías urbanas para la Ciudad de Bogotá, D.C. (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c)
Decreto 126 de 2020	10/05/2020	Por medio del cual se establecen medidas transitorias para el manejo del riesgo derivado de la pandemia por Coronavirus COVID-19 durante el estado de calamidad pública declarado en el distrito capital y se toman otras determinaciones (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020a)
Resolución 269 de 2020	29/09/2020	Por medio de la cual se modifica la Resolución 264 de 2015 y se dictan otras disposiciones (Secretaría Distrital de Movilidad, 2020b)
Decreto 73 de 2021	16/03/2021	Por medio del cual se toman medidas para la regulación y control del tránsito en Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021a)
Decreto 294 de 2021	11/08/2021	Por medio del cual se crea la estrategia Rutas Seguras para Ciclistas en la Ciudad de Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021b)

▪ Normas eje actores de la vía, comunicación y cultura vial – PDSV

Norma	Fecha	Título
Acuerdo 39 de 1999	30/11/1999	Mediante el cual se introduce en el área de educación ética y en valores humanos desde el nivel preescolar hasta la educación media, la unidad académica de normas básicas de tránsito (Concejo de Bogotá D.C., 1999b)
Acuerdo 73 de 2002	26/09/2002	Por el cual se prohíbe el transporte de pasajeros o parrilleros menores de edad en motocicletas y bicicletas que transitan por la malla vial arterial principal dentro de la jurisdicción del Distrito Capital (Concejo de Bogotá D.C., 2002)
Acuerdo 79 de 2003	20/01/2003	Por la cual se expide el Código de Policía de Bogotá, D.C. (Concejo de Bogotá D.C., 2003)
Decreto 35 de 2009	5/02/2009	Por el cual se toman medidas sobre la circulación de motocicletas, cuatrimotor, mototriciclos, motociclos, ciclomotores y motocarros en el Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2009)
Acuerdo 650 de 2016	19/09/2016	Por medio del cual se crea el programa "Innovadores escolares en Seguridad Vial" en los planes de formación en seguridad vial escolar en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones (Concejo de Bogotá D.C., 2016b)
Acuerdo 804 de 2021	16/02/2021	Por medio del cual se declara la bicicleta como medio de transporte prioritario en Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones para fortalecer su uso (Concejo de Bogotá D.C., 2021)
Decreto 331 de 2021	7/09/2021	Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 035 de 2009 "Por el cual se toman medidas sobre la circulación de motocicletas, cuatrimotor, mototriciclos, motociclos, ciclomotores y motocarros en el Distrito Capital" (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021c)

▪ Normas eje institucionalidad y gestión de la seguridad vial – PDSV

Norma	Fecha	Título
Acuerdo 315 de 2008	23/06/2008	Por el cual se establece la semana de la seguridad vial en la ciudad de Bogotá (Concejo de Bogotá D.C., 2008b)
Decreto 185 de 2012	23/04/2012	Por el cual se crea la Comisión Intersectorial de Seguridad Vial (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2012)
Acuerdo 550 de 2014	12/03/2014	Por el cual se establece el día distrital de los motociclistas (Concejo de Bogotá D.C., 2014)
Decreto 364 de 2019	20/06/2019	Por medio del cual se racionalizan las instancias de coordinación del Sector Movilidad (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2019)
Decreto 444 de 2021	10/11/2021	Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 185 de 2012 "Por el cual se crea la Comisión Intersectorial de Seguridad Vial", adicionado por el Decreto Distrital 594 de 2015 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021d)

▪ Normas transversales – PDSV

Norma	Fecha	Título
Resolución 9 de 2002	31/01/2002	Por medio de la cual se expiden normas relacionadas con el tránsito de vehículos no automotores (Secretaría de Tránsito y Transporte, 2002)

Norma	Fecha	Título
Decreto 190 de 2004	22/06/2004	Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2004a)
Decreto 319 de 2006	15/08/2006	Por el cual se adopta el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Distrito Capital, que incluye el ordenamiento de estacionamientos, y se dictan otras disposiciones (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2006)
Acuerdo 308 de 2008	9/06/2008	Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá, D. C., 2008 – 2012 "BOGOTÁ POSITIVA: PARA VIVIR MEJOR" (Concejo de Bogotá D.C., 2008a)
Decreto 397 de 2010	20/09/2010	Por el cual se adopta el Plan Distrital de Seguridad Vial para Bogotá, Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010)
Acuerdo 489 de 2012	12/06/2012	Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2012-2016 (Concejo de Bogotá D.C., 2012)
Acuerdo 645 de 2016	9/06/2016	Por el cual se adopta el Plan Distrital de Desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas para Bogotá D.C. 2016-2020 "Bogotá mejor para todos" (Concejo de Bogotá D.C., 2016a)
Decreto 813 de 2017	28/12/2017	Por el cual se adopta el Plan Distrital de Seguridad Vial y de Motociclista 2017-2026 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017c)
Acuerdo 761 de 2020	11/06/2020	Por medio del cual se adopta el Plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas del Distrito Capital 2020-2024 "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI" (Concejo de Bogotá D.C., 2020)
Decreto 555 de 2021	29/12/2021	Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021e)

▪ Documentos CONPES con alcance nacional en infraestructura y seguridad vial

CONPES	Fecha	Título
305	30/06/1969	Desarrollo general del sector transporte (Ministerio de Obras Públicas, Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil y Departamento Nacional de Planeación, 1969)
813	31/08/1971	Inventario de proyectos de infraestructura física: programa IPIF-BID-DNP (Departamento Nacional de Planeación, 1971)
816	30/09/1971	Programa de integración fronteriza Colombo-Ecuatoriana: infraestructura vial (Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Obras Públicas, 1971)
1599	30/09/1979	Plan de Integración Nacional: sector transporte (Departamento Nacional de Planeación, 1979b)
1723	31/10/1980	Concepto sobre dos operaciones de crédito externo que celebrará el Gobierno Nacional - Ministerio de Obras Públicas y Transporte (Departamento Nacional de Planeación, 1980)
2616	31/08/1992	Autorización a la nación para contratar un crédito para la financiación de corredores de transporte (Departamento Nacional de Planeación, 1992)
2691	31/01/1994	Proyecto de integración de la red nacional de transporte (Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación, 1994)
2765	31/01/1995	Plan de infraestructura vial (Departamento Nacional de Planeación, 1995a)
2830	30/11/1995	Plan de infraestructura vial: avance agosto 1994 - octubre 1995 (Departamento Nacional de Planeación, 1995b)
3085	30/06/2000	Plan de expansión de la Red Nacional de Carreteras (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías, 2000)
3153	31/12/2001	Autorización a la nación para contratar créditos externos hasta por US \$75 millones, destinados a financiar el corredor de integración de transporte Caracas-Bogotá-Quito (Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación, 2002)
3261	30/11/2003	Programa de infraestructura vial de integración y desarrollo regional (Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación, 2003)
3272	23/02/2004	Política Integral de Infraestructura Vial (Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación, 2004)
3305	23/08/2004	Lineamientos para Optimizar la Política de Desarrollo Urbano (Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004)
3311	31/08/2004	Modificación al Conpes 3272 del 23 de febrero de 2004: criterios para priorización de proyectos del programa de infraestructura vial y desarrollo regional (Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías, 2004)
3331	30/11/2004	Modificación al CONPES-3272 del 23 de febrero de 2004: vigencias futuras requeridas para el programa de infraestructura vial y desarrollo regional (Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías, 2004b)
3352	30/04/2005	Autorización de la nación para contratar empréstitos externos con la banca multilateral hasta por US\$782, 84 millones, o su equivalente en otras monedas, para financiar parcialmente el programa de infraestructura vial de integración y desarrollo regional (Ministerio de Transporte <i>et al.</i> , 2005)
3762	20/08/2013	Lineamientos de política para el desarrollo de proyectos de interés nacional y estratégicos - PINES (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible <i>et al.</i> , 2013)

CONPES	Fecha	Título
3764	30/08/2013	Concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito externo con la Banca Multilateral hasta por USD 10 millones, o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar parcialmente el apoyo a la implementación de la Política Nacional de Seguridad Vial (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Transporte y Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2013)
3857	25/04/2016	Lineamientos de política para la gestión de la red terciaria (Departamento Nacional de Planeación <i>et al.</i> , 2016)
3918	15/03/2018	Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia (Departamento Nacional de Planeación <i>et al.</i> , 2018)
3991	14/04/2020	Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, <i>et al.</i> , 2020)
4010	30/11/2020	Declaración de importancia estratégica del Compromiso por Colombia: Programa Vías para la Legalidad y la Reactivación, Visión 2030 (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Transporte, <i>et al.</i> , 2020)
4060	29/11/2021	Política para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura de Transporte Sostenible: Quinta Generación de Concesiones Bajo el Esquema de Asociación Público Privada – Concesiones del Bicentenario (Departamento Nacional de Planeación <i>et al.</i> , 2021)

▪ Documentos CONPES con alcance distrital en infraestructura y seguridad vial

CONPES	Fecha	Título
164	30/09/1968	Estudio del transporte y del desarrollo urbano de Bogotá: términos de referencia (Departamento Administrativo de Planeación, 1968a)
175	31/10/1968	Solicitud de asistencia técnica al Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, para un estudio de transporte y desarrollo urbano de Bogotá (Departamento Administrativo de Planeación, 1968b)
338	31/08/1969	Estudio del transporte y el desarrollo urbano en Bogotá: solicitud de concepto al Consejo Nacional de Política Económica y Social (Departamento Nacional de Planeación, 1969)
876	30/04/1972	Documento de préstamo para la realización de los estudios previos a la segunda fase del estudio de transporte y desarrollo urbano de Bogotá (Departamento Nacional de Planeación, 1972a)
919	30/06/1972	Préstamo para el estudio de factibilidad y diseño de vías del programa de desarrollo vial 1972-1974 para Bogotá (Departamento Nacional de Planeación, 1972b)
926	31/07/1972	Documento de préstamo para la segunda fase del estudio de desarrollo urbano y transporte de Bogotá, D.E. (Departamento Nacional de Planeación, 1972c)
1564	30/04/1979	Concepto sobre una garantía de la Nación para créditos a Bogotá D.E. para financiar un programa de intersecciones viales (Departamento Nacional de Planeación, 1979a)
1885	31/03/1982	Proyecto metro Bogotá (Departamento Nacional de Planeación, 1982)
2542	30/06/1991	Plan integral de transporte urbano de Bogotá: garantía de la nación a un préstamo externo (Departamento Nacional de Planeación, 1991)
3471	14/05/2007	Garantía de la Nación a Bogotá D.C. para contratar una operación de crédito público externo con la banca multilateral hasta por la suma de US\$ 10 millones, o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar parcialmente la primera fase del Programa (Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Departamento Nacional de Planeación, 2007)
3900	25/09/2017	Apoyo del Gobierno nacional al Sistema de transporte público de Bogotá y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Primera Línea de Metro-tramo 1 (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Transporte, 2017)
3923	8/05/2018	Concepto favorable Nación para otorgar garantía a Empresa Metro de Bogotá para contratar operaciones crédito público interno o externo hasta por 7,8 billones de pesos constantes de diciembre de 2017 para PLMB-tramo1 (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Transporte, 2018a)
3945	4/08/2018	Apoyo Gobierno nacional a Sistema de Transporte Público de Bogotá y Declaración de importancia estratégica "Construcción del tramo 1 PLMB" del cual hacen parte las troncales alimentadoras Av.68 y Av. Ciudad de Cali (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Transporte, 2018b)

▪ Documentos CONPES con alcance regional en infraestructura

CONPES	Fecha	Título
2654	31/03/1993	Carretera Bogotá-Villavicencio
2701	30/04/1994	Concesión del tramo central de la autopista Bogotá-Medellín (Tobiagrande-Puerto Salgar)
3185	30/06/2002	Propuesta para mejorar la movilidad entre Bogotá y Soacha: extensión de la troncal norte-quito-sur del sistema transmilenio
3256	15/12/2003	Políticas y estrategias para la gestión concertada del desarrollo de la región Bogotá-Cundinamarca

CONPES	Fecha	Título
3404	30/11/2005	Sistema integrado del servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros del municipio de Soacha como una extensión de la troncal norte-quito-sur del sistema transmilenio - seguimiento
3433	24/07/2006	Construcción y mantenimiento Avenida Longitudinal de Occidente - ALO - sector Río Bogotá - Chusacá
3589	1/06/2009	Importancia Estratégica de los Proyectos de Infraestructura Vial Regional en el departamento de Caldas
3612	21/09/2009	Programa Estratégico de Autopistas Fase I – Proesa I –
3633	21/12/2009	Modificación al documento Conpes 3612 en el Plan de Inversión del Proyecto "Autopista Bogotá – Villavicencio" del Programa Estratégico de Autopistas – Proesa I
3677	19/07/2010	Conpes de Movilidad Integral para la Región Capital Bogotá - Cundinamarca
3681	23/07/2010	Sistema Integrado del Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros del Municipio de Soacha como una extensión de la Troncal Norte-Quito-Sur del Sistema TransMilenio – Seguimiento y Modificación
3747	13/06/2013	Importancia Estratégica del Componente de Infraestructura Vial, Aeroportuaria y Portuaria del Contrato Plan de La Nación con El Departamento de Nariño
3748	13/06/2013	Importancia Estratégica de la Rehabilitación de los Corredores Férreos La Dorada – Chiriguana y Bogotá – Belencito
3775	30/09/2013	Importancia Estratégica del Componente de Infraestructura de Conectividad del Contrato Plan de La Nación con el Departamento de Santander
3774	30/09/2013	Importancia Estratégica del Componente de Infraestructura Vial del Contrato Plan de la Nación con la Región del Sur del Departamento del Tolima
3882	10/01/2017	Apoyo del Gobierno nacional a la política de movilidad de la región capital Bogotá-Cundinamarca y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Sistema integrado de transporte masivo – Soacha fases II y III
3899	14/09/2017	Actualización del Documento CONPES 3882 Apoyo del gobierno nacional a la política de movilidad de la Región Capital Bogotá-Cundinamarca y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo – Soacha fases II y III
3903	31/10/2017	Declaratoria de importancia estratégica del proyecto Mejoramiento y Mantenimiento de Vías para la Conectividad Regional. nación (Programa estratégico de infraestructura para el transporte, enmarcado en el Contrato Plan Boyacá Bicentenario)
3906	3/11/2017	Declaratoria importancia estratégica del proyecto Mejoramiento y mantenimiento de vías para la conectividad regional. Nación - para la ejecución del proyecto de infraestructura vial con impacto regional financiado con recursos de la enajenación de Isagén
3916	7/02/2018	Declaración de importancia estratégica del proyecto Mejoramiento y mantenimiento carretera Santafé de Bogotá-Chiquinquirá-Bucaramanga-San Alberto de la Troncal Central. Cundinamarca-Santander-Norte de Santander - Construcción variante San Gil
4034	11/07/2021	Apoyo del Gobierno Nacional a la actualización del Programa Integral de Movilidad de la Región Bogotá-Cundinamarca (PIMRC)



## E. Anexo: Método puntos negros

▪ Información base siniestralidad vial – corredor de estudio

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase	Localidad
A000200652	9/05/2015	22:01:00	Sábado	KR 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000238845	18/09/2015	06:25:00	Viernes	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000401625	25/05/2016	09:40:00	Miércoles	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A17939	14/09/2016	15:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 58A S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000601098	20/04/2017	12:45:00	Jueves	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000869546	30/01/2018	21:40:00	Martes	KR 89B-CL 59 S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A000903520	21/11/2018	22:35:00	Miércoles	KR 89B-CL 59C S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A000040847	16/01/2015	14:30:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A14570	16/08/2016	13:20:00	Martes	KR 89B-CL 58A S 23	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A19860	28/11/2016	00:00:00	Lunes	KR 89B-CL 59C S 02	Con muertos	Choque	Bosa
A000763387	23/03/2018	12:00:00	Viernes	KR 89B-CL 58A S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A11670	31/07/2015	10:00:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Martes	KR 89B-CL 58A S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000407514	27/07/2016	14:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 60 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000604190	5/05/2017	13:00:00	Viernes	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000690566	25/11/2017	18:20:00	Sábado	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000866396	12/08/2018	20:00:00	Domingo	KR 89B-CL 58A S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000872849	30/09/2018	10:28:00	Domingo	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000199699	25/04/2015	21:00:00	Sábado	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000813788	2/05/2018	05:00:00	Miércoles	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000819606	19/06/2018	10:40:00	Martes	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000871605	22/09/2018	15:52:00	Sábado	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000905269	7/12/2018	11:20:00	Viernes	AK 89B-CL 59A S 44	Solo daños	Choque	Bosa
A8665	27/06/2015	15:50:00	Sábado	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000280764	28/12/2015	17:50:00	Lunes	AK 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A000343896	17/03/2016	13:20:00	Jueves	KR 89B-CL 58A S 03	Solo daños	Choque	Bosa
A000552489	9/01/2017	15:50:00	Lunes	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000648284	17/08/2017	12:30:00	Jueves	CL 59-KR 89B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A5510	24/05/2015	09:50:00	Domingo	KR 89B-CL 59 S 40	Solo daños	Choque	Bosa
A5722	28/05/2015	14:10:00	Jueves	KR 89B-CL 59B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000345160	1/04/2016	06:50:00	Viernes	KR 89B-CL 58A S 45	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A000404102	5/07/2016	22:30:00	Martes	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000551820	29/12/2016	08:00:00	Jueves	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000870957	9/09/2018	23:00:00	Domingo	KR 89B-CL 59C S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000905932	14/12/2018	09:00:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000905831	19/12/2018	22:30:00	Miércoles	AV AVENIDA TINTAL-CL 59 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000200928	15/05/2015	11:15:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000602082	4/04/2017	07:40:00	Martes	KR 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A000687156	9/10/2017	11:30:00	Lunes	KR 89B-CL 59 S 2	Con heridos	Choque	Bosa

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase	Localidad
A000756513	14/01/2018	19:24:00	Domingo	CL 59-KR 89B S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000816289	31/05/2018	18:30:00	Jueves	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000900766	27/10/2018	18:50:00	Sábado	CL 59-KR 89B S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000238829	18/09/2015	15:48:00	Viernes	AV AVENIDA TINTAL-CL 60 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000400616	16/05/2016	16:40:00	Lunes	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000762753	16/03/2018	06:30:00	Viernes	KR 89B-CL 60 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000817615	9/06/2018	14:15:00	Sábado	KR 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000868001	14/10/2018	15:00:00	Domingo	AK 89B-CL 59C S 2	Con heridos	Atropello	Bosa
A000198680	16/04/2015	08:40:00	Jueves	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000607413	27/05/2017	18:50:00	Sábado	KR 89B-CL 56 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000689894	16/11/2017	11:10:00	Jueves	KR 89B-CL 56FBIS S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000200350	14/05/2015	09:25:00	Jueves	KR 89B-CL 56 S 07	Con heridos	Atropello	Bosa
A9470	7/07/2015	14:35:00	Martes	KR 89B-CL 56 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A11331	28/07/2015	16:40:00	Martes	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000399419	10/05/2016	15:30:00	Martes	KR 89B-CL 56FBIS 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000604413	25/05/2017	21:30:00	Jueves	KR 89B-CL 56 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000755788	11/01/2018	00:00:00	Jueves	CL 56FBIS-KR 89B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000607323	25/05/2017	16:40:00	Jueves	KR 89B-CL 56F S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000758326	20/02/2018	14:03:00	Martes	CL 56F-KR 89B 35	Con heridos	Caida de ocupante	Bosa
A000342883	4/03/2016	20:45:00	Viernes	KR 89B-CL 56F S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000551252	24/12/2016	01:30:00	Sábado	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000604705	8/05/2017	07:10:00	Lunes	KR 89B-CL 56FBIS S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000550018	24/02/2017	20:15:00	Viernes	KR 89B-CL 56 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000552142	31/01/2017	08:00:00	Martes	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000640868	29/06/2017	05:10:00	Jueves	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000644550	9/09/2017	14:00:00	Sábado	KR 89B-CL 56F S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000689364	6/11/2017	16:00:00	Lunes	CL 56B-KR 89B 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000399502	8/05/2016	04:25:00	Domingo	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000605965	14/05/2017	21:40:00	Domingo	KR 89B-CL 56F S 18	Solo daños	Choque	Bosa
A000237839	8/09/2015	06:45:00	Martes	KR 89B-CL 54C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000238825	15/09/2015	19:00:00	Martes	KR 89B-CL 54B S 18	Con heridos	Choque	Bosa
A000473223	6/10/2016	07:15:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A18224	17/11/2016	17:05:00	Jueves	KR 89B-CL 54B S 02	Con muertos	Atropello	Bosa
A22348	21/12/2016	23:10:00	Miércoles	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000756484	15/01/2018	17:30:00	Lunes	CL 54-KR 89B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000818083	8/06/2018	07:10:00	Viernes	KR 89B-CL 54B S 38	Con heridos	Choque	Bosa
A000822145	19/07/2018	14:26:00	Jueves	KR 89B-CL 54B S 2	Con heridos	Atropello	Bosa
A000864692	27/07/2018	10:16:00	Viernes	KR 89B-CL 54 S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A000040740	8/01/2015	07:10:00	Jueves	KR 89B-CL 54B S 17	Con heridos	Atropello	Bosa
A3782	11/03/2015	05:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A13364	23/08/2015	21:00:00	Domingo	AV AVENIDA TINTAL-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000343131	10/03/2016	05:00:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000404577	1/07/2016	19:00:00	Viernes	KR 89-CL 54D S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000472698	24/09/2016	16:00:00	Sábado	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000641317	21/06/2017	10:43:00	Miércoles	KR 89B-CL 54B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A537	7/02/2015	22:45:00	Sábado	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A8643	30/06/2015	02:25:00	Martes	KR 89B-CL 54C S 02	Con muertos	Choque	Bosa
A000239680	24/09/2015	21:15:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 07	Solo daños	Choque	Bosa
A15153	28/10/2015	18:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000644264	11/09/2017	06:40:00	Lunes	KR 89B-CL 54B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000821634	16/07/2018	18:40:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000041294	25/01/2015	17:28:00	Domingo	CL 54-KR 89B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000279331	10/12/2015	21:30:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase	Localidad
A000555645	17/02/2017	03:50:00	Viernes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000407498	5/08/2016	05:30:00	Viernes	KR 89B-CL 54C S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A18722	3/12/2016	15:40:00	Sábado	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000648283	15/08/2017	08:40:00	Martes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000687684	16/10/2017	19:30:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000693131	10/12/2017	22:40:00	Domingo	KR 89B-CL 54 S 51	Con heridos	Choque	Bosa
A000757393	29/01/2018	21:30:00	Lunes	CL 54-KR 89B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000470262	27/09/2016	16:00:00	Martes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000907280	28/12/2018	11:00:00	Viernes	KR 89B-CL 54C S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000201540	2/04/2015	04:24:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000199479	29/04/2015	13:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 54B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000606557	8/05/2017	18:50:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000762854	26/03/2018	13:31:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000866073	6/08/2018	06:30:00	Lunes	AK 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A8753	25/06/2015	14:40:00	Jueves	KR 89B-CL 51B S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000640843	20/06/2017	20:15:00	Martes	KR 89B-CL 53 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000690048	15/11/2017	17:46:00	Miércoles	KR 89B-CL 51B S 08	Con heridos	Choque	Bosa
A000197455	9/04/2015	15:20:00	Jueves	KR 89B-CL 53A S 45	Solo daños	Choque	Bosa
A000239390	28/09/2015	05:23:00	Lunes	KR 89B-CL 51A S 16	Con heridos	Choque	Bosa
A000400617	24/05/2016	21:10:00	Martes	KR 89B-CL 51A 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000472281	20/09/2016	09:00:00	Martes	KR 89B-CL 53B S 16	Con heridos	Atropello	Bosa
A000603929	25/04/2017	08:10:00	Martes	AK 89B-CL 51A S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000606299	10/05/2017	13:00:00	Miércoles	KR 89B-CL 51B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000817733	14/06/2018	12:22:00	Jueves	AK 89B-CL 51B S 16	Con heridos	Choque	Bosa
A000343210	16/03/2016	07:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000471704	21/09/2016	16:49:00	Miércoles	KR 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000599594	15/03/2017	05:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000901762	6/11/2018	19:40:00	Martes	KR 89B-CL 52C S 2	Con heridos	Atropello	Bosa
A2806	2/03/2015	06:26:00	Lunes	KR 89B-CL 51A S 26	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A000200926	16/05/2015	07:30:00	Sábado	AK 89B-CL 51A S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A2239	4/04/2015	11:00:00	Sábado	KR 89B-CL 52B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000405203	29/06/2016	16:20:00	Miércoles	KR 89D-CL 53 S 09	Con heridos	Atropello	Bosa
A000646173	29/07/2017	17:18:00	Sábado	KR 89B-CL 52 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000641753	24/09/2017	10:15:00	Domingo	KR 89B-CL 53B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000687262	10/10/2017	13:20:00	Martes	KR 89B-CL 53B S 46	Con heridos	Choque	Bosa
A000281531	15/01/2016	08:30:00	Viernes	KR 89B-CL 53 S 10	Con heridos	Atropello	Bosa
A000607612	24/05/2017	21:30:00	Miércoles	AK 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000607698	27/05/2017	23:06:00	Sábado	KR 89B-CL 51A S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A15659	31/10/2015	15:20:00	Sábado	CL 52B-KR 89B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000556123	22/02/2017	04:55:00	Miércoles	KR 89B-CL 53 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000608429	5/06/2017	14:56:00	Lunes	KR 89B-CL 52C S 09	Con heridos	Atropello	Bosa
A000866464	9/08/2018	12:00:00	Jueves	KR 89B-CL 52C S 08	Con heridos	Volcamiento	Bosa
A000644116	5/09/2017	22:40:00	Martes	AK 89B-CL 51 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000644744	18/09/2017	09:30:00	Lunes	KR 89B-CL 51 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000764229	15/04/2018	14:40:00	Domingo	CL 51-KR 89B S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000606992	21/05/2017	06:30:00	Domingo	KR 89B-CL 51 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000341911	25/03/2016	13:30:00	Viernes	CL 51-KR 89B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A12968	20/08/2015	02:45:00	Jueves	KR 89B-CL 51 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000643885	3/09/2017	10:50:00	Domingo	KR 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000198898	18/04/2015	22:40:00	Sábado	CL 51-KR 89B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000471543	1/10/2016	18:50:00	Sábado	KR 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000755977	9/01/2018	11:23:00	Martes	KR 89B-CL 51 S 2	Con heridos	Atropello	Bosa
A000903715	24/11/2018	03:23:00	Sábado	AK 89B-CL 51 S 2	Con heridos	Choque	Bosa

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase	Localidad
A000552133	5/01/2017	17:55:00	Jueves	KR 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000404879	30/06/2016	22:00:00	Jueves	AK 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000759043	18/02/2018	07:05:00	Domingo	KR 89B-CL 51 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A9015	2/07/2015	03:30:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000474343	14/10/2016	12:00:00	Viernes	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A000476707	9/11/2016	19:00:00	Miércoles	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000607412	27/05/2017	13:39:00	Sábado	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000905254	20/12/2018	20:15:00	Jueves	CL 49-KR 89B S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A4904	26/03/2015	14:10:00	Jueves	AV AVENIDA TINTAL-CL 49 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000403647	15/06/2016	20:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000764228	14/04/2018	17:00:00	Sábado	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000341224	22/02/2016	11:00:00	Lunes	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Caída de ocupante	Bosa
A000344431	24/03/2016	06:30:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000821964	17/07/2018	02:08:00	Martes	KR 89B-CL 49 S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000871526	11/09/2018	22:00:00	Martes	KR 89B-CL 49 S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A000640638	16/06/2017	05:40:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000865939	19/08/2018	01:24:00	Domingo	CL 49-KR 89B S 2	Solo daños	Choque	Bosa
A000905137	27/12/2018	20:21:00	Jueves	CL 49-KR 89B S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A000275408	12/11/2015	14:20:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000552232	10/01/2017	10:00:00	Martes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000608218	2/06/2017	11:25:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A12470	14/08/2015	10:00:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000347783	30/04/2016	06:30:00	Sábado	KR 89B-CL 49B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000601513	2/04/2017	22:00:00	Domingo	KR 89B-CL 49A S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000813075	25/04/2018	16:50:00	Miércoles	CL 49-KR 89B 31	Solo daños	Choque	Bosa
A000821610	12/07/2018	10:45:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000280863	7/01/2016	08:00:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque	Bosa
A000477842	13/11/2016	22:30:00	Domingo	CL 49-KR 89B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000600183	17/03/2017	23:50:00	Viernes	CL 49-KR 89B S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000603983	27/04/2017	02:50:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000640309	29/06/2017	08:10:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello	Bosa
A000812480	21/04/2018	21:20:00	Sábado	KR 89B-CL 49 S 2	Con heridos	Choque	Bosa
A000552693	13/01/2017	15:30:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque	Bosa
A000275978	13/11/2015	09:10:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000277086	15/11/2015	16:30:00	Domingo	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000279494	14/12/2015	04:20:00	Lunes	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000399905	8/05/2016	13:30:00	Domingo	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000551865	17/01/2017	16:00:00	Martes	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000603487	21/04/2017	22:00:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000198192	19/05/2015	05:10:00	Martes	KR 89B-CL 45A S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000343769	16/03/2016	05:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 45 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000472877	5/10/2016	05:45:00	Miércoles	KR 89B-CL 46 S 02	Con heridos	Caída de ocupante	Kennedy
A000694769	20/12/2017	06:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000819458	13/07/2018	11:50:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000865332	30/07/2018	19:30:00	Lunes	KR 89B-CL 45A S 2	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000347670	26/04/2016	04:45:00	Martes	AK 89B-CL 48A S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000402848	26/06/2016	23:10:00	Domingo	KR 89B-CL 46 S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000695485	30/12/2017	13:08:00	Sábado	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000904306	29/11/2018	20:45:00	Jueves	KR 89B-CL 48 S 2	Con heridos	Choque	Kennedy
A3295	20/03/2015	17:20:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000240359	8/10/2015	17:15:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000340406	2/03/2016	23:00:00	Miércoles	KR 89B-CL 45 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000401285	26/05/2016	08:05:00	Jueves	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase	Localidad
A000401103	29/05/2016	00:20:00	Domingo	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A12407	9/08/2015	03:00:00	Domingo	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A20875	18/12/2016	15:00:00	Domingo	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000549941	23/02/2017	13:15:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000601619	6/04/2017	08:00:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000641119	24/06/2017	10:10:00	Sábado	KR 89B-CL 45A S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A000691266	17/11/2017	07:50:00	Viernes	KR 89B-CL 45A S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A16045	16/08/2016	19:00:00	Martes	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000346661	16/04/2016	01:15:00	Sábado	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000477363	9/11/2016	05:00:00	Miércoles	AK 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque	Kennedy
A20462	6/12/2016	07:00:00	Martes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000553498	26/01/2017	15:25:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000554387	5/02/2017	20:30:00	Domingo	KR 89B-CL 45 S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000686917	9/10/2017	22:30:00	Lunes	KR 89B-CL 46 S 2	Con heridos	Caída de ocupante	Kennedy
A000758970	23/02/2018	06:00:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000821208	6/07/2018	06:58:00	Viernes	KR 89B-CL 45A S 2	Con heridos	Choque	Kennedy
A14390	2/09/2015	20:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy
A000275271	9/11/2015	06:10:00	Lunes	KR 89B-CL 48A S 02	Con heridos	Choque	Kennedy
A000402133	1/06/2016	10:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello	Kennedy

▪ Información base vehículos en siniestros – corredor de estudio

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A537	Motocicleta	7/02/2015	22:45:00	Con heridos	Choque
A3782	Motocicleta	11/03/2015	05:20:00	Con heridos	Choque
A000199699	Automóvil	25/04/2015	21:00:00	Solo daños	Choque
A000198192	Automóvil	19/05/2015	05:10:00	Solo daños	Choque
A8753	Motocicleta	25/06/2015	14:40:00	Con heridos	Atropello
A11331	Motocicleta	28/07/2015	16:40:00	Con heridos	Atropello
A14341	Motocicleta	1/09/2015	14:00:00	Con heridos	Choque
A000237839	Automóvil	8/09/2015	06:45:00	Con heridos	Choque
A15659	Motocicleta	31/10/2015	15:20:00	Con heridos	Choque
A15659	Motocicleta	31/10/2015	15:20:00	Con heridos	Choque
A000279494	Motocicleta	14/12/2015	04:20:00	Con heridos	Choque
A000343896	Bus	17/03/2016	13:20:00	Solo daños	Choque
A000345160	Bus	1/04/2016	06:50:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000338678	Motocicleta	30/04/2016	11:10:00	Con heridos	Atropello
A000399502	Automóvil	8/05/2016	04:25:00	Con heridos	Choque
A000400617	Camión, furgón	24/05/2016	21:10:00	Con heridos	Choque
A000404125	Motocicleta	20/06/2016	12:55:00	Con heridos	Choque
A000402848	Automóvil	26/06/2016	23:10:00	Solo daños	Choque
A000404879	Motocicleta	30/06/2016	22:00:00	Con heridos	Atropello
A000406618	Motocicleta	20/07/2016	13:15:00	Con heridos	Choque
A17762	Bus	1/09/2016	15:30:00	Solo daños	Choque
A000477164	Automóvil	4/11/2016	07:30:00	Solo daños	Choque
A000477164	Motocicleta	4/11/2016	07:30:00	Solo daños	Choque
A000477842	Automóvil	13/11/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A18586	Automóvil	18/11/2016	04:50:00	Con heridos	Choque
A18216	Buseta	18/11/2016	09:15:00	Solo daños	Choque
A18216	Camioneta	18/11/2016	09:15:00	Solo daños	Choque
A19565	Bus	29/11/2016	16:30:00	Con heridos	Choque
A20462	Bus	6/12/2016	07:00:00	Con heridos	Choque
A000553599	Automóvil	24/01/2017	11:12:00	Solo daños	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000555492	Tractocamión	8/02/2017	17:10:00	Solo daños	Choque
A000599719	Bicicleta	19/03/2017	06:30:00	Con heridos	Choque
A000601513	Motocicleta	2/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000601513	Automóvil	2/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000602082	Bus	4/04/2017	07:40:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000603487	Automóvil	21/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000606557	Bicicleta	8/05/2017	18:50:00	Con heridos	Choque
A000606299	Bus	10/05/2017	13:00:00	Solo daños	Choque
A000606992	Buseta	21/05/2017	06:30:00	Solo daños	Choque
A000607612	Motocicleta	24/05/2017	21:30:00	Con heridos	Choque
A000607323	Camioneta	25/05/2017	16:40:00	Solo daños	Choque
A000640543	Automóvil	25/06/2017	01:40:00	Solo daños	Choque
A000640868	Camioneta	29/06/2017	05:10:00	Con heridos	Choque
A000649787	Automóvil	16/07/2017	14:02:00	Solo daños	Choque
A000646173	Automóvil	29/07/2017	17:18:00	Con heridos	Atropello
A000643885	Automóvil	3/09/2017	10:50:00	Con heridos	Choque
A000689364	Automóvil	6/11/2017	16:00:00	Solo daños	Choque
A000691266	Campero	17/11/2017	07:50:00	Solo daños	Choque
A000690566	Camioneta	25/11/2017	18:20:00	Solo daños	Choque
A000693131	Motocicleta	10/12/2017	22:40:00	Con heridos	Choque
A000695263	Bicicleta	24/12/2017	08:40:00	Con heridos	Choque
A000755788	Automóvil	11/01/2018	00:00:00	Solo daños	Choque
A000758430	Bus	13/02/2018	22:00:00	Solo daños	Choque
A000818083	Volqueta	8/06/2018	07:10:00	Con heridos	Choque
A000817615	Bus	9/06/2018	14:15:00	Con heridos	Choque
A000821645	Automóvil	11/07/2018	22:10:00	Con heridos	Choque
A000821610	Motocicleta	12/07/2018	10:45:00	Con heridos	Choque
A000864692	Bicicleta	27/07/2018	10:16:00	Con heridos	Choque
A000866073	Motocicleta	6/08/2018	06:30:00	Con heridos	Choque
A000871526	Motocicleta	11/09/2018	22:00:00	Con heridos	Choque
A000901762	Motocicleta	6/11/2018	19:40:00	Con heridos	Atropello
A000903520	Bicicleta	21/11/2018	22:35:00	Con heridos	Choque
A000904306	Bus	29/11/2018	20:45:00	Con heridos	Choque
A000907280	Motocicleta	28/12/2018	11:00:00	Solo daños	Choque
A537	Camioneta	7/02/2015	22:45:00	Con heridos	Choque
A2806	Microbús	2/03/2015	06:26:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000201540	Automóvil	2/04/2015	04:24:00	Con heridos	Choque
A000198680	Bicicleta	16/04/2015	08:40:00	Con heridos	Choque
A000199479	Bicicleta	29/04/2015	13:50:00	Con heridos	Choque
A000200928	Automóvil	15/05/2015	11:15:00	Con heridos	Choque
A5510	Automóvil	24/05/2015	09:50:00	Solo daños	Choque
A5510	Automóvil	24/05/2015	09:50:00	Solo daños	Choque
A5722	Camioneta	28/05/2015	14:10:00	Con heridos	Choque
A9470	Motocicleta	7/07/2015	14:35:00	Con heridos	Atropello
A12407	Motocicleta	9/08/2015	03:00:00	Solo daños	Choque
A14341	Automóvil	1/09/2015	14:00:00	Con heridos	Choque
A000238825	Motocicleta	15/09/2015	19:00:00	Con heridos	Choque
A000239680	Automóvil	24/09/2015	21:15:00	Solo daños	Choque
A000240359	Motocicleta	8/10/2015	17:15:00	Con heridos	Atropello
A15153	Motocicleta	28/10/2015	18:50:00	Con heridos	Choque
A15153	Bicicleta	28/10/2015	18:50:00	Con heridos	Choque
A000279331	Bicicleta	10/12/2015	21:30:00	Con heridos	Choque
A000341224	Bus	22/02/2016	11:00:00	Con heridos	Caída de ocupante

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000347670	Bus	26/04/2016	04:45:00	Solo daños	Choque
A000347783	Volqueta	30/04/2016	06:30:00	Solo daños	Choque
A000404102	Motocicleta	5/07/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000406329	Bus	13/07/2016	17:05:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000407498	Motocicleta	5/08/2016	05:30:00	Con heridos	Atropello
A17939	Motocicleta	14/09/2016	15:30:00	Con heridos	Atropello
A000477363	Automóvil	9/11/2016	05:00:00	Solo daños	Choque
A000475859	Microbús	19/11/2016	20:40:00	Con heridos	Choque
A000552133	Motocicleta	5/01/2017	17:55:00	Con heridos	Atropello
A000553498	Bicicleta	26/01/2017	15:25:00	Con heridos	Choque
A000549941	Motocicleta	23/02/2017	13:15:00	Con heridos	Atropello
A000599594	Motocicleta	15/03/2017	05:50:00	Con heridos	Choque
A000601513	Bus	2/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000601098	Camioneta	20/04/2017	12:45:00	Solo daños	Choque
A000605965	Bus	14/05/2017	21:40:00	Solo daños	Choque
A000607413	Automóvil	27/05/2017	18:50:00	Solo daños	Choque
A000640638	Automóvil	16/06/2017	05:40:00	Solo daños	Choque
A000640720	Automóvil	18/06/2017	16:03:00	Solo daños	Choque
A000640720	Motocicleta	18/06/2017	16:03:00	Solo daños	Choque
A000641119	Buseta	24/06/2017	10:10:00	Solo daños	Choque
A000641119	Camioneta	24/06/2017	10:10:00	Solo daños	Choque
A000641119	Motocicleta	24/06/2017	10:10:00	Solo daños	Choque
A000645614	Motocicleta	23/07/2017	08:50:00	Solo daños	Choque
A000648283	Automóvil	15/08/2017	08:40:00	Con heridos	Choque
A000644116	Bus	5/09/2017	22:40:00	Solo daños	Choque
A000644264	Automóvil	11/09/2017	06:40:00	Con heridos	Choque
A000687156	Bus	9/10/2017	11:30:00	Con heridos	Choque
A000687684	Automóvil	16/10/2017	19:30:00	Solo daños	Choque
A000689894	Camioneta	16/11/2017	11:10:00	Solo daños	Choque
A000692151	Automóvil	25/11/2017	03:50:00	Solo daños	Choque
A000756513	Automóvil	14/01/2018	19:24:00	Solo daños	Choque
A000758430	Automóvil	13/02/2018	22:00:00	Solo daños	Choque
A000759038	Bus	20/02/2018	15:33:00	Solo daños	Choque
A000813438	Automóvil	27/04/2018	08:10:00	Solo daños	Choque
A000814220	Motocicleta	2/05/2018	11:45:00	Con heridos	Atropello
A000814276	Motocicleta	4/05/2018	19:30:00	Con heridos	Atropello
A000815370	Volqueta	17/05/2018	10:00:00	Solo daños	Choque
A000818083	Motocicleta	8/06/2018	07:10:00	Con heridos	Choque
A000821645	Motocicleta	11/07/2018	22:10:00	Con heridos	Choque
A000870957	Bus	9/09/2018	23:00:00	Solo daños	Choque
A000903520	Tractocamión	21/11/2018	22:35:00	Con heridos	Choque
A000905137	Bicicleta	27/12/2018	20:21:00	Con heridos	Choque
A000907280	Automóvil	28/12/2018	11:00:00	Solo daños	Choque
A000041294	Motocicleta	25/01/2015	17:28:00	Con heridos	Choque
A3782	Motocicleta	11/03/2015	05:20:00	Con heridos	Choque
A4777	Motocicleta	24/03/2015	18:00:00	Con heridos	Choque
A4904	Motocicleta	26/03/2015	14:10:00	Con heridos	Choque
A2239	Bicicleta	4/04/2015	11:00:00	Con heridos	Choque
A000198680	Motocicleta	16/04/2015	08:40:00	Con heridos	Choque
A000199699	Automóvil	25/04/2015	21:00:00	Solo daños	Choque
A12470	Motocicleta	14/08/2015	10:00:00	Con heridos	Choque
A13364	Automóvil	23/08/2015	21:00:00	Con heridos	Choque
A000238829	Buseta	18/09/2015	15:48:00	Con heridos	Atropello

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000239680	Camión, furgón	24/09/2015	21:15:00	Solo daños	Choque
A000239680	Motocicleta	24/09/2015	21:15:00	Solo daños	Choque
A000275408	Automóvil	12/11/2015	14:20:00	Con heridos	Choque
A000343769	Motocicleta	16/03/2016	05:30:00	Con heridos	Choque
A000343896	Bus	17/03/2016	13:20:00	Solo daños	Choque
A000344431	Automóvil	24/03/2016	06:30:00	Con heridos	Choque
A000341911	Camioneta	25/03/2016	13:30:00	Solo daños	Choque
A000346661	Automóvil	16/04/2016	01:15:00	Con heridos	Choque
A000399905	Automóvil	8/05/2016	13:30:00	Con heridos	Choque
A000399419	Camión, furgón	10/05/2016	15:30:00	Con heridos	Choque
A000338675	Motocicleta	3/05/2016	10:00:00	Con heridos	Choque
A000400616	Microbús	16/05/2016	16:40:00	Solo daños	Choque
A000401625	Automóvil	25/05/2016	09:40:00	Solo daños	Choque
A000402133	Motocicleta	1/06/2016	10:50:00	Con heridos	Atropello
A000405203	Motocicleta	29/06/2016	16:20:00	Con heridos	Atropello
A000406640	Camión, furgón	14/07/2016	09:00:00	Solo daños	Choque
A14570	Bus	16/08/2016	13:20:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000471704	Bicicleta	21/09/2016	16:49:00	Con heridos	Choque
A000472698	Automóvil	24/09/2016	16:00:00	Solo daños	Choque
A000474194	Motocicleta	14/10/2016	06:35:00	Con heridos	Choque
A000476947	Motocicleta	2/11/2016	21:30:00	Solo daños	Choque
A000476707	Camioneta	9/11/2016	19:00:00	Con heridos	Choque
A19860	Motocicleta	28/11/2016	00:00:00	Con muertos	Choque
A19565	Motocicleta	29/11/2016	16:30:00	Con heridos	Choque
A22348	Automóvil	21/12/2016	23:10:00	Con heridos	Choque
A000551252	Automóvil	24/12/2016	01:30:00	Con heridos	Choque
A000552232	Microbús	10/01/2017	10:00:00	Solo daños	Choque
A000552693	Automóvil	13/01/2017	15:30:00	Solo daños	Choque
A000552142	Camión, furgón	31/01/2017	08:00:00	Con heridos	Choque
A000554787	Bus	19/02/2017	16:20:00	Solo daños	Choque
A000556123	Automóvil	22/02/2017	04:55:00	Solo daños	Choque
A000550018	Bus	24/02/2017	20:15:00	Solo daños	Choque
A000603487	Motocicleta	21/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000603929	Bus	25/04/2017	08:10:00	Con heridos	Atropello
A000604190	Microbús	5/05/2017	13:00:00	Solo daños	Choque
A000606992	Automóvil	21/05/2017	06:30:00	Solo daños	Choque
A000607323	Bus	25/05/2017	16:40:00	Solo daños	Choque
A000607698	Automóvil	27/05/2017	23:06:00	Con heridos	Atropello
A000640843	Motocicleta	20/06/2017	20:15:00	Con heridos	Choque
A000649787	Bus	16/07/2017	14:02:00	Solo daños	Choque
A000648284	Motocicleta	17/08/2017	12:30:00	Con heridos	Choque
A000642733	Motocicleta	1/09/2017	13:39:00	Con heridos	Choque
A000687262	Camioneta	10/10/2017	13:20:00	Con heridos	Choque
A000687684	Motocicleta	16/10/2017	19:30:00	Solo daños	Choque
A000690048	Motocicleta	15/11/2017	17:46:00	Con heridos	Choque
A000691266	Bus	17/11/2017	07:50:00	Solo daños	Choque
A000692151	Camión, furgón	25/11/2017	03:50:00	Solo daños	Choque
A000695485	Motocicleta	30/12/2017	13:08:00	Con heridos	Atropello
A000755788	Motocicleta	11/01/2018	00:00:00	Solo daños	Choque
A000759043	Camioneta	18/02/2018	07:05:00	Solo daños	Choque
A000762753	Motocicleta	16/03/2018	06:30:00	Con heridos	Choque
A000762753	Volqueta	16/03/2018	06:30:00	Con heridos	Choque
A000762420	Automóvil	18/03/2018	12:10:00	Solo daños	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000763387	Camioneta	23/03/2018	12:00:00	Con heridas	Choque
A000812480	Motocicleta	21/04/2018	21:20:00	Con heridas	Choque
A000813788	Bus	2/05/2018	05:00:00	Solo daños	Choque
A000764455	Automóvil	1/05/2018	04:40:00	Solo daños	Choque
A000819606	Camión, furgón	19/06/2018	10:40:00	Solo daños	Choque
A000821208	Automóvil	6/07/2018	06:58:00	Con heridas	Choque
A000821610	Motocicleta	12/07/2018	10:45:00	Con heridas	Choque
A000866073	Motocicleta	6/08/2018	06:30:00	Con heridas	Choque
A000866396	Automóvil	12/08/2018	20:00:00	Solo daños	Choque
A000871605	Camioneta	22/09/2018	15:52:00	Solo daños	Choque
A000903715	Motocicleta	24/11/2018	03:23:00	Con heridas	Choque
A000905932	Bus	14/12/2018	09:00:00	Solo daños	Choque
A000040740	Motocicleta	8/01/2015	07:10:00	Con heridas	Atropello
A000040847	Bus	16/01/2015	14:30:00	Con heridas	Caída de ocupante
A3782	Motocicleta	11/03/2015	05:20:00	Con heridas	Choque
A2239	Motocicleta	4/04/2015	11:00:00	Con heridas	Choque
A000199479	Motocicleta	29/04/2015	13:50:00	Con heridas	Choque
A000200652	Camión, furgón	9/05/2015	22:01:00	Con heridas	Choque
A000200928	Automóvil	15/05/2015	11:15:00	Con heridas	Choque
A8643	Automóvil	30/06/2015	02:25:00	Con muertos	Choque
A000238845	Buseta	18/09/2015	06:25:00	Solo daños	Choque
A000239390	Automóvil	28/09/2015	05:23:00	Con heridas	Choque
A000277086	Automóvil	15/11/2015	16:30:00	Solo daños	Choque
A000277086	Motocicleta	15/11/2015	16:30:00	Solo daños	Choque
A000340406	Motocicleta	2/03/2016	23:00:00	Con heridas	Choque
A000342883	Automóvil	4/03/2016	20:45:00	Solo daños	Choque
A000343769	Automóvil	16/03/2016	05:30:00	Con heridas	Choque
A000345210	Bus	8/04/2016	13:10:00	Con heridas	Choque
A000345760	Automóvil	12/04/2016	13:30:00	Con heridas	Atropello
A000346880	Motocicleta	18/04/2016	14:00:00	Con heridas	Choque
A000347670	Camioneta	26/04/2016	04:45:00	Solo daños	Choque
A000347783	Automóvil	30/04/2016	06:30:00	Solo daños	Choque
A000400617	Motocicleta	24/05/2016	21:10:00	Con heridas	Choque
A000401103	Automóvil	29/05/2016	00:20:00	Con heridas	Choque
A000403647	Motocicleta	15/06/2016	20:20:00	Con heridas	Atropello
A000404125	Bicicleta	20/06/2016	12:55:00	Con heridas	Choque
A000406618	Bicicleta	20/07/2016	13:15:00	Con heridas	Choque
A000470262	Automóvil	27/09/2016	16:00:00	Con heridas	Choque
A000475859	Motocicleta	19/11/2016	20:40:00	Con heridas	Choque
A18722	Bus	3/12/2016	15:40:00	Con heridas	Atropello
A22224	Automóvil	14/12/2016	22:20:00	Con heridas	Choque
A000552489	Bus	9/01/2017	15:50:00	Solo daños	Choque
A000552693	Bus	13/01/2017	15:30:00	Solo daños	Choque
A000554387	Motocicleta	5/02/2017	20:30:00	Con heridas	Atropello
A000555324	Motocicleta	15/02/2017	05:55:00	Solo daños	Choque
A000606557	Motocicleta	8/05/2017	18:50:00	Con heridas	Choque
A000605965	Automóvil	14/05/2017	21:40:00	Solo daños	Choque
A000607612	Motocicleta	24/05/2017	21:30:00	Con heridas	Choque
A000604413	Bicicleta	25/05/2017	21:30:00	Con heridas	Choque
A000607412	Camioneta	27/05/2017	13:39:00	Solo daños	Choque
A000608218	Automóvil	2/06/2017	11:25:00	Solo daños	Choque
A000640638	Motocicleta	16/06/2017	05:40:00	Solo daños	Choque
A000641317	Motocicleta	21/06/2017	10:43:00	Con heridas	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000646726	Automóvil	30/07/2017	14:00:00	Solo daños	Choque
A000641752	Camioneta	22/09/2017	16:30:00	Solo daños	Choque
A000686259	Motocicleta	29/09/2017	04:35:00	Con heridos	Volcamiento
A000687156	Bicicleta	9/10/2017	11:30:00	Con heridos	Choque
A000690048	Bicicleta	15/11/2017	17:46:00	Con heridos	Choque
A000690566	Bus	25/11/2017	18:20:00	Solo daños	Choque
A000695263	Bus	24/12/2017	08:40:00	Con heridos	Choque
A000756484	Bicicleta	15/01/2018	17:30:00	Con heridos	Choque
A000757393	Automóvil	29/01/2018	21:30:00	Con heridos	Choque
A000758312	Automóvil	10/02/2018	17:25:00	Con heridos	Choque
A000761240	Motocicleta	19/02/2018	21:50:00	Solo daños	Choque
A000763387	Motocicleta	23/03/2018	12:00:00	Con heridos	Choque
A000762854	Automóvil	26/03/2018	13:31:00	Solo daños	Choque
A000813438	Camión, furgón	27/04/2018	08:10:00	Solo daños	Choque
A000813438	Camioneta	27/04/2018	08:10:00	Solo daños	Choque
A000817733	Bicicleta	14/06/2018	12:22:00	Con heridos	Choque
A000819606	Automóvil	19/06/2018	10:40:00	Solo daños	Choque
A000819458	Camión, furgón	13/07/2018	11:50:00	Solo daños	Choque
A000821634	Microbús	16/07/2018	18:40:00	Solo daños	Choque
A000866396	Automóvil	12/08/2018	20:00:00	Solo daños	Choque
A000865939	Camioneta	19/08/2018	01:24:00	Solo daños	Choque
A000866492	Bus	23/08/2018	23:30:00	Con heridos	Choque
A000866492	Automóvil	23/08/2018	23:30:00	Con heridos	Choque
A000901447	Motocicleta	4/11/2018	11:59:00	Con heridos	Atropello
A000905831	Automóvil	19/12/2018	22:30:00	Solo daños	Choque
A000905254	Automóvil	20/12/2018	20:15:00	Con heridos	Choque
A000201540	Motocicleta	2/04/2015	04:24:00	Con heridos	Choque
A000197455	Microbús	9/04/2015	15:20:00	Solo daños	Choque
A7655	Motocicleta	20/06/2015	13:30:00	Con heridos	Choque
A8665	Motocicleta	27/06/2015	15:50:00	Con heridos	Atropello
A12968	Automóvil	20/08/2015	02:45:00	Solo daños	Choque
A14390	Motocicleta	2/09/2015	20:30:00	Con heridos	Atropello
A000237839	Motocicleta	8/09/2015	06:45:00	Con heridos	Choque
A000275271	Automóvil	9/11/2015	06:10:00	Con heridos	Choque
A000280131	Bicicleta	22/12/2015	17:40:00	Con heridos	Choque
A000280467	Camioneta	25/12/2015	05:30:00	Con heridos	Choque
A000280863	Motocicleta	7/01/2016	08:00:00	Con heridos	Choque
A000280863	Motocicleta	7/01/2016	08:00:00	Con heridos	Choque
A000280863	Motocicleta	7/01/2016	08:00:00	Con heridos	Choque
A000281531	Motocicleta	15/01/2016	08:30:00	Con heridos	Atropello
A000339573	Camión, furgón	3/02/2016	17:00:00	Con heridos	Atropello
A000343131	Automóvil	10/03/2016	05:00:00	Solo daños	Choque
A000343210	Motocicleta	16/03/2016	07:20:00	Con heridos	Choque
A000399905	Automóvil	8/05/2016	13:30:00	Con heridos	Choque
A000399905	Automóvil	8/05/2016	13:30:00	Con heridos	Choque
A000400086	Motocicleta	16/05/2016	09:30:00	Con heridos	Choque
A000401625	Automóvil	25/05/2016	09:40:00	Solo daños	Choque
A000402848	Motocicleta	26/06/2016	23:10:00	Solo daños	Choque
A000405871	Buseta	12/07/2016	10:00:00	Con heridos	Choque
A000472877	Bus	5/10/2016	05:45:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000477363	Automóvil	9/11/2016	05:00:00	Solo daños	Choque
A000477842	Automóvil	13/11/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A22224	Bicicleta	14/12/2016	22:20:00	Con heridos	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A22348	Bicicleta	21/12/2016	23:10:00	Con heridas	Choque
A20875	Motocicleta	18/12/2016	15:00:00	Con heridas	Atropello
A000552969	Motocicleta	31/01/2017	06:00:00	Con heridas	Choque
A000555492	Bicicleta	8/02/2017	17:10:00	Solo daños	Choque
A000556123	Automóvil	22/02/2017	04:55:00	Solo daños	Choque
A000550018	Automóvil	24/02/2017	20:15:00	Solo daños	Choque
A000598614	Bus	3/03/2017	07:18:00	Solo daños	Choque
A000599594	Camioneta	15/03/2017	05:50:00	Con heridas	Choque
A000604190	Bus	5/05/2017	13:00:00	Solo daños	Choque
A000604413	Motocicleta	25/05/2017	21:30:00	Con heridas	Choque
A000607412	Camión, furgón	27/05/2017	13:39:00	Solo daños	Choque
A000643181	Bus	28/08/2017	16:40:00	Con heridas	Choque
A000644550	Automóvil	9/09/2017	14:00:00	Solo daños	Choque
A000644550	Camioneta	9/09/2017	14:00:00	Solo daños	Choque
A000757393	Motocicleta	29/01/2018	21:30:00	Con heridas	Choque
A000759038	Automóvil	20/02/2018	15:33:00	Solo daños	Choque
A000758970	Motocicleta	23/02/2018	06:00:00	Con heridas	Choque
A000762420	Camioneta	18/03/2018	12:10:00	Solo daños	Choque
A000812480	Automóvil	21/04/2018	21:20:00	Con heridas	Choque
A000813075	Bus	25/04/2018	16:50:00	Solo daños	Choque
A000817733	Motocicleta	14/06/2018	12:22:00	Con heridas	Choque
A000821208	Motocicleta	6/07/2018	06:58:00	Con heridas	Choque
A000866464	Motocicleta	9/08/2018	12:00:00	Con heridas	Volcamiento
A000872849	Automóvil	30/09/2018	10:28:00	Solo daños	Choque
A000900766	Camión, furgón	27/10/2018	18:50:00	Solo daños	Choque
A000905269	Camión, furgón	7/12/2018	11:20:00	Solo daños	Choque
A000905269	Camioneta	7/12/2018	11:20:00	Solo daños	Choque
A000905932	Camión, furgón	14/12/2018	09:00:00	Solo daños	Choque
A000905831	Volqueta	19/12/2018	22:30:00	Solo daños	Choque
A000041294	Automóvil	25/01/2015	17:28:00	Con heridas	Choque
A3295	Bus	20/03/2015	17:20:00	Solo daños	Choque
A000197455	Bus	9/04/2015	15:20:00	Solo daños	Choque
A000200652	Motocicleta	9/05/2015	22:01:00	Con heridas	Choque
A8643	Bus	30/06/2015	02:25:00	Con muertos	Choque
A11670	Buseta	31/07/2015	10:00:00	Con heridas	Atropello
A12407	Automóvil	9/08/2015	03:00:00	Solo daños	Choque
A13364	Motocicleta	23/08/2015	21:00:00	Con heridas	Choque
A000238825	Bicicleta	15/09/2015	19:00:00	Con heridas	Choque
A000239472	Motocicleta	23/09/2015	06:00:00	Con heridas	Choque
A000239472	Motocicleta	23/09/2015	06:00:00	Con heridas	Choque
A000275271	Motocicleta	9/11/2015	06:10:00	Con heridas	Choque
A000280467	Motocicleta	25/12/2015	05:30:00	Con heridas	Choque
A000343210	Bus	16/03/2016	07:20:00	Con heridas	Choque
A000344431	Motocicleta	24/03/2016	06:30:00	Con heridas	Choque
A000345210	Bicicleta	8/04/2016	13:10:00	Con heridas	Choque
A000346373	Motocicleta	14/04/2016	10:15:00	Con heridas	Atropello
A000346661	Motocicleta	16/04/2016	01:15:00	Con heridas	Choque
A000399502	Automóvil	8/05/2016	04:25:00	Con heridas	Choque
A000407804	Bus	25/07/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000407806	Motocicleta	5/08/2016	13:30:00	Con heridas	Atropello
A16045	Motocicleta	16/08/2016	19:00:00	Con heridas	Atropello
A000471451	Motocicleta	18/09/2016	01:00:00	Con heridas	Choque
A000471704	Buseta	21/09/2016	16:49:00	Con heridas	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000472698	Automóvil	24/09/2016	16:00:00	Solo daños	Choque
A000551252	Motocicleta	24/12/2016	01:30:00	Con heridos	Choque
A000552489	Automóvil	9/01/2017	15:50:00	Solo daños	Choque
A000552232	Camioneta	10/01/2017	10:00:00	Solo daños	Choque
A000553599	Bus	24/01/2017	11:12:00	Solo daños	Choque
A000553498	Motocicleta	26/01/2017	15:25:00	Con heridos	Choque
A000552969	Automóvil	31/01/2017	06:00:00	Con heridos	Choque
A000555324	Automóvil	15/02/2017	05:55:00	Solo daños	Choque
A000600183	Microbús	17/03/2017	23:50:00	Solo daños	Choque
A000601619	Motocicleta	6/04/2017	08:00:00	Con heridos	Atropello
A000603983	Bus	27/04/2017	02:50:00	Con heridos	Atropello
A000604705	Motocicleta	8/05/2017	07:10:00	Con heridos	Choque
A000604705	Motocicleta	8/05/2017	07:10:00	Con heridos	Choque
A000607413	Automóvil	27/05/2017	18:50:00	Solo daños	Choque
A000640309	Camioneta	29/06/2017	08:10:00	Con heridos	Atropello
A000641317	Motocicleta	21/06/2017	10:43:00	Con heridos	Choque
A000646726	Automóvil	30/07/2017	14:00:00	Solo daños	Choque
A000648284	Bicicleta	17/08/2017	12:30:00	Con heridos	Choque
A000643181	Bicicleta	28/08/2017	16:40:00	Con heridos	Choque
A000644744	Automóvil	18/09/2017	09:30:00	Solo daños	Choque
A000641752	Bus	22/09/2017	16:30:00	Solo daños	Choque
A000641753	Camioneta	24/09/2017	10:15:00	Solo daños	Choque
A000686917	Bus	9/10/2017	22:30:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000687262	Motocicleta	10/10/2017	13:20:00	Con heridos	Choque
A000758312	Automóvil	10/02/2018	17:25:00	Con heridos	Choque
A000758326	Bus	20/02/2018	14:03:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000760354	Bicicleta	27/02/2018	14:20:00	Con heridos	Choque
A000762854	Camioneta	26/03/2018	13:31:00	Solo daños	Choque
A000816289	Motocicleta	31/05/2018	18:30:00	Con heridos	Atropello
A000822145	Motocicleta	19/07/2018	14:26:00	Con heridos	Atropello
A000864692	Motocicleta	27/07/2018	10:16:00	Con heridos	Choque
A000870957	Volqueta	9/09/2018	23:00:00	Solo daños	Choque
A000872849	Bus	30/09/2018	10:28:00	Solo daños	Choque
A000868001	Motocicleta	14/10/2018	15:00:00	Con heridos	Atropello
A000900766	Camioneta	27/10/2018	18:50:00	Solo daños	Choque
A000905268	Motocicleta	7/12/2018	10:30:00	Con heridos	Atropello
A000905137	Bus	27/12/2018	20:21:00	Con heridos	Choque
A5243	Motocicleta	2/02/2015	09:40:00	Con heridos	Atropello
A3295	Microbús	20/03/2015	17:20:00	Solo daños	Choque
A000198898	Automóvil	18/04/2015	22:40:00	Solo daños	Choque
A000198898	Buseta	18/04/2015	22:40:00	Solo daños	Choque
A000200350	Camión, furgón	14/05/2015	09:25:00	Con heridos	Atropello
A000198192	Motocicleta	19/05/2015	05:10:00	Solo daños	Choque
A7655	Automóvil	20/06/2015	13:30:00	Con heridos	Choque
A9015	Motocicleta	2/07/2015	03:30:00	Con heridos	Atropello
A000275408	Motocicleta	12/11/2015	14:20:00	Con heridos	Choque
A000275978	Motocicleta	13/11/2015	09:10:00	Con heridos	Atropello
A000279494	Camioneta	14/12/2015	04:20:00	Con heridos	Choque
A000280764	Bus	28/12/2015	17:50:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000342883	Microbús	4/03/2016	20:45:00	Solo daños	Choque
A000341911	Automóvil	25/03/2016	13:30:00	Solo daños	Choque
A000346880	Camión, furgón	18/04/2016	14:00:00	Con heridos	Choque
A000399419	Motocicleta	10/05/2016	15:30:00	Con heridos	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000400616	Bus	16/05/2016	16:40:00	Solo daños	Choque
A000401285	Motocicleta	26/05/2016	08:05:00	Con heridos	Atropello
A000401103	Motocicleta	29/05/2016	00:20:00	Con heridos	Choque
A000404102	Automóvil	5/07/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000471451	Automóvil	18/09/2016	01:00:00	Con heridos	Choque
A000470262	Motocicleta	27/09/2016	16:00:00	Con heridos	Choque
A000473223	Motocicleta	6/10/2016	07:15:00	Con heridos	Atropello
A18224	Automóvil	17/11/2016	17:05:00	Con muertos	Atropello
A19860	Bus	28/11/2016	00:00:00	Con muertos	Choque
A20462	Motocicleta	6/12/2016	07:00:00	Con heridos	Choque
A000551820	Bus	29/12/2016	08:00:00	Solo daños	Choque
A000551820	Bus	29/12/2016	08:00:00	Solo daños	Choque
A000551865	Motocicleta	17/01/2017	16:00:00	Con heridos	Choque
A000551865	Motocicleta	17/01/2017	16:00:00	Con heridos	Choque
A000598614	Automóvil	3/03/2017	07:18:00	Solo daños	Choque
A000606299	Automóvil	10/05/2017	13:00:00	Solo daños	Choque
A000608429	Motocicleta	5/06/2017	14:56:00	Con heridos	Atropello
A000640843	Automóvil	20/06/2017	20:15:00	Con heridos	Choque
A000640543	Automóvil	25/06/2017	01:40:00	Solo daños	Choque
A000640543	Automóvil	25/06/2017	01:40:00	Solo daños	Choque
A000640868	Motocicleta	29/06/2017	05:10:00	Con heridos	Choque
A000645614	Automóvil	23/07/2017	08:50:00	Solo daños	Choque
A000642733	Bicicleta	1/09/2017	13:39:00	Con heridos	Choque
A000643885	Camioneta	3/09/2017	10:50:00	Con heridos	Choque
A000644264	Motocicleta	11/09/2017	06:40:00	Con heridos	Choque
A000641753	Bus	24/09/2017	10:15:00	Solo daños	Choque
A000694769	Motocicleta	20/12/2017	06:20:00	Con heridos	Choque
A000755977	Motocicleta	9/01/2018	11:23:00	Con heridos	Atropello
A000760854	Camioneta	5/02/2018	20:00:00	Solo daños	Choque
A000760854	Automóvil	5/02/2018	20:00:00	Solo daños	Choque
A000759043	Motocicleta	18/02/2018	07:05:00	Solo daños	Choque
A000760354	Tractocamión	27/02/2018	14:20:00	Con heridos	Choque
A000764229	Automóvil	15/04/2018	14:40:00	Solo daños	Choque
A000764229	Camioneta	15/04/2018	14:40:00	Solo daños	Choque
A000813075	Automóvil	25/04/2018	16:50:00	Solo daños	Choque
A000813788	Automóvil	2/05/2018	05:00:00	Solo daños	Choque
A000819458	Bus	13/07/2018	11:50:00	Solo daños	Choque
A000821964	Bus	17/07/2018	02:08:00	Solo daños	Choque
A000821964	Automóvil	17/07/2018	02:08:00	Solo daños	Choque
A000865332	Motocicleta	30/07/2018	19:30:00	Con heridos	Atropello
A000865939	Automóvil	19/08/2018	01:24:00	Solo daños	Choque
A000869546	Campero	30/01/2018	21:40:00	Con heridos	Choque
A000869546	Motocicleta	30/01/2018	21:40:00	Con heridos	Choque
A000871526	Motocicleta	11/09/2018	22:00:00	Con heridos	Choque
A000871605	Bus	22/09/2018	15:52:00	Solo daños	Choque
A000868446	Motocicleta	19/10/2018	16:40:00	Con heridos	Atropello
A000904306	Motocicleta	29/11/2018	20:45:00	Con heridos	Choque
A000903715	Motocicleta	24/11/2018	03:23:00	Con heridos	Choque
A4904	Bus	26/03/2015	14:10:00	Con heridos	Choque
A000200926	Bus	16/05/2015	07:30:00	Con heridos	Atropello
A5722	Motocicleta	28/05/2015	14:10:00	Con heridos	Choque
A12470	Buseta	14/08/2015	10:00:00	Con heridos	Choque
A12968	Tractocamión	20/08/2015	02:45:00	Solo daños	Choque

Formulario	Vehículo	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000238845	Automóvil	18/09/2015	06:25:00	Solo daños	Choque
A000239390	Motocicleta	28/09/2015	05:23:00	Con heridos	Choque
A000279331	Motocicleta	10/12/2015	21:30:00	Con heridos	Choque
A000340406	Microbús	2/03/2016	23:00:00	Con heridos	Choque
A000343131	Volqueta	10/03/2016	05:00:00	Solo daños	Choque
A000338675	Camión, furgón	3/05/2016	10:00:00	Con heridos	Choque
A000404577	Motocicleta	1/07/2016	19:00:00	Con heridos	Choque
A000407804	Microbús	25/07/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000407514	Motocicleta	27/07/2016	14:30:00	Con heridos	Atropello
A17762	Camión, furgón	1/09/2016	15:30:00	Solo daños	Choque
A000472281	Motocicleta	20/09/2016	09:00:00	Con heridos	Atropello
A000471543	Motocicleta	1/10/2016	18:50:00	Con heridos	Atropello
A000474194	Motocicleta	14/10/2016	06:35:00	Con heridos	Choque
A000474343	Bus	14/10/2016	12:00:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000476947	Bus	2/11/2016	21:30:00	Solo daños	Choque
A000476947	Automóvil	2/11/2016	21:30:00	Solo daños	Choque
A000476707	Bicicleta	9/11/2016	19:00:00	Con heridos	Choque
A18586	Motocicleta	18/11/2016	04:50:00	Con heridos	Choque
A000552142	Motocicleta	31/01/2017	08:00:00	Con heridos	Choque
A000555645	Automóvil	17/02/2017	03:50:00	Con heridos	Choque
A000555645	Motocicleta	17/02/2017	03:50:00	Con heridos	Choque
A000554787	Camioneta	19/02/2017	16:20:00	Solo daños	Choque
A000599594	Bus	15/03/2017	05:50:00	Con heridos	Choque
A000600183	Motocicleta	17/03/2017	23:50:00	Solo daños	Choque
A000599719	Motocicleta	19/03/2017	06:30:00	Con heridos	Choque
A000601098	Automóvil	20/04/2017	12:45:00	Solo daños	Choque
A000608218	Motocicleta	2/06/2017	11:25:00	Solo daños	Choque
A000648283	Motocicleta	15/08/2017	08:40:00	Con heridos	Choque
A000644744	Bus	18/09/2017	09:30:00	Solo daños	Choque
A000687262	Motocicleta	10/10/2017	13:20:00	Con heridos	Choque
A000689364	Microbús	6/11/2017	16:00:00	Solo daños	Choque
A000689894	Bus	16/11/2017	11:10:00	Solo daños	Choque
A000693131	Automóvil	10/12/2017	22:40:00	Con heridos	Choque
A000694769	Automóvil	20/12/2017	06:20:00	Con heridos	Choque
A000756484	Motocicleta	15/01/2018	17:30:00	Con heridos	Choque
A000756513	Automóvil	14/01/2018	19:24:00	Solo daños	Choque
A000758430	Bus	13/02/2018	22:00:00	Solo daños	Choque
A000761240	Automóvil	19/02/2018	21:50:00	Solo daños	Choque
A000758970	Motocicleta	23/02/2018	06:00:00	Con heridos	Choque
A000764228	Camioneta	14/04/2018	17:00:00	Con heridos	Atropello
A000764455	Automóvil	1/05/2018	04:40:00	Solo daños	Choque
A000815370	Automóvil	17/05/2018	10:00:00	Solo daños	Choque
A000817615	Motocicleta	9/06/2018	14:15:00	Con heridos	Choque
A000821634	Bus	16/07/2018	18:40:00	Solo daños	Choque
A000864693	Bus	23/07/2018	18:59:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000905254	Motocicleta	20/12/2018	20:15:00	Con heridos	Choque

▪ Información base causas registradas de siniestros – corredor de estudio

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000040740	Exceso de velocidad	8/01/2015	07:10:00	Con heridos	Atropello
A000040847	Frenar bruscamente	16/01/2015	14:30:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000041294	No respetar prelación de intersecciones o giros	25/01/2015	17:28:00	Con heridos	Choque

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000197455	Otra	9/04/2015	15:20:00	Solo daños	Choque
A000198192	No respetar prelación	19/05/2015	05:10:00	Solo daños	Choque
A000198680	Desobedecer señales	16/04/2015	08:40:00	Con heridos	Choque
A000198898	No mantener distancia de seguridad	18/04/2015	22:40:00	Solo daños	Choque
A000199479	Otra	29/04/2015	13:50:00	Con heridos	Choque
A000199699	Otra	25/04/2015	21:00:00	Solo daños	Choque
A000200350	Reverso imprudente	14/05/2015	09:25:00	Con heridos	Atropello
A000200652	Otra	9/05/2015	22:01:00	Con heridos	Choque
A000200652	Otra	9/05/2015	22:01:00	Con heridos	Choque
A000200926	Otras	16/05/2015	07:30:00	Con heridos	Atropello
A000200928	Dejar o recoger pasajeros en sitios no demarcados	15/05/2015	11:15:00	Con heridos	Choque
A000200928	Adelantar invadiendo vía	15/05/2015	11:15:00	Con heridos	Choque
A000201540	No mantener distancia de seguridad	2/04/2015	04:24:00	Con heridos	Choque
A000237839	No respetar prelación	8/09/2015	06:45:00	Con heridos	Choque
A000238825	Otra	15/09/2015	19:00:00	Con heridos	Choque
A000238829	Salir por delante de un vehículo	18/09/2015	15:48:00	Con heridos	Atropello
A000238829	Desobedecer señales	18/09/2015	15:48:00	Con heridos	Atropello
A000238845	Adelantar cerrando	18/09/2015	06:25:00	Solo daños	Choque
A000239390	Adelantar invadiendo vía	28/09/2015	05:23:00	Con heridos	Choque
A000239472	Adelantar invadiendo vía	23/09/2015	06:00:00	Con heridos	Choque
A000239680	No utilizar - girar bruscamente	24/09/2015	21:15:00	Solo daños	Choque
A000240359	Cruzar sin observar	8/10/2015	17:15:00	Con heridos	Atropello
A000275271	No utilizar - girar bruscamente	9/11/2015	06:10:00	Con heridos	Choque
A000275271	Transitar entre vehículos	9/11/2015	06:10:00	Con heridos	Choque
A000275408	No utilizar - girar bruscamente	12/11/2015	14:20:00	Con heridos	Choque
A000275408	Adelantar por la derecha	12/11/2015	14:20:00	Con heridos	Choque
A000275978	Otra	13/11/2015	09:10:00	Con heridos	Atropello
A000277086	No mantener distancia de seguridad	15/11/2015	16:30:00	Solo daños	Choque
A000279331	Circular por calzadas destinadas a buses y busetas	10/12/2015	21:30:00	Con heridos	Choque
A000279494	No respetar prelación	14/12/2015	04:20:00	Con heridos	Choque
A000280131	No mantener distancia de seguridad	22/12/2015	17:40:00	Con heridos	Choque
A000280467	No utilizar - girar bruscamente	25/12/2015	05:30:00	Con heridos	Choque
A000280764	Otra	28/12/2015	17:50:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000280764	Frenar bruscamente	28/12/2015	17:50:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000280863	Arrancar sin precaución	7/01/2016	08:00:00	Con heridos	Choque
A000281531	Pararse sobre la calzada	15/01/2016	08:30:00	Con heridos	Atropello
A000338675	No utilizar - girar bruscamente	3/05/2016	10:00:00	Con heridos	Choque
A000338675	Transitar en contravía	3/05/2016	10:00:00	Con heridos	Choque
A000338678	Salir por delante de un vehículo	30/04/2016	11:10:00	Con heridos	Atropello
A000339573	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	3/02/2016	17:00:00	Con heridos	Atropello
A000340406	No mantener distancia de seguridad	2/03/2016	23:00:00	Con heridos	Choque
A000341224	Otras	22/02/2016	11:00:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000341911	No utilizar - impericia en el manejo	25/03/2016	13:30:00	Solo daños	Choque
A000342883	Desobedecer señales	4/03/2016	20:45:00	Solo daños	Choque
A000343131	No respetar prelación	10/03/2016	05:00:00	Solo daños	Choque
A000343210	Falla en las puertas	16/03/2016	07:20:00	Con heridos	Choque
A000343769	Otra	16/03/2016	05:30:00	Con heridos	Choque
A000343769	Otra	16/03/2016	05:30:00	Con heridos	Choque
A000343896	No mantener distancia de seguridad	17/03/2016	13:20:00	Solo daños	Choque
A000344431	Desobedecer señales	24/03/2016	06:30:00	Con heridos	Choque
A000345160	Frenar bruscamente	1/04/2016	06:50:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000345210	Adelantar invadiendo vía	8/04/2016	13:10:00	Con heridos	Choque

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000345210	Desobedecer señales	8/04/2016	13:10:00	Con heridos	Choque
A000345760	Embriaguez o droga	12/04/2016	13:30:00	Con heridos	Atropello
A000346373	Cruzar sin observar	14/04/2016	10:15:00	Con heridos	Atropello
A000346661	Transitar en contravía	16/04/2016	01:15:00	Con heridos	Choque
A000346880	No mantener distancia de seguridad	18/04/2016	14:00:00	Con heridos	Choque
A000347670	Adelantar invadiendo vía	26/04/2016	04:45:00	Solo daños	Choque
A000347783	No mantener distancia de seguridad	30/04/2016	06:30:00	Solo daños	Choque
A000399419	Adelantar cerrando	10/05/2016	15:30:00	Con heridos	Choque
A000399502	Otra	8/05/2016	04:25:00	Con heridos	Choque
A000399905	No mantener distancia de seguridad	8/05/2016	13:30:00	Con heridos	Choque
A000399905	No mantener distancia de seguridad	8/05/2016	13:30:00	Con heridos	Choque
A000400086	Cruzar sin observar	16/05/2016	09:30:00	Con heridos	Choque
A000400616	No utilizar - girar bruscamente	16/05/2016	16:40:00	Solo daños	Choque
A000400617	Transitar en contravía	24/05/2016	21:10:00	Con heridos	Choque
A000401103	Adelantar cerrando	29/05/2016	00:20:00	Con heridos	Choque
A000401103	Otra	29/05/2016	00:20:00	Con heridos	Choque
A000401285	Cruzar sin observar	26/05/2016	08:05:00	Con heridos	Atropello
A000401285	Otra	26/05/2016	08:05:00	Con heridos	Atropello
A000401625	No mantener distancia de seguridad	25/05/2016	09:40:00	Solo daños	Choque
A000402133	Cruzar sin observar	1/06/2016	10:50:00	Con heridos	Atropello
A000402848	No mantener distancia de seguridad	26/06/2016	23:10:00	Solo daños	Choque
A000403647	Cruzar sin observar	15/06/2016	20:20:00	Con heridos	Atropello
A000404102	Desobedecer señales	5/07/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000404125	Transitar por vías prohibidas	20/06/2016	12:55:00	Con heridos	Choque
A000404125	No mantener distancia de seguridad	20/06/2016	12:55:00	Con heridos	Choque
A000404577	Carga sobresaliente sin autorización	1/07/2016	19:00:00	Con heridos	Choque
A000404879	Otra	30/06/2016	22:00:00	Con heridos	Atropello
A000404879	Otras	30/06/2016	22:00:00	Con heridos	Atropello
A000405203	Otra	29/06/2016	16:20:00	Con heridos	Atropello
A000405871	Exceso de velocidad	12/07/2016	10:00:00	Con heridos	Choque
A000406329	Frenar bruscamente	13/07/2016	17:05:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000406329	Otra	13/07/2016	17:05:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000406618	Exceso de velocidad	20/07/2016	13:15:00	Con heridos	Choque
A000406618	Otra	20/07/2016	13:15:00	Con heridos	Choque
A000406640	Reverso imprudente	14/07/2016	09:00:00	Solo daños	Choque
A000407498	Cruzar sin observar	5/08/2016	05:30:00	Con heridos	Atropello
A000407498	Otra	5/08/2016	05:30:00	Con heridos	Atropello
A000407514	Adelantar invadiendo vía	27/07/2016	14:30:00	Con heridos	Atropello
A000407804	Arrancar sin precaución	25/07/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000407806	Cruzar sin observar	5/08/2016	13:30:00	Con heridos	Atropello
A000470262	Desobedecer señales	27/09/2016	16:00:00	Con heridos	Choque
A000470262	Exceso de velocidad	27/09/2016	16:00:00	Con heridos	Choque
A000471451	Desobedecer señales	18/09/2016	01:00:00	Con heridos	Choque
A000471543	Cruzar sin observar	1/10/2016	18:50:00	Con heridos	Atropello
A000471704	Desobedecer señales	21/09/2016	16:49:00	Con heridos	Choque
A000472281	Cruzar sin observar	20/09/2016	09:00:00	Con heridos	Atropello
A000472281	Exceso de velocidad	20/09/2016	09:00:00	Con heridos	Atropello
A000472698	No respetar prelación	24/09/2016	16:00:00	Solo daños	Choque
A000472698	Transitar en contravía	24/09/2016	16:00:00	Solo daños	Choque
A000472877	Frenar bruscamente	5/10/2016	05:45:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000473223	Pararse sobre la calzada	6/10/2016	07:15:00	Con heridos	Atropello
A000473223	Exceso de velocidad	6/10/2016	07:15:00	Con heridos	Atropello

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000474194	Adelantar invadiendo vía	14/10/2016	06:35:00	Con heridos	Choque
A000474343	Otra	14/10/2016	12:00:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000475859	No mantener distancia de seguridad	19/11/2016	20:40:00	Con heridos	Choque
A000476707	Adelantar invadiendo vía	9/11/2016	19:00:00	Con heridos	Choque
A000476947	Adelantar cerrando	2/11/2016	21:30:00	Solo daños	Choque
A000476947	Adelantar invadiendo vía	2/11/2016	21:30:00	Solo daños	Choque
A000477164	No mantener distancia de seguridad	4/11/2016	07:30:00	Solo daños	Choque
A000477363	Desobedecer señales	9/11/2016	05:00:00	Solo daños	Choque
A000477842	No mantener distancia de seguridad	13/11/2016	22:30:00	Solo daños	Choque
A000549941	Otras	23/02/2017	13:15:00	Con heridos	Atropello
A000550018	Adelantar cerrando	24/02/2017	20:15:00	Solo daños	Choque
A000551252	No respetar prelación	24/12/2016	01:30:00	Con heridos	Choque
A000551820	No mantener distancia de seguridad	29/12/2016	08:00:00	Solo daños	Choque
A000551865	Adelantar invadiendo vía	17/01/2017	16:00:00	Con heridos	Choque
A000552133	Desobedecer señales	5/01/2017	17:55:00	Con heridos	Atropello
A000552142	Arrancar sin precaución	31/01/2017	08:00:00	Con heridos	Choque
A000552232	Transitar en contravía	10/01/2017	10:00:00	Solo daños	Choque
A000552489	Transitar en contravía	9/01/2017	15:50:00	Solo daños	Choque
A000552693	No mantener distancia de seguridad	13/01/2017	15:30:00	Solo daños	Choque
A000552969	No respetar prelación	31/01/2017	06:00:00	Con heridos	Choque
A000553498	Otra	26/01/2017	15:25:00	Con heridos	Choque
A000553599	Adelantar cerrando	24/01/2017	11:12:00	Solo daños	Choque
A000554387	Desobedecer señales	5/02/2017	20:30:00	Con heridos	Atropello
A000554787	No mantener distancia de seguridad	19/02/2017	16:20:00	Solo daños	Choque
A000555324	Transitar en contravía	15/02/2017	05:55:00	Solo daños	Choque
A000555492	Adelantar cerrando	8/02/2017	17:10:00	Solo daños	Choque
A000555645	Adelantar cerrando	17/02/2017	03:50:00	Con heridos	Choque
A000556123	Otra	22/02/2017	04:55:00	Solo daños	Choque
A000598614	No mantener distancia de seguridad	3/03/2017	07:18:00	Solo daños	Choque
A000599594	Adelantar invadiendo vía	15/03/2017	05:50:00	Con heridos	Choque
A000599719	No respetar prelación	19/03/2017	06:30:00	Con heridos	Choque
A000600183	No utilizar - girar bruscamente	17/03/2017	23:50:00	Solo daños	Choque
A000601098	No respetar prelación	20/04/2017	12:45:00	Solo daños	Choque
A000601513	Transitar en contravía	2/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000601619	Otra	6/04/2017	08:00:00	Con heridos	Atropello
A000602082	Otra	4/04/2017	07:40:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000603487	Transitar entre vehículos	21/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000603487	Desobedecer señales	21/04/2017	22:00:00	Con heridos	Choque
A000603929	Otras	25/04/2017	08:10:00	Con heridos	Atropello
A000603983	Arrancar sin precaución	27/04/2017	02:50:00	Con heridos	Atropello
A000604190	No mantener distancia de seguridad	5/05/2017	13:00:00	Solo daños	Choque
A000604413	Semáforo en rojo	25/05/2017	21:30:00	Con heridos	Choque
A000604413	Semáforo en rojo	25/05/2017	21:30:00	Con heridos	Choque
A000604705	Adelantar en zona prohibida	8/05/2017	07:10:00	Con heridos	Choque
A000605965	Adelantar cerrando	14/05/2017	21:40:00	Solo daños	Choque
A000606299	No mantener distancia de seguridad	10/05/2017	13:00:00	Solo daños	Choque
A000606557	No respetar prelación de intersecciones o giros	8/05/2017	18:50:00	Con heridos	Choque
A000606992	No mantener distancia de seguridad	21/05/2017	06:30:00	Solo daños	Choque
A000607323	No mantener distancia de seguridad	25/05/2017	16:40:00	Solo daños	Choque
A000607412	No mantener distancia de seguridad	27/05/2017	13:39:00	Solo daños	Choque
A000607413	Reverso imprudente	27/05/2017	18:50:00	Solo daños	Choque
A000607612	Adelantar invadiendo vía	24/05/2017	21:30:00	Con heridos	Choque

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000607698	Cruzar sin observar	27/05/2017	23:06:00	Con heridos	Atropello
A000608218	Arrancar sin precaución	2/06/2017	11:25:00	Solo daños	Choque
A000608218	Arrancar sin precaución	2/06/2017	11:25:00	Solo daños	Choque
A000608429	Exceso de velocidad	5/06/2017	14:56:00	Con heridos	Atropello
A000640309	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	29/06/2017	08:10:00	Con heridos	Atropello
A000640309	Cruzar sin observar	29/06/2017	08:10:00	Con heridos	Atropello
A000640543	No mantener distancia de seguridad	25/06/2017	01:40:00	Solo daños	Choque
A000640638	No respetar prelación de intersecciones o giros	16/06/2017	05:40:00	Solo daños	Choque
A000640720	Adelantar por la derecha	18/06/2017	16:03:00	Solo daños	Choque
A000640843	Transitar en contravía	20/06/2017	20:15:00	Con heridos	Choque
A000640868	Semáforo en rojo	29/06/2017	05:10:00	Con heridos	Choque
A000640868	Semáforo en rojo	29/06/2017	05:10:00	Con heridos	Choque
A000641119	No mantener distancia de seguridad	24/06/2017	10:10:00	Solo daños	Choque
A000641119	No mantener distancia de seguridad	24/06/2017	10:10:00	Solo daños	Choque
A000641317	No utilizar - girar bruscamente	21/06/2017	10:43:00	Con heridos	Choque
A000641752	Adelantar cerrando	22/09/2017	16:30:00	Solo daños	Choque
A000641753	Subirse al andén o vías peatonales	24/09/2017	10:15:00	Solo daños	Choque
A000642733	Desobedecer señales	1/09/2017	13:39:00	Con heridos	Choque
A000643181	Circular por calzadas destinadas a buses y busetas	28/08/2017	16:40:00	Con heridos	Choque
A000643885	Semáforo en rojo	3/09/2017	10:50:00	Con heridos	Choque
A000644116	No utilizar - impericia en el manejo	5/09/2017	22:40:00	Solo daños	Choque
A000644264	No utilizar - girar bruscamente	11/09/2017	06:40:00	Con heridos	Choque
A000644550	No mantener distancia de seguridad	9/09/2017	14:00:00	Solo daños	Choque
A000644744	Frenar bruscamente	18/09/2017	09:30:00	Solo daños	Choque
A000644744	No mantener distancia de seguridad	18/09/2017	09:30:00	Solo daños	Choque
A000645614	Frenar bruscamente	23/07/2017	08:50:00	Solo daños	Choque
A000645614	No mantener distancia de seguridad	23/07/2017	08:50:00	Solo daños	Choque
A000646173	Cruzar sin observar	29/07/2017	17:18:00	Con heridos	Atropello
A000646726	No mantener distancia de seguridad	30/07/2017	14:00:00	Solo daños	Choque
A000648283	No respetar prelación de intersecciones o giros	15/08/2017	08:40:00	Con heridos	Choque
A000648284	Desobedecer señales	17/08/2017	12:30:00	Con heridos	Choque
A000649787	No mantener distancia de seguridad	16/07/2017	14:02:00	Solo daños	Choque
A000686259	Superficie lisa	29/09/2017	04:35:00	Con heridos	Volcamiento
A000686917	Frenar bruscamente	9/10/2017	22:30:00	Con heridos	Caída de ocupante
A000687156	Transitar entre vehículos	9/10/2017	11:30:00	Con heridos	Choque
A000687156	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	9/10/2017	11:30:00	Con heridos	Choque
A000687262	Exceso de velocidad	10/10/2017	13:20:00	Con heridos	Choque
A000687262	No respetar prelación	10/10/2017	13:20:00	Con heridos	Choque
A000687684	Transitar en contravía	16/10/2017	19:30:00	Solo daños	Choque
A000689364	Adelantar invadiendo vía	6/11/2017	16:00:00	Solo daños	Choque
A000689894	Adelantar cerrando	16/11/2017	11:10:00	Solo daños	Choque
A000690048	Otra	15/11/2017	17:46:00	Con heridos	Choque
A000690566	Adelantar cerrando	25/11/2017	18:20:00	Solo daños	Choque
A000690566	No mantener distancia de seguridad	25/11/2017	18:20:00	Solo daños	Choque
A000691266	No mantener distancia de seguridad	17/11/2017	07:50:00	Solo daños	Choque
A000692151	No utilizar - girar bruscamente	25/11/2017	03:50:00	Solo daños	Choque
A000693131	No mantener distancia de seguridad	10/12/2017	22:40:00	Con heridos	Choque
A000694769	Otra	20/12/2017	06:20:00	Con heridos	Choque
A000694769	Otra	20/12/2017	06:20:00	Con heridos	Choque
A000695263	Desobedecer señales	24/12/2017	08:40:00	Con heridos	Choque
A000695485	Ausencia total o parcial de señales	30/12/2017	13:08:00	Con heridos	Atropello
A000695485	Transitar por la calzada	30/12/2017	13:08:00	Con heridos	Atropello

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000755788	Semáforo en rojo	11/01/2018	00:00:00	Solo daños	Choque
A000755788	Semáforo en rojo	11/01/2018	00:00:00	Solo daños	Choque
A000755977	Otras	9/01/2018	11:23:00	Con heridos	Atropello
A000756484	Otra	15/01/2018	17:30:00	Con heridos	Choque
A000756484	Embriaguez aparente	15/01/2018	17:30:00	Con heridos	Choque
A000756513	Adelantar cerrando	14/01/2018	19:24:00	Solo daños	Choque
A000757393	Otra	29/01/2018	21:30:00	Con heridos	Choque
A000758312	No mantener distancia de seguridad	10/02/2018	17:25:00	Con heridos	Choque
A000758326	Embriaguez o droga	20/02/2018	14:03:00	Con heridos	Caida de ocupante
A000758430	Adelantar invadiendo vía	13/02/2018	22:00:00	Solo daños	Choque
A000758430	Adelantar invadiendo carril del mismo sentido en zig-zag	13/02/2018	22:00:00	Solo daños	Choque
A000758970	Otra	23/02/2018	06:00:00	Con heridos	Choque
A000759038	Adelantar cerrando	20/02/2018	15:33:00	Solo daños	Choque
A000759043	Adelantar invadiendo vía	18/02/2018	07:05:00	Solo daños	Choque
A000759043	Huecos	18/02/2018	07:05:00	Solo daños	Choque
A000759043	Otra	18/02/2018	07:05:00	Solo daños	Choque
A000760354	Desobedecer señales	27/02/2018	14:20:00	Con heridos	Choque
A000760854	Adelantar cerrando	5/02/2018	20:00:00	Solo daños	Choque
A000761240	No mantener distancia de seguridad	19/02/2018	21:50:00	Solo daños	Choque
A000762420	Transitar en contravía	18/03/2018	12:10:00	Solo daños	Choque
A000762753	No respetar prelación	16/03/2018	06:30:00	Con heridos	Choque
A000762854	Otra	26/03/2018	13:31:00	Solo daños	Choque
A000763387	Otra	23/03/2018	12:00:00	Con heridos	Choque
A000764228	Otras	14/04/2018	17:00:00	Con heridos	Atropello
A000764229	Adelantar invadiendo carril del mismo sentido en zig-zag	15/04/2018	14:40:00	Solo daños	Choque
A000764455	No mantener distancia de seguridad	1/05/2018	04:40:00	Solo daños	Choque
A000812480	Anterior - cambio de carril sin indicación	21/04/2018	21:20:00	Con heridos	Choque
A000813075	No respetar prelación	25/04/2018	16:50:00	Solo daños	Choque
A000813438	No mantener distancia de seguridad	27/04/2018	08:10:00	Solo daños	Choque
A000813788	Otra	2/05/2018	05:00:00	Solo daños	Choque
A000814220	Cruzar sin observar	2/05/2018	11:45:00	Con heridos	Atropello
A000814276	Cruzar sin observar	4/05/2018	19:30:00	Con heridos	Atropello
A000815370	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	17/05/2018	10:00:00	Solo daños	Choque
A000816289	Cruzar sin observar	31/05/2018	18:30:00	Con heridos	Atropello
A000817615	Adelantar por la derecha	9/06/2018	14:15:00	Con heridos	Choque
A000817733	Transitar por vías prohibidas	14/06/2018	12:22:00	Con heridos	Choque
A000818083	Frenar bruscamente	8/06/2018	07:10:00	Con heridos	Choque
A000819458	Adelantar invadiendo vía	13/07/2018	11:50:00	Solo daños	Choque
A000819606	Adelantar cerrando	19/06/2018	10:40:00	Solo daños	Choque
A000821208	Adelantar invadiendo vía	6/07/2018	06:58:00	Con heridos	Choque
A000821610	Adelantar cerrando	12/07/2018	10:45:00	Con heridos	Choque
A000821634	No respetar prelación	16/07/2018	18:40:00	Solo daños	Choque
A000821645	No respetar prelación	11/07/2018	22:10:00	Con heridos	Choque
A000821964	No mantener distancia de seguridad	17/07/2018	02:08:00	Solo daños	Choque
A000822145	Cruzar sin observar	19/07/2018	14:26:00	Con heridos	Atropello
A000864692	Adelantar invadiendo vía	27/07/2018	10:16:00	Con heridos	Choque
A000864692	Desobedecer señales	27/07/2018	10:16:00	Con heridos	Choque
A000864693	Otra	23/07/2018	18:59:00	Con heridos	Caida de ocupante
A000865332	Adelantar por la derecha	30/07/2018	19:30:00	Con heridos	Atropello
A000865939	Embriaguez o droga	19/08/2018	01:24:00	Solo daños	Choque
A000866073	No respetar prelación	6/08/2018	06:30:00	Con heridos	Choque
A000866396	Adelantar cerrando	12/08/2018	20:00:00	Solo daños	Choque

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A000866464	Superficie húmeda	9/08/2018	12:00:00	Con heridos	Volcamiento
A000866492	Adelantar invadiendo vía	23/08/2018	23:30:00	Con heridos	Choque
A000868001	Otra	14/10/2018	15:00:00	Con heridos	Atropello
A000868446	Salir por delante de un vehículo	19/10/2018	16:40:00	Con heridos	Atropello
A000869546	Embriaguez o droga	30/01/2018	21:40:00	Con heridos	Choque
A000870957	Arrancar sin precaución	9/09/2018	23:00:00	Solo daños	Choque
A000871526	Adelantar invadiendo vía	11/09/2018	22:00:00	Con heridos	Choque
A000871605	No mantener distancia de seguridad	22/09/2018	15:52:00	Solo daños	Choque
A000872849	Adelantar cerrando	30/09/2018	10:28:00	Solo daños	Choque
A000900766	No mantener distancia de seguridad	27/10/2018	18:50:00	Solo daños	Choque
A000901447	Otra	4/11/2018	11:59:00	Con heridos	Atropello
A000901762	Salir por delante de un vehículo	6/11/2018	19:40:00	Con heridos	Atropello
A000903520	Adelantar cerrando	21/11/2018	22:35:00	Con heridos	Choque
A000903715	Huecos	24/11/2018	03:23:00	Con heridos	Choque
A000903715	Otra	24/11/2018	03:23:00	Con heridos	Choque
A000904306	Otra	29/11/2018	20:45:00	Con heridos	Choque
A000904306	Otra	29/11/2018	20:45:00	Con heridos	Choque
A000905137	Transportar otra persona o cosas	27/12/2018	20:21:00	Con heridos	Choque
A000905137	Otra	27/12/2018	20:21:00	Con heridos	Choque
A000905254	No respetar prelación	20/12/2018	20:15:00	Con heridos	Choque
A000905268	Otra	7/12/2018	10:30:00	Con heridos	Atropello
A000905269	Otra	7/12/2018	11:20:00	Solo daños	Choque
A000905831	Semáforo en rojo	19/12/2018	22:30:00	Solo daños	Choque
A000905831	Semáforo en rojo	19/12/2018	22:30:00	Solo daños	Choque
A000905932	No mantener distancia de seguridad	14/12/2018	09:00:00	Solo daños	Choque
A000907280	Transitar uno al lado del otro	28/12/2018	11:00:00	Solo daños	Choque
A11331	Otras	28/07/2015	16:40:00	Con heridos	Atropello
A11670	Cruzar sin observar	31/07/2015	10:00:00	Con heridos	Atropello
A11670	Otra	31/07/2015	10:00:00	Con heridos	Atropello
A12407	Embriaguez aparente	9/08/2015	03:00:00	Solo daños	Choque
A12470	Otra	14/08/2015	10:00:00	Con heridos	Choque
A12470	No respetar prelación	14/08/2015	10:00:00	Con heridos	Choque
A12968	Otra	20/08/2015	02:45:00	Solo daños	Choque
A13364	No utilizar - girar bruscamente	23/08/2015	21:00:00	Con heridos	Choque
A14341	Transitar en contravía	1/09/2015	14:00:00	Con heridos	Choque
A14341	No utilizar - girar bruscamente	1/09/2015	14:00:00	Con heridos	Choque
A14390	Cruzar sin observar	2/09/2015	20:30:00	Con heridos	Atropello
A14390	Otra	2/09/2015	20:30:00	Con heridos	Atropello
A14570	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	16/08/2016	13:20:00	Con heridos	Caida de ocupante
A15153	Desobedecer señales	28/10/2015	18:50:00	Con heridos	Choque
A15659	No utilizar - girar bruscamente	31/10/2015	15:20:00	Con heridos	Choque
A16045	Otra	16/08/2016	19:00:00	Con heridos	Atropello
A16045	Cruzar sin observar	16/08/2016	19:00:00	Con heridos	Atropello
A17762	Reverso imprudente	1/09/2016	15:30:00	Solo daños	Choque
A17939	Cruzar sin observar	14/09/2016	15:30:00	Con heridos	Atropello
A18216	No respetar prelación de intersecciones o giros	18/11/2016	09:15:00	Solo daños	Choque
A18224	Cruzar sin observar	17/11/2016	17:05:00	Con muertos	Atropello
A18224	Otra	17/11/2016	17:05:00	Con muertos	Atropello
A18586	Falta de señales en vehículo varado	18/11/2016	04:50:00	Con heridos	Choque
A18586	Otra	18/11/2016	04:50:00	Con heridos	Choque
A18722	Otra	3/12/2016	15:40:00	Con heridos	Atropello
A19565	Adelantar invadiendo vía	29/11/2016	16:30:00	Con heridos	Choque

Formulario	Causas	Fecha ocurre	Hora ocurre	Gravedad	Clase
A19860	Semáforo en rojo	28/11/2016	00:00:00	Con muertos	Choque
A19860	Semáforo en rojo	28/11/2016	00:00:00	Con muertos	Choque
A20462	Adelantar invadiendo vía	6/12/2016	07:00:00	Con heridos	Choque
A20875	Salir por delante de un vehículo	18/12/2016	15:00:00	Con heridos	Atropello
A22224	Adelantar invadiendo vía	14/12/2016	22:20:00	Con heridos	Choque
A22348	Transitar entre vehículos	21/12/2016	23:10:00	Con heridos	Choque
A2239	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	4/04/2015	11:00:00	Con heridos	Choque
A2806	Transitar con las puertas abiertas	2/03/2015	06:26:00	Con heridos	Caida de ocupante
A3295	Adelantar invadiendo vía	20/03/2015	17:20:00	Solo daños	Choque
A3782	No mantener distancia de seguridad	11/03/2015	05:20:00	Con heridos	Choque
A3782	No utilizar - girar bruscamente	11/03/2015	05:20:00	Con heridos	Choque
A4777	Otra	24/03/2015	18:00:00	Con heridos	Choque
A4904	Otra	26/03/2015	14:10:00	Con heridos	Choque
A5243	Otras	2/02/2015	09:40:00	Con heridos	Atropello
A5243	Otra	2/02/2015	09:40:00	Con heridos	Atropello
A537	No respetar prelación	7/02/2015	22:45:00	Con heridos	Choque
A5510	No mantener distancia de seguridad	24/05/2015	09:50:00	Solo daños	Choque
A5722	Adelantar invadiendo vía	28/05/2015	14:10:00	Con heridos	Choque
A7655	No utilizar - girar bruscamente	20/06/2015	13:30:00	Con heridos	Choque
A8643	Otra	30/06/2015	02:25:00	Con muertos	Choque
A8665	Cruzar sin observar	27/06/2015	15:50:00	Con heridos	Atropello
A8665	Otra	27/06/2015	15:50:00	Con heridos	Atropello
A8753	Transitar entre vehículos	25/06/2015	14:40:00	Con heridos	Atropello
A8753	Salir por delante de un vehículo	25/06/2015	14:40:00	Con heridos	Atropello
A9015	Pasar semáforo en rojo	2/07/2015	03:30:00	Con heridos	Atropello
A9015	Semáforo en rojo	2/07/2015	03:30:00	Con heridos	Atropello
A9470	Otras	7/07/2015	14:35:00	Con heridos	Atropello

▪ Información base lesionados – corredor de estudio

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Género	Edad
A000040740	8/01/2015	07:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000040740	8/01/2015	07:10:00	Peatón	Valorado	Femenino	48
A000040847	16/01/2015	14:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	32
A000040847	16/01/2015	14:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	20
A000041294	25/01/2015	17:28:00	Pasajero	Valorado	Femenino	20
A000041294	25/01/2015	17:28:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A5243	2/02/2015	09:40:00	Peatón	Valorado	Masculino	53
A537	7/02/2015	22:45:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A2806	2/03/2015	06:26:00	Pasajero	Valorado	Femenino	20
A3782	11/03/2015	05:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	44
A3782	11/03/2015	05:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	34
A3782	11/03/2015	05:20:00	Motociclista	Valorado	Femenino	25
A4777	24/03/2015	18:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	31
A4777	24/03/2015	18:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	50
A4904	26/03/2015	14:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	20
A4904	26/03/2015	14:10:00	Pasajero	Valorado	Femenino	38
A000201540	2/04/2015	04:24:00	Motociclista	Valorado	Masculino	88
A2239	4/04/2015	11:00:00	Ciclista	Valorado	Masculino	70
A000198680	16/04/2015	08:40:00	Ciclista	Valorado	Masculino	81
A000199479	29/04/2015	13:50:00	Ciclista	Valorado	Masculino	9
A000200652	9/05/2015	22:01:00	Motociclista	Valorado	Masculino	36
A000200350	14/05/2015	09:25:00	Peatón	Valorado	Femenino	62

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Género	Edad
A000200928	15/05/2015	11:15:00	Pasajero	Valorado	Femenino	56
A000200926	16/05/2015	07:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	31
A5722	28/05/2015	14:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A7655	20/06/2015	13:30:00	Pasajero	Valorado	Masculino	26
A7655	20/06/2015	13:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	29
A8753	25/06/2015	14:40:00	Peatón	Valorado	Masculino	22
A8665	27/06/2015	15:50:00	Peatón	Valorado	Masculino	75
A9015	2/07/2015	03:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	51
A9470	7/07/2015	14:35:00	Peatón	Valorado	Masculino	51
A11331	28/07/2015	16:40:00	Peatón	Valorado	Masculino	55
A11670	31/07/2015	10:00:00	Peatón	Valorado	Masculino	22
A12470	14/08/2015	10:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A12470	14/08/2015	10:00:00	Pasajero	Valorado	Masculino	20
A13364	23/08/2015	21:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	21
A14341	1/09/2015	14:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A14390	2/09/2015	20:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	26
A000237839	8/09/2015	06:45:00	Motociclista	Valorado	Masculino	18
A000238825	15/09/2015	19:00:00	Ciclista	Valorado	Sin información	55
A000238829	18/09/2015	15:48:00	Peatón	Hospitalizado	Masculino	30
A000239472	23/09/2015	06:00:00	Motociclista	Valorado	Femenino	25
A000239472	23/09/2015	06:00:00	Motociclista	Hospitalizado	Masculino	22
A000239390	28/09/2015	05:23:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000240359	8/10/2015	17:15:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000240359	8/10/2015	17:15:00	Peatón	Valorado	Masculino	15
A15153	28/10/2015	18:50:00	Ciclista	Hospitalizado	Masculino	24
A15153	28/10/2015	18:50:00	Pasajero	Valorado	Femenino	30
A15153	28/10/2015	18:50:00	Motociclista	Valorado	Masculino	24
A15659	31/10/2015	15:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	19
A000275271	9/11/2015	06:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000275408	12/11/2015	14:20:00	Motociclista	Valorado	Femenino	47
A000275978	13/11/2015	09:10:00	Peatón	Valorado	Masculino	57
A000279331	10/12/2015	21:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	21
A000279331	10/12/2015	21:30:00	Ciclista	Valorado	Masculino	48
A000279494	14/12/2015	04:20:00	Motociclista	Valorado	Femenino	26
A000280131	22/12/2015	17:40:00	Ciclista	Valorado	Masculino	57
A000280467	25/12/2015	05:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000280764	28/12/2015	17:50:00	Pasajero	Valorado	Femenino	53
A000280863	7/01/2016	08:00:00	Motociclista	Valorado	Femenino	22
A000280863	7/01/2016	08:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	42
A000281531	15/01/2016	08:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	61
A000281531	15/01/2016	08:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	19
A000339573	3/02/2016	17:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	25
A000339573	3/02/2016	17:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	21
A000341224	22/02/2016	11:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	32
A000340406	2/03/2016	23:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000340406	2/03/2016	23:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	19
A000343210	16/03/2016	07:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	33
A000343769	16/03/2016	05:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	40
A000344431	24/03/2016	06:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	30
A000344431	24/03/2016	06:30:00	Pasajero	Valorado	Masculino	21
A000345160	1/04/2016	06:50:00	Pasajero	Valorado	Femenino	49
A000345210	8/04/2016	13:10:00	Ciclista	Valorado	Masculino	14
A000345760	12/04/2016	13:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	13

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Género	Edad
A000345760	12/04/2016	13:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	13
A000346373	14/04/2016	10:15:00	Peatón	Valorado	Femenino	65
A000346661	16/04/2016	01:15:00	Pasajero	Valorado	Masculino	27
A000346661	16/04/2016	01:15:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000346880	18/04/2016	14:00:00	Pasajero	Valorado	Masculino	21
A000346880	18/04/2016	14:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	19
A000338675	3/05/2016	10:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	28
A000338675	3/05/2016	10:00:00	Peatón	Valorado	Masculino	19
A000399905	8/05/2016	13:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	17
A000399502	8/05/2016	04:25:00	Pasajero	Valorado	Masculino	28
A000399419	10/05/2016	15:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	47
A000400617	24/05/2016	21:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	19
A000401285	26/05/2016	08:05:00	Peatón	Valorado	Femenino	29
A000401103	29/05/2016	00:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	33
A000402133	1/06/2016	10:50:00	Peatón	Valorado	Femenino	18
A000403647	15/06/2016	20:20:00	Peatón	Valorado	Masculino	20
A000404125	20/06/2016	12:55:00	Ciclista	Valorado	Masculino	53
A000405203	29/06/2016	16:20:00	Peatón	Valorado	Masculino	41
A000405203	29/06/2016	16:20:00	Peatón	Valorado	Masculino	41
A000404879	30/06/2016	22:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	56
A000404879	30/06/2016	22:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	30
A000404577	1/07/2016	19:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	28
A000404577	1/07/2016	19:00:00	Peatón	Valorado	Masculino	52
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Conductor	Valorado	Masculino	52
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	41
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	46
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	53
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	15
A000405871	12/07/2016	10:00:00	Pasajero	Valorado	Masculino	54
A000406329	13/07/2016	17:05:00	Pasajero	Valorado	Femenino	32
A000406618	20/07/2016	13:15:00	Ciclista	Valorado	Femenino	28
A000407514	27/07/2016	14:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	16
A000407806	5/08/2016	13:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	33
A000407498	5/08/2016	05:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	62
A000407806	5/08/2016	13:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	53
A16045	16/08/2016	19:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	42
A16045	16/08/2016	19:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	35
A14570	16/08/2016	13:20:00	Pasajero	Valorado	Masculino	3
A17939	14/09/2016	15:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	39
A17939	14/09/2016	15:30:00	Peatón	Hospitalizado	Femenino	12
A000471451	18/09/2016	01:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	32
A000472281	20/09/2016	09:00:00	Peatón	Hospitalizado	Femenino	36
A000471704	21/09/2016	16:49:00	Ciclista	Valorado	Masculino	17
A000470262	27/09/2016	16:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	18
A000471543	1/10/2016	18:50:00	Peatón	Valorado	Femenino	65
A000471543	1/10/2016	18:50:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A000472877	5/10/2016	05:45:00	Pasajero	Valorado	Femenino	45
A000473223	6/10/2016	07:15:00	Peatón	Valorado	Femenino	19
A000474343	14/10/2016	12:00:00	Pasajero	Valorado	Masculino	56
A000474194	14/10/2016	06:35:00	Motociclista	Valorado	Masculino	38
A000474194	14/10/2016	06:35:00	Pasajero	Valorado	Femenino	24
A000476707	9/11/2016	19:00:00	Ciclista	Valorado	Masculino	22
A18586	18/11/2016	04:50:00	Pasajero	Valorado	Masculino	31

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Género	Edad
A18586	18/11/2016	04:50:00	Motociclista	Valorado	Masculino	29
A000475859	19/11/2016	20:40:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A18722	3/12/2016	15:40:00	Peatón	Valorado	Masculino	15
A20462	6/12/2016	07:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	46
A22224	14/12/2016	22:20:00	Ciclista	Valorado	Masculino	44
A20875	18/12/2016	15:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	5
A20875	18/12/2016	15:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	40
A22348	21/12/2016	23:10:00	Ciclista	Valorado	Masculino	19
A000551252	24/12/2016	01:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	22
A000551252	24/12/2016	01:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	21
A000552133	5/01/2017	17:55:00	Peatón	Valorado	Femenino	38
A000552133	5/01/2017	17:55:00	Motociclista	Valorado	Masculino	28
A000551865	17/01/2017	16:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000551865	17/01/2017	16:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	53
A000553498	26/01/2017	15:25:00	Ciclista	Valorado	Masculino	48
A000552142	31/01/2017	08:00:00	Motociclista	Valorado	Femenino	21
A000552969	31/01/2017	06:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	36
A000554387	5/02/2017	20:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	34
A000554387	5/02/2017	20:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	8
A000555645	17/02/2017	03:50:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000549941	23/02/2017	13:15:00	Motociclista	Valorado	Femenino	21
A000549941	23/02/2017	13:15:00	Peatón	Valorado	Masculino	19
A000599594	15/03/2017	05:50:00	Motociclista	Valorado	Masculino	32
A000599719	19/03/2017	06:30:00	Motociclista	Valorado	Femenino	39
A000599719	19/03/2017	06:30:00	Ciclista	Valorado	Masculino	58
A000601513	2/04/2017	22:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000601513	2/04/2017	22:00:00	Pasajero	Valorado	Masculino	21
A000602082	4/04/2017	07:40:00	Pasajero	Valorado	Femenino	72
A000601619	6/04/2017	08:00:00	Peatón	Valorado	Femenino	23
A000603487	21/04/2017	22:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A000603929	25/04/2017	08:10:00	Peatón	Valorado	Masculino	22
A000603983	27/04/2017	02:50:00	Peatón	Hospitalizado	Masculino	54
A000606557	8/05/2017	18:50:00	Ciclista	Valorado	Femenino	7
A000604705	8/05/2017	07:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	24
A000604705	8/05/2017	07:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000607612	24/05/2017	21:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000604413	25/05/2017	21:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	19
A000604413	25/05/2017	21:30:00	Ciclista	Hospitalizado	Masculino	27
A000607698	27/05/2017	23:06:00	Peatón	Valorado	Femenino	44
A000608429	5/06/2017	14:56:00	Peatón	Valorado	Masculino	11
A000640843	20/06/2017	20:15:00	Motociclista	Valorado	Masculino	18
A000641317	21/06/2017	10:43:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000641317	21/06/2017	10:43:00	Pasajero	Valorado	Sin información	25
A000641317	21/06/2017	10:43:00	Motociclista	Valorado	Masculino	21
A000640309	29/06/2017	08:10:00	Peatón	Valorado	Masculino	30
A000640868	29/06/2017	05:10:00	Motociclista	Valorado	Masculino	44
A000646173	29/07/2017	17:18:00	Peatón	Valorado	Femenino	47
A000648283	15/08/2017	08:40:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000648284	17/08/2017	12:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	16
A000648284	17/08/2017	12:30:00	Ciclista	Valorado	Masculino	47
A000642733	1/09/2017	13:39:00	Ciclista	Valorado	Masculino	12
A000643885	3/09/2017	10:50:00	Pasajero	Valorado	Masculino	16
A000643885	3/09/2017	10:50:00	Conductor	Valorado	Masculino	24

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Género	Edad
A000644264	11/09/2017	06:40:00	Pasajero	Valorado	Femenino	35
A000644264	11/09/2017	06:40:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000686259	29/09/2017	04:35:00	Motociclista	Valorado	Femenino	24
A000687156	9/10/2017	11:30:00	Ciclista	Valorado	Masculino	28
A000686917	9/10/2017	22:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	67
A000687262	10/10/2017	13:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000690048	15/11/2017	17:46:00	Motociclista	Valorado	Masculino	30
A000690048	15/11/2017	17:46:00	Ciclista	Valorado	Masculino	32
A000693131	10/12/2017	22:40:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000694769	20/12/2017	06:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	35
A000695485	30/12/2017	13:08:00	Peatón	Valorado	Femenino	5
A000755977	9/01/2018	11:23:00	Peatón	Valorado	Femenino	75
A000756484	15/01/2018	17:30:00	Ciclista	Valorado	Masculino	43
A000756484	15/01/2018	17:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	41
A000757393	29/01/2018	21:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	18
A000869546	30/01/2018	21:40:00	Motociclista	Valorado	Masculino	19
A000758312	10/02/2018	17:25:00	Pasajero	Valorado	Masculino	76
A000758326	20/02/2018	14:03:00	Pasajero	Valorado	Masculino	20
A000758970	23/02/2018	06:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	40
A000760354	27/02/2018	14:20:00	Ciclista	Hospitalizado	Masculino	12
A000762753	16/03/2018	06:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	52
A000763387	23/03/2018	12:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	20
A000764228	14/04/2018	17:00:00	Peatón	Valorado	Masculino	118
A000812480	21/04/2018	21:20:00	Conductor	Valorado	Masculino	33
A000812480	21/04/2018	21:20:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000812480	21/04/2018	21:20:00	Pasajero	Valorado	Masculino	37
A000814276	4/05/2018	19:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	13
A000816289	31/05/2018	18:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	48
A000816289	31/05/2018	18:30:00	Motociclista	Valorado	Femenino	39
A000818083	8/06/2018	07:10:00	Motociclista	Valorado	Femenino	36
A000817615	9/06/2018	14:15:00	Motociclista	Valorado	Masculino	46
A000817733	14/06/2018	12:22:00	Ciclista	Valorado	Masculino	16
A000817733	14/06/2018	12:22:00	Motociclista	Valorado	Femenino	30
A000821208	6/07/2018	06:58:00	Motociclista	Hospitalizado	Masculino	21
A000821610	12/07/2018	10:45:00	Motociclista	Valorado	Masculino	22
A000821610	12/07/2018	10:45:00	Pasajero	Valorado	Masculino	45
A000821610	12/07/2018	10:45:00	Motociclista	Valorado	Masculino	21
A000822145	19/07/2018	14:26:00	Motociclista	Valorado	Masculino	24
A000822145	19/07/2018	14:26:00	Peatón	Valorado	Masculino	11
A000864692	27/07/2018	10:16:00	Motociclista	Valorado	Masculino	73
A000864692	27/07/2018	10:16:00	Ciclista	Valorado	Masculino	21
A000865332	30/07/2018	19:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	23
A000865332	30/07/2018	19:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	15
A000866073	6/08/2018	06:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	51
A000866073	6/08/2018	06:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	20
A000866464	9/08/2018	12:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000866464	9/08/2018	12:00:00	Pasajero	Valorado	Femenino	24
A000866492	23/08/2018	23:30:00	Pasajero	Hospitalizado	Femenino	48
A000866492	23/08/2018	23:30:00	Conductor	Valorado	Masculino	64
A000866492	23/08/2018	23:30:00	Pasajero	Valorado	Femenino	33
A000871526	11/09/2018	22:00:00	Motociclista	Valorado	Masculino	34
A000871526	11/09/2018	22:00:00	Motociclista	Hospitalizado	Masculino	21
A000868001	14/10/2018	15:00:00	Peatón	Valorado	Masculino	53

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Género	Edad
A000868446	19/10/2018	16:40:00	Peatón	Valorado	Masculino	78
A000901447	4/11/2018	11:59:00	Peatón	Valorado	Masculino	12
A000901762	6/11/2018	19:40:00	Peatón	Valorado	Femenino	13
A000901762	6/11/2018	19:40:00	Motociclista	Valorado	Masculino	28
A000901762	6/11/2018	19:40:00	Peatón	Valorado	Femenino	12
A000903520	21/11/2018	22:35:00	Ciclista	Valorado	Masculino	28
A000903715	24/11/2018	03:23:00	Pasajero	Valorado	Femenino	23
A000903715	24/11/2018	03:23:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A000903715	24/11/2018	03:23:00	Motociclista	Valorado	Masculino	25
A000904306	29/11/2018	20:45:00	Motociclista	Valorado	Femenino	40
A000905268	7/12/2018	10:30:00	Motociclista	Valorado	Masculino	27
A000905268	7/12/2018	10:30:00	Peatón	Valorado	Masculino	11
A000905268	7/12/2018	10:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	68
A000905268	7/12/2018	10:30:00	Peatón	Valorado	Femenino	10
A000905254	20/12/2018	20:15:00	Motociclista	Valorado	Masculino	30
A000905137	27/12/2018	20:21:00	Pasajero	Valorado	Masculino	6
A000905137	27/12/2018	20:21:00	Ciclista	Valorado	Femenino	40
A000905137	27/12/2018	20:21:00	Pasajero	Valorado	Femenino	23

▪ Información base fallecidos – corredor de estudio

Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Condición	Hospitalización	Muerte posterior	Fecha posterior	Género	Edad
A8643	30/06/2015	02:25:00	Conductor	Hospitalizado	N		Masculino	34
A18224	17/11/2016	17:05:00	Peatón	Hospitalizado	S	17/11/2016	Femenino	60
A19860	28/11/2016	00:00:00	Motociclista	Hospitalizado	N		Masculino	29

▪ Distribución de puntos para evaluación de puntos negros

No.	Dirección	Inicio (km)	Fin (km)	Longitud (m)	Observaciones
1	AK 89B entre CL 62A Sur y CL 61A Sur	0,00	0,10	100	CON intersección norte
2	AK 89B entre CL 61A Sur y CL 59C Sur	0,10	0,22	120	SIN intersección norte
3	AK 89B entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	0,22	0,34	120	CON intersección norte
4	AK 89B entre CL 58A Sur y CL 57B Sur	0,40	0,51	110	SIN intersección norte
5	AK 89B entre CL 57A Sur y CL 56F Bis Sur	0,54	0,64	100	SIN intersección norte
6	AK 89B entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	0,68	0,78	100	CON intersección norte
7	AK 89B entre CL 56 Sur y CL 54C Sur	0,78	0,98	200	SIN intersección norte
8	AK 89B entre CL 54C Sur y CL 54B Sur	0,98	1,04	60	SIN intersección norte
9	AK 89B entre CL 54B Sur y CL 54 Sur	1,04	1,18	140	CON intersección norte
10	AK 89B entre CL 54 Sur y CL 52B Sur	1,18	1,30	120	SIN intersección norte
11	AK 89B entre CL 52B Sur y CL 51 Sur	1,30	1,42	120	SIN intersección norte
12	AK 89B x CL 51 Sur	1,42	1,47	50	Semáforo
13	AK 89B entre CL 50A Sur y CL 49D Sur	1,51	1,61	100	CON intersección norte
14	AK 89B x CL 49 Sur	1,74	1,79	50	Semáforo
15	AK 89B x CL 48 Sur	1,89	1,93	40	
16	AK 89B x CL 46 Sur	2,04	2,08	40	
17	AK 89B x CL 45A Sur	2,14	2,18	40	
18	AK 89B entre CL 45A Sur y AC 43 Sur	2,18	2,30	120	SIN intersección norte

▪ Información base – evaluación de puntos negros por siniestros

No.	Dirección	Con lesionados	Con fallecidos	Solo daños	Total siniestros	Total siniestros con víctimas
1	AK 89B entre CL 62A Sur y CL 61A Sur	5		4	9	5
2	AK 89B entre CL 61A Sur y CL 59C Sur			1	1	0
3	AK 89B entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	23	1	23	47	24

No.	Dirección	Con lesionados	Con fallecidos	Solo daños	Total siniestros	Total siniestros con víctimas
4	AK 89B entre CL 58A Sur y CL 57B Sur	10		8	18	10
5	AK 89B entre CL 57A Sur y CL 56F Bis Sur	8		6	14	8
6	AK 89B entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	12		9	21	12
7	AK 89B entre CL 56 Sur y CL 54C Sur	8		1	9	8
8	AK 89B entre CL 54C Sur y CL 54B Sur	2	1	1	4	3
9	AK 89B entre CL 54B Sur y CL 54 Sur	27	1	6	34	28
10	AK 89B entre CL 54 Sur y CL 52B Sur	12		3	15	12
11	AK 89B entre CL 52B Sur y CL 51 Sur	12		1	13	12
12	AK 89B x CL 51 Sur	6		8	14	6
13	AK 89B entre CL 50A Sur y CL 49D Sur	3		3	6	3
14	AK 89B x CL 49 Sur	19		11	30	19
15	AK 89B x CL 48 Sur	11		6	17	11
16	AK 89B x CL 46 Sur	2		1	3	2
17	AK 89B x CL 45A Sur	16		3	19	16
18	AK 89B entre CL 45A Sur y AC 43 Sur	1			1	1
<b>Total</b>		<b>177</b>	<b>3</b>	<b>95</b>	<b>275</b>	<b>180</b>

▪ Información base – evaluación de puntos negros por víctimas

No.	Dirección	Ciclista	Conductor	Motociclista	Pasajero	Peatón	Total víctimas	Total víctimas vulnerables
1	AK 89B entre CL 62A Sur y CL 61A Sur			2	1		3	2
2	AK 89B entre CL 61A Sur y CL 59C Sur						0	0
3	AK 89B entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	3	1	9	12	7	32	19
4	AK 89B entre CL 58A Sur y CL 57B Sur	5	1	4	4	4	18	13
5	AK 89B entre CL 57A Sur y CL 56F Bis Sur			3	1	8	12	11
6	AK 89B entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	2		6	4	3	15	11
7	AK 89B entre CL 56 Sur y CL 54C Sur	2		5	3	2	12	9
8	AK 89B entre CL 54C Sur y CL 54B Sur			1		1	2	2
9	AK 89B entre CL 54B Sur y CL 54 Sur	8	1	23	6	5	43	36
10	AK 89B entre CL 54 Sur y CL 52B Sur	1		8	1	8	18	17
11	AK 89B entre CL 52B Sur y CL 51 Sur	3		5	1	5	14	13
12	AK 89B x CL 51 Sur		1	5	2	4	12	9
13	AK 89B entre CL 50A Sur y CL 49D Sur	1		2		1	4	4
14	AK 89B x CL 49 Sur	2	1	13	10	5	31	20
15	AK 89B x CL 48 Sur			7		4	11	11
16	AK 89B x CL 46 Sur				2		2	0
17	AK 89B x CL 45A Sur	1		11	3	10	25	22
18	AK 89B entre CL 45A Sur y AC 43 Sur			1			1	1
<b>Total</b>		<b>28</b>	<b>5</b>	<b>105</b>	<b>50</b>	<b>67</b>	<b>255</b>	<b>200</b>



## F. Anexo: ASV escenario base

- Información base puntos críticos ejecución ASV

Punto crítico	Dirección	Longitud (m)	Inicio (km)	Fin (km)	Siniestros totales
P1	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur	120	0,22	0,34	47
P2	Av. Tintal entre CL 56F Bis Sur y CL 56 Sur	100	0,68	0,78	21
P3	Av. Tintal entre CL 54C Sur y CL 54 Sur	200	0,98	1,18	38
P4	Av. Tintal entre CL 54 Sur y CL 51 Sur	240	1,18	1,42	28
P5	Av. Tintal x CL 51 Sur	50	1,42	1,47	14
P6	Av. Tintal x CL 49 Sur	50	1,74	1,79	30
P7	Av. Tintal entre CL 48 Sur y CL 45A Sur	290	1,89	2,18	39

- Información base siniestralidad vial – puntos críticos ASV

Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase
P1	A000200652	9/05/2015	22:01:00	Sábado	KR 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Choque
P1	A000238845	18/09/2015	06:25:00	Viernes	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque
P1	A000401625	25/05/2016	09:40:00	Miércoles	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque
P1	A17939	14/09/2016	15:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 58A S 02	Con heridos	Atropello
P1	A000601098	20/04/2017	12:45:00	Jueves	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque
P1	A000869546	30/01/2018	21:40:00	Martes	KR 89B-CL 59 S 2	Con heridos	Choque
P1	A000903520	21/11/2018	22:35:00	Miércoles	KR 89B-CL 59C S 2	Con heridos	Choque
P1	A000040847	16/01/2015	14:30:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Caída de ocupante
P1	A14570	16/08/2016	13:20:00	Martes	KR 89B-CL 58A S 23	Con heridos	Caída de ocupante
P1	A19860	28/11/2016	00:00:00	Lunes	KR 89B-CL 59C S 02	Con muertos	Choque
P1	A000763387	23/03/2018	12:00:00	Viernes	KR 89B-CL 58A S 02	Con heridos	Choque
P1	A11670	31/07/2015	10:00:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Atropello
P1	A000405871	12/07/2016	10:00:00	Martes	KR 89B-CL 58A S 02	Con heridos	Choque
P1	A000407514	27/07/2016	14:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 60 S 02	Con heridos	Atropello
P1	A000604190	5/05/2017	13:00:00	Viernes	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque
P1	A000690566	25/11/2017	18:20:00	Sábado	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque
P1	A000866396	12/08/2018	20:00:00	Domingo	KR 89B-CL 58A S 2	Solo daños	Choque
P1	A000872849	30/09/2018	10:28:00	Domingo	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque
P1	A000199699	25/04/2015	21:00:00	Sábado	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque
P1	A000813788	2/05/2018	05:00:00	Miércoles	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque
P1	A000819606	19/06/2018	10:40:00	Martes	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque
P1	A000871605	22/09/2018	15:52:00	Sábado	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque
P1	A000905269	7/12/2018	11:20:00	Viernes	AK 89B-CL 59A S 44	Solo daños	Choque
P1	A8665	27/06/2015	15:50:00	Sábado	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Atropello
P1	A000280764	28/12/2015	17:50:00	Lunes	AK 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Caída de ocupante
P1	A000343896	17/03/2016	13:20:00	Jueves	KR 89B-CL 58A S 03	Solo daños	Choque
P1	A000552489	9/01/2017	15:50:00	Lunes	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque
P1	A000648284	17/08/2017	12:30:00	Jueves	CL 59-KR 89B S 02	Con heridos	Choque

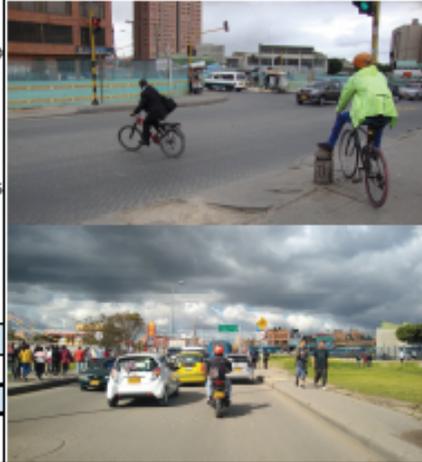
Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase
P1	A5510	24/05/2015	09:50:00	Domingo	KR 89B-CL 59 S 40	Solo daños	Choque
P1	A5722	28/05/2015	14:10:00	Jueves	KR 89B-CL 59B S 02	Con heridos	Choque
P1	A000345160	1/04/2016	06:50:00	Viernes	KR 89B-CL 58A S 45	Con heridos	Caída de ocupante
P1	A000404102	5/07/2016	22:30:00	Martes	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque
P1	A000551820	29/12/2016	08:00:00	Jueves	KR 89B-CL 59C S 02	Solo daños	Choque
P1	A000870957	9/09/2018	23:00:00	Domingo	KR 89B-CL 59C S 2	Solo daños	Choque
P1	A000905932	14/12/2018	09:00:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 2	Solo daños	Choque
P1	A000905831	19/12/2018	22:30:00	Miércoles	AV AVENIDA TINTAL-CL 59 S 2	Solo daños	Choque
P1	A000200928	15/05/2015	11:15:00	Viernes	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Choque
P1	A000602082	4/04/2017	07:40:00	Martes	KR 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Caída de ocupante
P1	A000687156	9/10/2017	11:30:00	Lunes	KR 89B-CL 59 S 2	Con heridos	Choque
P1	A000756513	14/01/2018	19:24:00	Domingo	CL 59-KR 89B S 2	Solo daños	Choque
P1	A000816289	31/05/2018	18:30:00	Jueves	KR 89B-CL 59 S 02	Con heridos	Atropello
P1	A000900766	27/10/2018	18:50:00	Sábado	CL 59-KR 89B S 2	Solo daños	Choque
P1	A000238829	18/09/2015	15:48:00	Viernes	AV AVENIDA TINTAL-CL 60 S 02	Con heridos	Atropello
P1	A000400616	16/05/2016	16:40:00	Lunes	KR 89B-CL 59 S 02	Solo daños	Choque
P1	A000762753	16/03/2018	06:30:00	Viernes	KR 89B-CL 60 S 02	Con heridos	Choque
P1	A000817615	9/06/2018	14:15:00	Sábado	KR 89B-CL 59C S 02	Con heridos	Choque
P1	A000868001	14/10/2018	15:00:00	Domingo	AK 89B-CL 59C S 2	Con heridos	Atropello
P2	A000198680	16/04/2015	08:40:00	Jueves	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque
P2	A000607413	27/05/2017	18:50:00	Sábado	KR 89B-CL 56 S 02	Solo daños	Choque
P2	A000689894	16/11/2017	11:10:00	Jueves	KR 89B-CL 56FBIS S 2	Solo daños	Choque
P2	A000200350	14/05/2015	09:25:00	Jueves	KR 89B-CL 56 S 07	Con heridos	Atropello
P2	A9470	7/07/2015	14:35:00	Martes	KR 89B-CL 56 S 02	Con heridos	Atropello
P2	A11331	28/07/2015	16:40:00	Martes	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Atropello
P2	A000399419	10/05/2016	15:30:00	Martes	KR 89B-CL 56FBIS 02	Con heridos	Choque
P2	A000604413	25/05/2017	21:30:00	Jueves	KR 89B-CL 56 S 02	Con heridos	Choque
P2	A000755788	11/01/2018	00:00:00	Jueves	CL 56FBIS-KR 89B S 02	Solo daños	Choque
P2	A000607323	25/05/2017	16:40:00	Jueves	KR 89B-CL 56F S 02	Solo daños	Choque
P2	A000758326	20/02/2018	14:03:00	Martes	CL 56F-KR 89B 35	Con heridos	Caída de ocupante
P2	A000342883	4/03/2016	20:45:00	Viernes	KR 89B-CL 56F S 02	Solo daños	Choque
P2	A000551252	24/12/2016	01:30:00	Sábado	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque
P2	A000604705	8/05/2017	07:10:00	Lunes	KR 89B-CL 56FBIS S 02	Con heridos	Choque
P2	A000550018	24/02/2017	20:15:00	Viernes	KR 89B-CL 56 S 02	Solo daños	Choque
P2	A000552142	31/01/2017	08:00:00	Martes	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque
P2	A000640868	29/06/2017	05:10:00	Jueves	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque
P2	A000644550	9/09/2017	14:00:00	Sábado	KR 89B-CL 56F S 02	Solo daños	Choque
P2	A000689364	6/11/2017	16:00:00	Lunes	CL 56B-KR 89B 2	Solo daños	Choque
P2	A000399502	8/05/2016	04:25:00	Domingo	KR 89B-CL 56F S 02	Con heridos	Choque
P2	A000605965	14/05/2017	21:40:00	Domingo	KR 89B-CL 56F S 18	Solo daños	Choque
P3	A000237839	8/09/2015	06:45:00	Martes	KR 89B-CL 54C S 02	Con heridos	Choque
P3	A000238825	15/09/2015	19:00:00	Martes	KR 89B-CL 54B S 18	Con heridos	Choque
P3	A000473223	6/10/2016	07:15:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Atropello
P3	A18224	17/11/2016	17:05:00	Jueves	KR 89B-CL 54B S 02	Con muertos	Atropello
P3	A22348	21/12/2016	23:10:00	Miércoles	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000756484	15/01/2018	17:30:00	Lunes	CL 54-KR 89B S 02	Con heridos	Choque
P3	A000818083	8/06/2018	07:10:00	Viernes	KR 89B-CL 54B S 38	Con heridos	Choque
P3	A000822145	19/07/2018	14:26:00	Jueves	KR 89B-CL 54B S 2	Con heridos	Atropello
P3	A000864692	27/07/2018	10:16:00	Viernes	KR 89B-CL 54 S 2	Con heridos	Choque
P3	A000040740	8/01/2015	07:10:00	Jueves	KR 89B-CL 54B S 17	Con heridos	Atropello
P3	A3782	11/03/2015	05:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A13364	23/08/2015	21:00:00	Domingo	AV AVENIDA TINTAL-CL 54 S 02	Con heridos	Choque

Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase
P3	A000343131	10/03/2016	05:00:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque
P3	A000404577	1/07/2016	19:00:00	Viernes	KR 89-CL 54D S 02	Con heridos	Choque
P3	A000472698	24/09/2016	16:00:00	Sábado	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque
P3	A000641317	21/06/2017	10:43:00	Miércoles	KR 89B-CL 54B S 02	Con heridos	Choque
P3	A537	7/02/2015	22:45:00	Sábado	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A8643	30/06/2015	02:25:00	Martes	KR 89B-CL 54C S 02	Con muertos	Choque
P3	A000239680	24/09/2015	21:15:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 07	Solo daños	Choque
P3	A15153	28/10/2015	18:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000644264	11/09/2017	06:40:00	Lunes	KR 89B-CL 54B S 02	Con heridos	Choque
P3	A000821634	16/07/2018	18:40:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque
P3	A000041294	25/01/2015	17:28:00	Domingo	CL 54-KR 89B S 02	Con heridos	Choque
P3	A000279331	10/12/2015	21:30:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000555645	17/02/2017	03:50:00	Viernes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000407498	5/08/2016	05:30:00	Viernes	KR 89B-CL 54C S 02	Con heridos	Atropello
P3	A18722	3/12/2016	15:40:00	Sábado	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Atropello
P3	A000648283	15/08/2017	08:40:00	Martes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000687684	16/10/2017	19:30:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 2	Solo daños	Choque
P3	A000693131	10/12/2017	22:40:00	Domingo	KR 89B-CL 54 S 51	Con heridos	Choque
P3	A000757393	29/01/2018	21:30:00	Lunes	CL 54-KR 89B S 02	Con heridos	Choque
P3	A000470262	27/09/2016	16:00:00	Martes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000907280	28/12/2018	11:00:00	Viernes	KR 89B-CL 54C S 2	Solo daños	Choque
P3	A000201540	2/04/2015	04:24:00	Jueves	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000199479	29/04/2015	13:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 54B S 02	Con heridos	Choque
P3	A000606557	8/05/2017	18:50:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P3	A000762854	26/03/2018	13:31:00	Lunes	KR 89B-CL 54 S 02	Solo daños	Choque
P3	A000866073	6/08/2018	06:30:00	Lunes	AK 89B-CL 54 S 02	Con heridos	Choque
P4	A8753	25/06/2015	14:40:00	Jueves	KR 89B-CL 51B S 02	Con heridos	Atropello
P4	A000640843	20/06/2017	20:15:00	Martes	KR 89B-CL 53 S 02	Con heridos	Choque
P4	A000690048	15/11/2017	17:46:00	Miércoles	KR 89B-CL 51B S 08	Con heridos	Choque
P4	A000197455	9/04/2015	15:20:00	Jueves	KR 89B-CL 53A S 45	Solo daños	Choque
P4	A000239390	28/09/2015	05:23:00	Lunes	KR 89B-CL 51A S 16	Con heridos	Choque
P4	A000400617	24/05/2016	21:10:00	Martes	KR 89B-CL 51A 02	Con heridos	Choque
P4	A000472281	20/09/2016	09:00:00	Martes	KR 89B-CL 53B S 16	Con heridos	Atropello
P4	A000603929	25/04/2017	08:10:00	Martes	AK 89B-CL 51A S 02	Con heridos	Atropello
P4	A000606299	10/05/2017	13:00:00	Miércoles	KR 89B-CL 51B S 02	Solo daños	Choque
P4	A000817733	14/06/2018	12:22:00	Jueves	AK 89B-CL 51B S 16	Con heridos	Choque
P4	A000343210	16/03/2016	07:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque
P4	A000471704	21/09/2016	16:49:00	Miércoles	KR 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque
P4	A000599594	15/03/2017	05:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque
P4	A000901762	6/11/2018	19:40:00	Martes	KR 89B-CL 52C S 2	Con heridos	Atropello
P4	A2806	2/03/2015	06:26:00	Lunes	KR 89B-CL 51A S 26	Con heridos	Caída de ocupante
P4	A000200926	16/05/2015	07:30:00	Sábado	AK 89B-CL 51A S 02	Con heridos	Atropello
P4	A2239	4/04/2015	11:00:00	Sábado	KR 89B-CL 52B S 02	Con heridos	Choque
P4	A000405203	29/06/2016	16:20:00	Miércoles	KR 89D-CL 53 S 09	Con heridos	Atropello
P4	A000646173	29/07/2017	17:18:00	Sábado	KR 89B-CL 52 S 02	Con heridos	Atropello
P4	A000641753	24/09/2017	10:15:00	Domingo	KR 89B-CL 53B S 02	Solo daños	Choque
P4	A000687262	10/10/2017	13:20:00	Martes	KR 89B-CL 53B S 46	Con heridos	Choque
P4	A000281531	15/01/2016	08:30:00	Viernes	KR 89B-CL 53 S 10	Con heridos	Atropello
P4	A000607612	24/05/2017	21:30:00	Miércoles	AK 89B-CL 52C S 02	Con heridos	Choque
P4	A000607698	27/05/2017	23:06:00	Sábado	KR 89B-CL 51A S 02	Con heridos	Atropello
P4	A15659	31/10/2015	15:20:00	Sábado	CL 52B-KR 89B S 02	Con heridos	Choque
P4	A000556123	22/02/2017	04:55:00	Miércoles	KR 89B-CL 53 S 02	Solo daños	Choque

Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase
P4	A000608429	5/06/2017	14:56:00	Lunes	KR 89B-CL 52C S 09	Con heridos	Atropello
P4	A000866464	9/08/2018	12:00:00	Jueves	KR 89B-CL 52C S 08	Con heridos	Volcamiento
P5	A000644116	5/09/2017	22:40:00	Martes	AK 89B-CL 51 S 2	Solo daños	Choque
P5	A000644744	18/09/2017	09:30:00	Lunes	KR 89B-CL 51 S 2	Solo daños	Choque
P5	A000764229	15/04/2018	14:40:00	Domingo	CL 51-KR 89B S 2	Solo daños	Choque
P5	A000606992	21/05/2017	06:30:00	Domingo	KR 89B-CL 51 S 02	Solo daños	Choque
P5	A000341911	25/03/2016	13:30:00	Viernes	CL 51-KR 89B S 02	Solo daños	Choque
P5	A12968	20/08/2015	02:45:00	Jueves	KR 89B-CL 51 S 02	Solo daños	Choque
P5	A000643885	3/09/2017	10:50:00	Domingo	KR 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Choque
P5	A000198898	18/04/2015	22:40:00	Sábado	CL 51-KR 89B S 02	Solo daños	Choque
P5	A000471543	1/10/2016	18:50:00	Sábado	KR 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Atropello
P5	A000755977	9/01/2018	11:23:00	Martes	KR 89B-CL 51 S 2	Con heridos	Atropello
P5	A000903715	24/11/2018	03:23:00	Sábado	AK 89B-CL 51 S 2	Con heridos	Choque
P5	A000552133	5/01/2017	17:55:00	Jueves	KR 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Atropello
P5	A000404879	30/06/2016	22:00:00	Jueves	AK 89B-CL 51 S 02	Con heridos	Atropello
P5	A000759043	18/02/2018	07:05:00	Domingo	KR 89B-CL 51 S 02	Solo daños	Choque
P6	A9015	2/07/2015	03:30:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello
P6	A000474343	14/10/2016	12:00:00	Viernes	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Caída de ocupante
P6	A000476707	9/11/2016	19:00:00	Miércoles	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Choque
P6	A000607412	27/05/2017	13:39:00	Sábado	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque
P6	A000905254	20/12/2018	20:15:00	Jueves	CL 49-KR 89B S 2	Con heridos	Choque
P6	A4904	26/03/2015	14:10:00	Jueves	AV AVENIDA TINTAL-CL 49 S 02	Con heridos	Choque
P6	A000403647	15/06/2016	20:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello
P6	A000764228	14/04/2018	17:00:00	Sábado	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Atropello
P6	A000341224	22/02/2016	11:00:00	Lunes	CL 49-KR 89B S 02	Con heridos	Caída de ocupante
P6	A000344431	24/03/2016	06:30:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque
P6	A000821964	17/07/2018	02:08:00	Martes	KR 89B-CL 49 S 2	Solo daños	Choque
P6	A000871526	11/09/2018	22:00:00	Martes	KR 89B-CL 49 S 2	Con heridos	Choque
P6	A000640638	16/06/2017	05:40:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque
P6	A000865939	19/08/2018	01:24:00	Domingo	CL 49-KR 89B S 2	Solo daños	Choque
P6	A000905137	27/12/2018	20:21:00	Jueves	CL 49-KR 89B S 2	Con heridos	Choque
P6	A000275408	12/11/2015	14:20:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque
P6	A000552232	10/01/2017	10:00:00	Martes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque
P6	A000608218	2/06/2017	11:25:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque
P6	A12470	14/08/2015	10:00:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque
P6	A000347783	30/04/2016	06:30:00	Sábado	KR 89B-CL 49B S 02	Solo daños	Choque
P6	A000601513	2/04/2017	22:00:00	Domingo	KR 89B-CL 49A S 02	Con heridos	Choque
P6	A000813075	25/04/2018	16:50:00	Miércoles	CL 49-KR 89B 31	Solo daños	Choque
P6	A000821610	12/07/2018	10:45:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque
P6	A000280863	7/01/2016	08:00:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Choque
P6	A000477842	13/11/2016	22:30:00	Domingo	CL 49-KR 89B S 02	Solo daños	Choque
P6	A000600183	17/03/2017	23:50:00	Viernes	CL 49-KR 89B S 02	Solo daños	Choque
P6	A000603983	27/04/2017	02:50:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello
P6	A000640309	29/06/2017	08:10:00	Jueves	KR 89B-CL 49 S 02	Con heridos	Atropello
P6	A000812480	21/04/2018	21:20:00	Sábado	KR 89B-CL 49 S 2	Con heridos	Choque
P6	A000552693	13/01/2017	15:30:00	Viernes	KR 89B-CL 49 S 02	Solo daños	Choque
P7	A000275978	13/11/2015	09:10:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000277086	15/11/2015	16:30:00	Domingo	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque
P7	A000279494	14/12/2015	04:20:00	Lunes	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque
P7	A000399905	8/05/2016	13:30:00	Domingo	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque
P7	A000551865	17/01/2017	16:00:00	Martes	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque
P7	A000603487	21/04/2017	22:00:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque

Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Hora ocurre	Día ocurre	Dirección	Gravedad	Clase
P7	A000198192	19/05/2015	05:10:00	Martes	KR 89B-CL 45A S 02	Solo daños	Choque
P7	A000343769	16/03/2016	05:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 45 S 02	Con heridos	Choque
P7	A000472877	5/10/2016	05:45:00	Miércoles	KR 89B-CL 46 S 02	Con heridos	Caída de ocupante
P7	A000694769	20/12/2017	06:20:00	Miércoles	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque
P7	A000819458	13/07/2018	11:50:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque
P7	A000865332	30/07/2018	19:30:00	Lunes	KR 89B-CL 45A S 2	Con heridos	Atropello
P7	A000347670	26/04/2016	04:45:00	Martes	AK 89B-CL 48A S 02	Solo daños	Choque
P7	A000402848	26/06/2016	23:10:00	Domingo	KR 89B-CL 46 S 02	Solo daños	Choque
P7	A000695485	30/12/2017	13:08:00	Sábado	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000904306	29/11/2018	20:45:00	Jueves	KR 89B-CL 48 S 2	Con heridos	Choque
P7	A3295	20/03/2015	17:20:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque
P7	A000240359	8/10/2015	17:15:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000340406	2/03/2016	23:00:00	Miércoles	KR 89B-CL 45 S 02	Con heridos	Choque
P7	A000401285	26/05/2016	08:05:00	Jueves	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000401103	29/05/2016	00:20:00	Domingo	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque
P7	A12407	9/08/2015	03:00:00	Domingo	KR 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque
P7	A20875	18/12/2016	15:00:00	Domingo	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000549941	23/02/2017	13:15:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000601619	6/04/2017	08:00:00	Jueves	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000641119	24/06/2017	10:10:00	Sábado	KR 89B-CL 45A S 02	Solo daños	Choque
P7	A000691266	17/11/2017	07:50:00	Viernes	KR 89B-CL 45A S 02	Solo daños	Choque
P7	A16045	16/08/2016	19:00:00	Martes	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000346661	16/04/2016	01:15:00	Sábado	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Choque
P7	A000477363	9/11/2016	05:00:00	Miércoles	AK 89B-CL 48 S 02	Solo daños	Choque
P7	A20462	6/12/2016	07:00:00	Martes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque
P7	A000553498	26/01/2017	15:25:00	Jueves	KR 89G-CL 45A S 02	Con heridos	Choque
P7	A000554387	5/02/2017	20:30:00	Domingo	KR 89B-CL 45 S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000686917	9/10/2017	22:30:00	Lunes	KR 89B-CL 46 S 2	Con heridos	Caída de ocupante
P7	A000758970	23/02/2018	06:00:00	Viernes	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Choque
P7	A000821208	6/07/2018	06:58:00	Viernes	KR 89B-CL 45A S 2	Con heridos	Choque
P7	A14390	2/09/2015	20:30:00	Miércoles	KR 89B-CL 48 S 02	Con heridos	Atropello
P7	A000275271	9/11/2015	06:10:00	Lunes	KR 89B-CL 48A S 02	Con heridos	Choque
P7	A000402133	1/06/2016	10:50:00	Miércoles	KR 89B-CL 45A S 02	Con heridos	Atropello

- Formato hallazgos específicos – Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur

					
Hallazgo No. <u>1</u>					
Fecha	Ubicación (dirección)		Preocupación		
17-01-2020	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur		Semáforo con módulos incompletos, protección insuficiente en ZE, acceso a EDS en cruce, no continuidad cicloruta CL 59 Sur		
<b>Descripción de la situación identificada:</b> En el costado sur de la intersección semaforizada de la Av. Tintal x CL 59C Sur no hay demarcación vial que pueda brindar visibilidad y protección para el cruce seguro tanto de peatones como de estudiantes del colegio Santiago de las Atalayas, ubicado en el costado suroccidental de la intersección. Se localiza el acceso a una estación de servicio (EDS) que no es visible desde el acceso oriental de la intersección. En el costado norte de la intersección semaforizada (Av. Tintal x CL 59 Sur) no hay continuidad de la ciclo-infraestructura y los módulos semaforicos no contemplan la circulación de ciclistas, por lo que se se observan maniobras riesgosas por parte de estos usuarios en contravía de las fases establecidas para vehículos y peatones.			<b>Foto 1 (hallazgo):</b> 		
<b>Prioridad:</b>					
Alta					
<b>Antecedentes:</b>					
No aplica.					
<b>Recomendación:</b>			<b>Foto 2 (diagrama o esquema de la recomendación si aplica):</b>		
No aplica según alcance.			No aplica.		
SEVERIDAD					
NIVEL DE RIESGO		MEJOR	MODERADA	SIGNIFICATIVA	GRAVE
		BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
FRECUENCIA	POCO FRECUENTE	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	OCASIONAL	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO
	COMÚN	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO
	FRECUENTE	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO

**NOTA:** Dada la extensión de las listas de chequeo y del registro fotográfico de la ASV, así como de los formatos de hallazgos específicos de la ASV en escenario retrospectivo, esta información se encuentra en medio digital en el enlace [https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr\\_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing), al cual se puede acceder, previa solicitud al autor.

## G. Anexo: *iRAP* escenario base

- Codificación del corredor de estudio – escenario base (columnas 1 a 10)

Nombre del Codificador	Fecha codificación	Fecha de inspección	Imagen de referencia	Nombre de la Carretera	Tramo	Distancia	Longitud	GPS Latitud	GPS Longitud
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,00 km - 0,08 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,0	0,1	4,628851	-74,194797
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,10 km - 0,18 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,1	0,1	4,629122	-74,193938
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,20 km - 0,28 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,2	0,1	4,629485	-74,193113
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,30 km - 0,38 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,3	0,1	4,629827	-74,192280
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,40 km - 0,48 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,4	0,1	4,630176	-74,191448
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,50 km - 0,58 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,5	0,1	4,630526	-74,190617
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,60 km - 0,68 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,6	0,1	4,630860	-74,189780
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,70 km - 0,78 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,7	0,1	4,631178	-74,188937
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,80 km - 0,88 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,8	0,1	4,631437	-74,188077
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	0,90 km - 0,98 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,9	0,1	4,631780	-74,187243
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,00 km - 1,08 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,0	0,1	4,632127	-74,186411
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,10 km - 1,18 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,1	0,1	4,632461	-74,185574
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,20 km - 1,28 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,2	0,1	4,632800	-74,184739
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,30 km - 1,38 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,3	0,1	4,633137	-74,183902
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,40 km - 1,48 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,4	0,1	4,633468	-74,183064
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,50 km - 1,58 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,5	0,1	4,633799	-74,182225
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,60 km - 1,68 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,6	0,1	4,634122	-74,181384
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,70 km - 1,78 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,7	0,1	4,634380	-74,180520
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,80 km - 1,88 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,8	0,1	4,634632	-74,179654
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	1,90 km - 1,98 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,9	0,1	4,634876	-74,178787
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	2,00 km - 2,08 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,0	0,1	4,635110	-74,177916
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	2,10 km - 2,18 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,1	0,1	4,635351	-74,177048
Yenny Montenegro	26/05/2019	sep-18	2,20 km - 2,28 km	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,2	0,1	4,635600	-74,176181

- Codificación del corredor de estudio – escenario base (columnas 11 a 22)





Vías que los autos pueden leer	2	2	2	3	3	1	1	1	4	2	1	6	2	1	1	2000	6	7	6	6	7	3	1	2
Velocidad de operación (media)	2	2	7	3	7	1	1	3	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	4	4	4	7	3	1	2
Velocidad de operación (85th percentil)	2	2	7	3	5	1	1	1	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	4	4	4	7	3	1	2
Flujo de bicicletas en hora pico	2	2	7	3	17	1	1	1	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	5	7	7	7	3	1	2
Flujo de peatones en hora pico a lo largo de la vía -lado del conductor	2	2	7	3	5	1	1	2	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	4	4	4	7	3	1	2
Flujo de peatones en hora pico cruzando la vía	2	2	7	3	5	1	1	2	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	4	4	4	7	3	1	2
% Motocicletas	2	2	7	3	7	1	1	2	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	4	4	4	7	3	1	2
Flujo Vehicular (TDPA)																								
Distancia de visibilidad																								
Obras																								
Infraestructura para bicicletas																								
Infraestructura para motocicletas																								
Calle de servicio																								
Acera peatonal - lado del copiloto																								
Acera peatonal - lado del conductor																								
Estacionamiento de vehículos																								
Gestión de la velocidad / calmantes de tránsito																								
Valla/Defensa Peonatal																								
Cruce peatonal - Vía que intersecta																								
Calidad del cruce peatonal																								
Cruce peatonal - vía inspeccionada																								
Alumbrado																								
Delineación																								
Distancia	1,7	2	2	7	3	7	1	1	6	2	1	6	2	1	1	2000	6	4	4	4	7	3	1	2

▪ Codificación del corredor de estudio – escenario base (columnas 72 a 78)

Tramo	Distancia	Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Ocupantes de Vehículos	Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Motociclistas	Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Peatones	Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Ciclistas	Multiplicador de Crecimiento anual de Fatalidades	Advertencia de zona escolar	Supervisor de cruce escolar
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,0	6	6	6	6	1	3	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,1	6	6	6	6	1	3	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,2	6	6	6	6	1	3	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,3	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,4	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,5	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,6	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,7	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,8	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,9	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,0	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,1	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,2	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,3	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,4	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,5	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,6	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,7	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,8	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,9	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,0	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,1	6	6	6	6	1	4	3
CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,2	6	6	6	6	1	4	3

## H. Anexo: Método *HSM-ASSHTO*

- *CMF* aplicables a los diseños del corredor de estudio

No.	Contramedida	Área	Tipo de choque	Tipo de severidad	Acción	<i>CMF</i>	Tipo infraestructura	Observaciones
1	Número de carriles	Urbana	Todos	Todas	Aumentar	1,25	Tramo	2 carriles/sentido a 3 carriles/sentido
2	Número de carriles	Urbana	Todos	Todas	Aumentar	1,4	Tramo	3 carriles/sentido a 4 carriles/sentido
3	Pasos peatonales elevados (pompeyanos)	Urbana-suburbana	Todos	Lesiones graves y leves	Agregar	0,64	Intersección	
4	Pasos peatonales elevados (pompeyanos)	Urbana-suburbana	Vehículo-peatón	Lesiones graves y leves	Agregar	0,55	Intersección	
5	Pasos peatonales elevados (pompeyanos)	Urbana-suburbana	Todos	Lesiones graves y leves	Agregar	0,7	Intersección	
6	Pasos elevados para bicicletas	No especificada	Vehículo-bicicleta	Lesiones graves, leves o posibles	Agregar	1,09	Intersección	
7	Líneas de carril en tramos de vías multicarril	Urbana	Todos	Todas	Agregar	0,82	Tramo	
8	Separador elevado	Urbana	Todos	Fatales y lesiones graves, leves o posibles	Agregar	0,61	Tramo	
9	Separador elevado	Urbana	Todos	Lesiones graves, leves o posibles	Agregar	0,78	Tramo	
10	Separador elevado	Urbana	Todos	Solo daños a la propiedad	Agregar	1,09	Tramo	
11	Separador elevado	Urbana	Todos	Lesiones graves, leves o posibles	Agregar	0,88	Tramo	
12	Separador elevado	Urbana	Todos	Solo daños a la propiedad	Agregar	0,82	Tramo	
13	Semáforo peatonal actuado	Urbana-suburbana	Todos	Todas	Agregar	0,712	Tramo	
14	Semáforo peatonal actuado	Urbana-suburbana	Vehículo-peatón	Todas	Agregar	0,309	Tramo	
15	Límite de velocidad de la vía principal de una intersección semaforizada de 4 ramales de menos de 50 km/h a mayor o igual a 50 km/h	Urbana	Motocicleta	Todas	Aumentar	2,19	Intersección	Choques de motocicleta
16	Número de carriles en vía principal de intersecciones semaforizadas	Urbana	Motocicleta	Todas	Aumentar	1,13	Intersección	Choques motocicleta - aumentar un carril
17	Número de carriles en vía secundaria de intersecciones semaforizadas	Urbana	Motocicleta	Todas	Aumentar	1,19	Intersección	Choques motocicleta - aumentar un carril

No.	Contramedida	Área	Tipo de choque	Tipo de severidad	Acción	CMF	Tipo infraestructura	Observaciones
18	Separador amplio mayor a 2 m	Urbana	Motocicleta	Todas	Agregar	1,2	Tramo	Choques de motocicleta
19	Separador elevado	Urbana	Todos	Todas	Agregar	0,29	Tramo	
20	Separador elevado	Urbana	Todos	Todas	Agregar	0,45	Tramo	
21	Uso comercial vs. Uso residencial	Urbana	Todos	Todas	N.A.	3,42	Todos	
22	Uso comercial vs. Uso residencial	Urbana	Angular	Todas	N.A.	1,77	Intersección	
23	Ciclorutas	Urbana	Todos	Todas	Agregar	1,1	Todos	Todos los tipos de infraestructura
24	Ciclorutas	Urbana	Todos	Todas las lesiones	Agregar	1,12	Todos	Todos los tipos de infraestructura
25	Ciclorutas	Urbana	Todos	Todas	Agregar	1,18	Intersección	Intersecciones
26	Ciclorutas	Urbana	Todos	Todas	Agregar	0,9	Segmento	Segmentos
27	Paraderos transporte Público	No especificada	Todos	Todas	Cambiar de X a Y	$e^{0,012(Y-X)}$	Segmento	Segmentos
28	Paraderos transporte Público	No especificada	Todos	Todas	Cambiar de X a Y	$e^{0,133(Y-X)}$	Intersección	Intersecciones bûfer 50 m
29	Intersecciones semaforizadas	No especificada	Todos	Todas	Cambiar de X a Y	$e^{0,077(Y-X)}$	Tramo	Tramo
30	Giro directo a la izquierda por giro a la derecha / giro en U	No especificada	Todos	Todas	Reemplazar	0,8	Intersección	
31	Giro directo a la izquierda por giro a la derecha / giro en U	No especificada	Todos	Solo daños a la propiedad	Reemplazar	0,89	Intersección	
32	Giro directo a la izquierda por giro a la derecha / giro en U	No especificada	Todos	Fatales y lesiones graves, leves o posibles	Reemplazar	0,64	Intersección	
33	Giro directo a la izquierda por giro a la derecha / giro en U	No especificada	Alcance	Todas	Reemplazar	0,84	Intersección	
34	Giro directo a la izquierda por giro a la derecha / giro en U	No especificada	Lateral	Todas	Reemplazar	1,21	Intersección	
35	Aperturas direccionales de separadores para permitir giros a la izquierda y giros en U	No especificada	Todos	Todas	Agregar	0,49	Tramo	
36	Andenes peatonales	Urbana	Vehículo-bicicleta	Fatales y lesiones graves	Agregar	1,53	Tramo	
37	Andenes peatonales	Urbana	Peatón	Todas las lesiones	Agregar o mejorar	0,96	Tramo	
38	Andenes peatonales	Urbana	Bicicleta	Todas las lesiones	Agregar o mejorar	0,97	Tramo	
39	Andenes peatonales	Urbana	Vehículo	Todas las lesiones	Agregar o mejorar	1,17	Tramo	
40	Señalización y demarcación	Urbana-suburbana	Alcance y lateral	Todas	Agregar	0,8	Tramo	
41	Señalización y demarcación	Urbana-suburbana	Vehículo-peatón	Todas	Agregar	0,75	Tramo	
42	Señalización y demarcación	Urbana-suburbana	Todos	Todas	Agregar	0,886	Tramo	

■ Registros de siniestros viales según consideraciones de CMF

Punto negro	Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Gravedad	Vehículos involucrados	Víctimas involucradas	Hosp. lesión	Tipo infraestructura
9	3	A000040740	8/01/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000040847	16/01/2015	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
9	3	A000041294	25/01/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
9	3	A537	7/02/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
11	4	A2806	2/03/2015	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Tramo
9	3	A3782	11/03/2015	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
15	7	A3295	20/03/2015	Solo daños	Vehículo			Intersección

Punto negro	Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Gravedad	Vehículos involucrados	Víctimas involucradas	Hosp. lesión	Tipo infraestructura
14	6	A4904	26/03/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
9	3	A000201540	2/04/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
11	4	A2239	4/04/2015	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
10	4	A000197455	9/04/2015	Solo daños	Vehículo			Tramo
6	2	A000198680	16/04/2015	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
12	5	A000198898	18/04/2015	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000199699	25/04/2015	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000199479	29/04/2015	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
3	1	A000200652	9/05/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
6	2	A000200350	14/05/2015	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Intersección
3	1	A000200928	15/05/2015	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
11	4	A000200926	16/05/2015	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Tramo
17	7	A000198192	19/05/2015	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
3	1	A5510	24/05/2015	Solo daños	Vehículo			Tramo
3	1	A5722	28/05/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
11	4	A8753	25/06/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Tramo
3	1	A8665	27/06/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
8	3	A8643	30/06/2015	Con muertos	Vehículo	Conductor		Intersección
14	6	A9015	2/07/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
6	2	A9470	7/07/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
6	2	A11331	28/07/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
3	1	A11670	31/07/2015	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Intersección
15	7	A12407	9/08/2015	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
14	6	A12470	14/08/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
12	5	A12968	20/08/2015	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A13364	23/08/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Pasajero	Valorado	Intersección
15	7	A14390	2/09/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
8	3	A000237839	8/09/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000238825	15/09/2015	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
3	1	A000238845	18/09/2015	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000238829	18/09/2015	Con heridos	Vehículo	Peatón	Hospitalizado	Tramo
9	3	A000239680	24/09/2015	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
11	4	A000239390	28/09/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
17	7	A000240359	8/10/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A15153	28/10/2015	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista-pasajero	Hospitalizado-valorado	Intersección
11	4	A15659	31/10/2015	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
15	7	A000275271	9/11/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
14	6	A000275408	12/11/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
15	7	A000275978	13/11/2015	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
15	7	A000277086	15/11/2015	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
9	3	A000279331	10/12/2015	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Valorado	Intersección
17	7	A000279494	14/12/2015	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000280764	28/12/2015	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
14	6	A000280863	7/01/2016	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
10	4	A000281531	15/01/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Tramo
14	6	A000341224	22/02/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
17	7	A000340406	2/03/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
6	2	A000342883	4/03/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000343131	10/03/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
10	4	A000343210	16/03/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
17	7	A000343769	16/03/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000343896	17/03/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección

Punto negro	Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Gravedad	Vehículos involucrados	Víctimas involucradas	Hosp. lesión	Tipo infraestructura
14	6	A000344431	24/03/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
12	5	A000341911	25/03/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000345160	1/04/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
17	7	A000346661	16/04/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
15	7	A000347670	26/04/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000347783	30/04/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
6	2	A000399502	8/05/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
17	7	A000399905	8/05/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
6	2	A000399419	10/05/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Pasajero	Valorado	Intersección
3	1	A000400616	16/05/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
11	4	A000400617	24/05/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
3	1	A000401625	25/05/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
15	7	A000401285	26/05/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
15	7	A000401103	29/05/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
17	7	A000402133	1/06/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
14	6	A000403647	15/06/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
16	7	A000402848	26/06/2016	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
10	4	A000405203	29/06/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Tramo
12	5	A000404879	30/06/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
8	3	A000404577	1/07/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000404102	5/07/2016	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
3	1	A000405871	12/07/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero-conductor	Valorado	Intersección
3	1	A000407514	27/07/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
9	3	A000407498	5/08/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
3	1	A14570	16/08/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
17	7	A16045	16/08/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A17939	14/09/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Hospitalizado-valorado	Intersección
10	4	A000472281	20/09/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Hospitalizado	Tramo
10	4	A000471704	21/09/2016	Con heridos	Vehículo-bicicleta	Ciclista	Valorado	Tramo
9	3	A000472698	24/09/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000470262	27/09/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
12	5	A000471543	1/10/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
16	7	A000472877	5/10/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
9	3	A000473223	6/10/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
14	6	A000474343	14/10/2016	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
14	6	A000476707	9/11/2016	Con heridos	Vehículo-bicicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
15	7	A000477363	9/11/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000477842	13/11/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A18224	17/11/2016	Con muertos	Vehículo-motocicleta	Peatón		Intersección
3	1	A19860	28/11/2016	Con muertos	Vehículo-motocicleta	Motociclista		Intersección
9	3	A18722	3/12/2016	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Intersección
15	7	A20462	6/12/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
17	7	A20875	18/12/2016	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
9	3	A22348	21/12/2016	Con heridos	Vehículo-bicicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
6	2	A000551252	24/12/2016	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
3	1	A000551820	29/12/2016	Solo daños	Vehículo			Intersección
12	5	A000552133	5/01/2017	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000552489	9/01/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000552232	10/01/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000552693	13/01/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
17	7	A000551865	17/01/2017	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
17	7	A000553498	26/01/2017	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista	Valorado	Intersección

Punto negro	Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Gravedad	Vehículos involucrados	Víctimas involucradas	Hosp. lesión	Tipo infraestructura
6	2	A000552142	31/01/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
17	7	A000554387	5/02/2017	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
9	3	A000555645	17/02/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
10	4	A000556123	22/02/2017	Solo daños	Vehículo			Tramo
17	7	A000549941	23/02/2017	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
6	2	A000550018	24/02/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
10	4	A000599594	15/03/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
14	6	A000600183	17/03/2017	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
14	6	A000601513	2/04/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
3	1	A000602082	4/04/2017	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
17	7	A000601619	6/04/2017	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
3	1	A000601098	20/04/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
15	7	A000603487	21/04/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
11	4	A000603929	25/04/2017	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Tramo
14	6	A000603983	27/04/2017	Con heridos	Vehículo	Peatón	Hospitalizado	Intersección
3	1	A000604190	5/05/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
6	2	A000604705	8/05/2017	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000606557	8/05/2017	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
11	4	A000606299	10/05/2017	Solo daños	Vehículo			Tramo
6	2	A000605965	14/05/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
12	5	A000606992	21/05/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
10	4	A000607612	24/05/2017	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
6	2	A000604413	25/05/2017	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Hospitalizado-valorado	Intersección
6	2	A000607323	25/05/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
6	2	A000607413	27/05/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
11	4	A000607698	27/05/2017	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Tramo
14	6	A000607412	27/05/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000608218	2/06/2017	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
10	4	A000608429	5/06/2017	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Tramo
14	6	A000640638	16/06/2017	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
10	4	A000640843	20/06/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
9	3	A000641317	21/06/2017	Con heridos	Motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
17	7	A000641119	24/06/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
6	2	A000640868	29/06/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
14	6	A000640309	29/06/2017	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Intersección
11	4	A000646173	29/07/2017	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Tramo
9	3	A000648283	15/08/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000648284	17/08/2017	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Valorado	Intersección
12	5	A000643885	3/09/2017	Con heridos	Vehículo	Pasajero-conductor	Valorado	Intersección
12	5	A000644116	5/09/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
6	2	A000644550	9/09/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000644264	11/09/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
12	5	A000644744	18/09/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
10	4	A000641753	24/09/2017	Solo daños	Vehículo			Tramo
3	1	A000687156	9/10/2017	Con heridos	Vehículo-bicicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
16	7	A000686917	9/10/2017	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
10	4	A000687262	10/10/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
9	3	A000687684	16/10/2017	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
6	2	A000689364	6/11/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
11	4	A000690048	15/11/2017	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Valorado	Tramo
6	2	A000689894	16/11/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
17	7	A000691266	17/11/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección

Punto negro	Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Gravedad	Vehículos involucrados	Víctimas involucradas	Hosp. lesión	Tipo infraestructura
3	1	A000690566	25/11/2017	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000693131	10/12/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Tramo
15	7	A000694769	20/12/2017	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
15	7	A000695485	30/12/2017	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
12	5	A000755977	9/01/2018	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
6	2	A000755788	11/01/2018	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
3	1	A000756513	14/01/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000756484	15/01/2018	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000757393	29/01/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Pasajero	Valorado	Intersección
3	1	A000869546	30/01/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
12	5	A000759043	18/02/2018	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección
6	2	A000758326	20/02/2018	Con heridos	Vehículo	Pasajero	Valorado	Intersección
15	7	A000758970	23/02/2018	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000762753	16/03/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000763387	23/03/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000762854	26/03/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000764228	14/04/2018	Con heridos	Vehículo	Peatón	Valorado	Intersección
12	5	A000764229	15/04/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000812480	21/04/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista-pasajero-conductor	Valorado	Intersección
14	6	A000813075	25/04/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000813788	2/05/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000816289	31/05/2018	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000818083	8/06/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000817615	9/06/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
11	4	A000817733	14/06/2018	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Valorado	Tramo
3	1	A000819606	19/06/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
17	7	A000821208	6/07/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Hospitalizado	Intersección
14	6	A000821610	12/07/2018	Con heridos	Motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
15	7	A000819458	13/07/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000821634	16/07/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000821964	17/07/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
9	3	A000822145	19/07/2018	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000864692	27/07/2018	Con heridos	Bicicleta-motocicleta	Ciclista-motociclista	Valorado	Intersección
17	7	A000865332	30/07/2018	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Intersección
9	3	A000866073	6/08/2018	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
10	4	A000866464	9/08/2018	Con heridos	Motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Tramo
3	1	A000866396	12/08/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000865939	19/08/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000870957	9/09/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
14	6	A000871526	11/09/2018	Con heridos	Motocicleta	Motociclista	Hospitalizado-valorado	Intersección
3	1	A000871605	22/09/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000872849	30/09/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000868001	14/10/2018	Con heridos	Motocicleta	Peatón	Valorado	Intersección
3	1	A000900766	27/10/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
10	4	A000901762	6/11/2018	Con heridos	Motocicleta	Peatón-motociclista	Valorado	Tramo
3	1	A000903520	21/11/2018	Con heridos	Vehículo-bicicleta	Ciclista	Valorado	Intersección
12	5	A000903715	24/11/2018	Con heridos	Motocicleta	Motociclista-pasajero	Valorado	Intersección
15	7	A000904306	29/11/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
3	1	A000905269	7/12/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000905932	14/12/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección
3	1	A000905831	19/12/2018	Solo daños	Vehículo			Intersección

Punto negro	Punto crítico	Formulario	Fecha ocurre	Gravedad	Vehículos involucrados	Víctimas involucradas	Hosp. lesión	Tipo infraestructura
14	6	A000905254	20/12/2018	Con heridos	Vehículo-motocicleta	Motociclista	Valorado	Intersección
14	6	A000905137	27/12/2018	Con heridos	Vehículo-bicicleta	Ciclista-pasajero	Valorado	Intersección
8	3	A000907280	28/12/2018	Solo daños	Vehículo-motocicleta			Intersección

▪ Aplicación ecuaciones de cálculo de siniestros estimados según consideraciones *CMF*

Tipo	Tipo contramedida	P1	P2	P3S	P4	P5	P6	P7
D	CMF_1 x tramo	3,75	0	1,25	32,5	0	0	0
L	CMF_2 x lesiones graves y leves	1,4	0,7	0,7	0,7			0,7
D	CMF_2 x intersección	30,1	14	25,2	1,4			26,6
L	CMF_3 x vehículo-bicicleta					0		
L	CMF_3 x lesiones					6,54		
D	CMF_3 x intersección					8,72		
D	CMF_4 x tramo	2,46	0	0,82	21,32			0
D	CMF_5 x tramo	1,35	0	0,45	11,7	0	0	0
D	CMF_6 x tramo							0
L	CMF_7 x motocicleta		6,57	17,52			10,95	30,66
D	CMF_7 x intersección		39,42	63,51			54,75	54,75
L	CMF_8 x motocicleta	6	3,6	9,6	10,8	6	6	16,8
D	CMF_8 x tramo	3,6	0	1,2	30	0	0	0
D	CMF_9-1 x intersección	51,92	24,78	43,66	2,36	16,52	35,4	46,02
D	CMF_9-2 x segmento (tramo)	2,7	0	0,9	23,4	0	0	0
D	CMF_10-1 x intersección		1,142249998		0,875465092			1,304735059
D	CMF_10-2 x segmento (tramo)		1,012072289		0,988071713			1,024290318
D	CMF_11 x tramo	0,925889854	0,925889854	1,080042076		0,925889854		1,080042076
D	CMF_12 x intersección					11,2		
D	CMF_13 x tramo					0		
L	CMF_14-1 x vehículo-bicicleta	3,06	0	1,53	1,53	0	3,06	0
F	CMF_14-1 x fatales y lesiones graves	4,59	1,53	4,59	1,53	0	3,06	1,53
D	CMF_14-1 x tramo	3,06	0	1,53	36,72	0	0	0
L	CMF_14-2 x peatón	4,8	2,88	3,84	7,68	0,96	4,8	7,68
L	CMF_14-2 x lesiones	17,28	8,64	24	16,32	4,8	13,44	20,16
D	CMF_14-2 x tramo	0,96	0	0	3,84	0	0	0
D	CMF_14-3 x bicicleta	0	0	0	0	0	0	0
L	CMF_14-3 x lesiones	22,31	11,64	28,13	23,28	5,82	18,43	28,13
D	CMF_14-3 x tramo	0,97	0	0	3,88	0	0	0
D	CMF_14-4 x vehículo	36,27	12,87	7,02	10,53	9,36	15,21	10,53
L	CMF_14-4 x lesiones	16,38	10,53	32,76	22,23	5,85	16,38	30,42
D	CMF_14-4 x tramo	0	0	0	0	0	0	0
D	CMF_15 x tramo	2,658	0	0,886	23,036	0	0	0



# **I. Anexo: ASV escenario proyectado**

- Formato hallazgos específicos – Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur

					
Hallazgo No. <u>1</u>					
Fecha	Ubicación (dirección)		Preocupación		
07-02-2022	Av. Tintal entre CL 59C Sur y CL 59 Sur		Vehículo de diseño, conflictos peatón-ciclista, conexión t. público, condiciones inusuales, riesgo de peatones por trayectorias directas e inseguras		
<b>Descripción de la situación identificada:</b> En el costado oriental de la Av. Tintal x CL 59C Sur acceden rutas de transporte público sin control semafórico, mientras que en el otro costado se presentan conflictos entre peatones y ciclistas en el espacio público, ya que no hay una conexión directa entre la cicloruta existente de la CL 59 Sur y el diseño de la cicloruta en la Av. Tintal en el separador central, lo cual se considera como una condición inusual de la vía. Igualmente, en el acceso de la CL 59 Sur no se definió el vehículo de diseño, al ser una vía de menos de 5,0 m de ancho. Debido a la presencia del colegio Santiago de las Atalayas en el costado suroriental de la Av. Tintal x CL 59C Sur, y la falta de elementos que dirijan el flujo peatonal hacia cruces seguros, existe el riesgo de cruce de peatones por trayectorias directas pero inseguras.			<b>Foto 1 (hallazgo):</b> 		
<b>Prioridad:</b>					
Alta					
<b>Antecedentes:</b>					
ASV escenario base					
<b>Recomendación:</b>			<b>Foto 2 (diagrama o esquema de la recomendación el aplica):</b>		
No aplica según alcance.			No aplica.		
SEVERIDAD					
NIVEL DE RIESGO		MENOR	MODERADA	SIGNIFICATIVA	GRAVE
		BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
FRECUENCIA	POCO FRECUENTE	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	OCASIONAL	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO
	COMÚN	BAJO	MEDIO	ALTO	<b>ALTO</b>
	FRECUENTE	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO

**NOTA:** Dada la extensión de las listas de chequeo y de los formatos de hallazgos específicos de la ASV en escenario prospectivo, esta información se encuentra en medio digital en el enlace [https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr\\_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/10ug4WPfpyT3sr_-FXJSD4g4JFGEfQYuA?usp=sharing), al cual se puede acceder, previa solicitud al autor.

## J. Anexo: *iRAP* escenario proyectado

- Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada E (columnas 1 a 8)

Nombre del Codificador	Fecha codificación	Fecha de inspección	Imagen de referencia	Nombre de la Carretera	Tramo	Distancia	Longitud
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,0	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,1	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,2	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,3	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,4	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,5	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,6	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,7	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,8	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,9	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,0	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,1	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,2	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,3	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,4	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,5	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,6	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,7	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,8	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,9	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,0	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,1	0,1
Yenny Montenegro	7/02/2022	feb-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,2	0,1

- Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada E (columnas 9 a 19)

Distancia	GPS Latitud	GPS Longitud	Hito	Comentarios	Calzada	Costo de las mejoras	Flujo observado de motocicletas	Flujo observado de ciclistas	Flujo observado de peatones cruzando la vía	Flujo observado de peatones a lo largo del camino-lado del copiloto	Flujo observado de peatones a lo largo del camino-lado del conductor
0,0	4,628815	-74,194797	CL 62A Sur - CL 59 Sur_SN	Eliminación semáforo CL 61A Sur - paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6
0,1	4,629038	-74,193924	CL 62A Sur - CL 59 Sur_SN	Col. Santiago de las Atalayas - Metro Bosa	1	1	6	6	5	6	6
0,2	4,629365	-74,193084	CL 62A Sur - CL 59 Sur_SN	Eliminación semáforo CL 59C Sur (parabólico)	1	1	6	6	5	6	6
0,3	4,629716	-74,192253	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_SN	Semáforo peat. (con ciclistas)	1	1	6	6	5	6	6
0,4	4,630067	-74,191423	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_SN	CL 58A Sur (pompeyano) - paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6
0,5	4,630418	-74,190592	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_SN	Hospital Pablo VI Bosa (costado occidental)	1	1	6	6	5	6	6
0,6	4,630756	-74,189756	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_SN	CL 56H Sur (pompeyano)	1	1	6	6	5	6	6
0,7	4,631089	-74,188918	CL 56F Bis Sur - CL 56 Sur_SN	Semáforo CL 56F Sur - CL 56 Sur (estoperoles)	1	1	6	6	5	6	6
0,8	4,631463	-74,188099	CL 56 Sur - CL 54 Sur_SN	Paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6
0,9	4,631803	-74,187264	CL 56 Sur - CL 54 Sur_SN	Retorno S-S	1	1	6	6	5	6	6
1,0	4,632143	-74,186429	CL 56 Sur - CL 54 Sur_SN	EDS próxima a CL 54 S	1	1	6	6	5	6	6
1,1	4,632484	-74,185593	CL 56 Sur - CL 54 Sur_SN	Semáforo CL 54 Sur (con ciclistas)	1	1	6	6	5	6	6
1,2	4,632821	-74,184757	CL 54 Sur - CL 51 Sur_SN	CL 52B Sur (pompeyano) - paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6
1,3	4,633136	-74,183913	CL 54 Sur - CL 51 Sur_SN		1	1	6	6	5	6	6
1,4	4,633299	-74,183027	CL 54 Sur - CL 51 Sur_SN	Retorno N-N - cruce CL 51 Sur (pompeyano)	1	1	6	6	5	6	6
1,5	4,633731	-74,182241	CL 51 Sur - CL 49 Sur_SN	CL 50 Bis Sur (pompeyano)	1	1	6	6	5	6	6
1,6	4,634128	-74,181437	CL 51 Sur - CL 49 Sur_SN	CL 49D Sur (pompeyano) - paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6
1,7	4,634397	-74,180577	CL 51 Sur - CL 49 Sur_SN	Semáforo CL 49 Sur	1	1	6	6	5	6	6
1,8	4,634657	-74,179714	CL 49 Sur - AC 43 Sur_SN		1	1	6	6	5	6	6
1,9	4,634899	-74,178846	CL 49 Sur - AC 43 Sur_SN	Paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6
2,0	4,635140	-74,177977	CL 49 Sur - AC 43 Sur_SN	CL 46 Sur (pompeyano) - Sem. peat. - Col. Nelson M.	1	1	6	6	5	6	6
2,1	4,635382	-74,177109	CL 49 Sur - AC 43 Sur_SN		1	1	6	6	5	6	6
2,2	4,635623	-74,176240	CL 49 Sur - AC 43 Sur_SN	Paradero SITP	1	1	6	6	5	6	6

▪ Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada E (columnas 20 a 44)

Distancia	Uso de suelo - lado del conductor	Uso de suelo - lado del copiloto	Tipo de área	Límite de velocidad motocicletas	Límite de velocidad para camiones	Diferencial de límites de velocidad	Tipo de separador central	Bandas alertadoras centrales	Severidad lateral - distancia-lado del conductor	Severidad lateral - objeto -lado del conductor	Severidad lateral - distancia -lado del copiloto	Severidad lateral - objeto-lado del copiloto	Bandas alertadoras sobre bernal/acotamiento	Bernal/acotamiento pavimentado - lado del conductor	Bernal/acotamiento pavimento - lado del copiloto	Tipo de intersección	Canalización de la intersección	Volumen vehicular que interseca la vía	Calidad de la intersección	Puntos de acceso a propiedades	Número de carriles	Ancho de carril	Curvatura	Calidad de la curva
0,0	4	4	2	5	5	5	1	5	1	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	1	3	2	1	3
0,1	4	6	2	5	5	5	1	5	1	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
0,2	4	6	2	5	5	5	1	5	1	11	1	11	1	3	3	4	1	4	1	4	3	2	1	3
0,3	4	4	2	5	5	5	1	5	1	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
0,4	4	4	2	5	5	5	1	5	1	11	1	11	1	3	3	4	1	6	1	4	3	2	1	3



Flujo de bicicletas en hora pico	7
Flujo de peatones en hora pico a lo largo de la vía -lado del copiloto	6
Flujo de peatones en hora pico a lo largo de la vía -lado del conductor	1
Flujo de peatones en hora pico cruzando la vía	7
% Motocicletas	6
Flujo Vehicular (TDPa)	2000
Distancia de visibilidad	1
Obras	1
Infraestructura para bicicletas	2
Infraestructura para motocicletas	6
Calle de servicio	1
Acera peatonal - lado del copiloto	4
Acera peatonal - lado del conductor	5
Estacionamiento de vehículos	1
Gestión de la velocidad / calmantes de tránsito	1
Valla/Defensa Peonal	1
Cruce peatonal - vía que intersecta	17
Calidad del cruce peatonal	3
Cruce peatonal - vía inspeccionada	7
Alumbrado	2
Delimitación	1
Resistencia al patinaje / agarre	1
Condición de la vía	1
Pendiente	1
Distancia	1,4

- Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada E (columnas 69 a 78)

Supervisor de cruce escolar	3
Advertencia de zona escolar	3
Multiplicador de Crecimiento anual de Fatalidades	1
Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Ciclistas	6
Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Peatones	6
Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Motociclistas	6
Objetivo político de Clasificación por Estrellas para Ocupantes de Vías que los autos pueden leer	6
Velocidad de operación (media)	2
Velocidad de operación (85th percentil)	5
Distancia	7

▪ Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada W (columnas 1 a 8)

Nombre del Codificador	Fecha codificación	Fecha de inspección	Imagen de referencia	Nombre de la Carretera	Tramo	Distancia	Longitud
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,0	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,1	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,2	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,3	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,4	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,5	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,6	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,7	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,8	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	0,9	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,0	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,1	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,2	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,3	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,4	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,5	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,6	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,7	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,8	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	1,9	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,0	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,1	0,1
Yenny Montenegro	2/03/2022	mar-22	Diseño corredor	AV Tintal	CL 62A Sur - AC 43 Sur	2,2	0,1

▪ Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada W (columnas 9 a 19)

Distancia	GPS Latitud	GPS Longitud	Hito	Comentarios	Calzada	Costo de las mejoras	Flujo observado de motociclistas	Flujo observado de ciclistas	Flujo observado de peatones cruzando la vía	Flujo observado de peatones a lo largo del camino-lado del carril	Flujo observado de peatones a lo largo del camino-lado del conchillo
0,0	4,636038	-74,175295	CL 49 Sur - AC 43 Sur_NS	Paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
0,1	4,635785	-74,176159	CL 49 Sur - AC 43 Sur_NS	CL 45A Sur (pompeyano)	2	1	6	6	5	6	6
0,2	4,635543	-74,177028	CL 49 Sur - AC 43 Sur_NS	Semáforo peatonal - Col. Nelson Mandela	2	1	6	6	5	6	6
0,3	4,635302	-74,177896	CL 49 Sur - AC 43 Sur_NS	Paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
0,4	4,635060	-74,178765	CL 49 Sur - AC 43 Sur_NS	CL 48 Sur (pompeyano)	2	1	6	6	5	6	6
0,5	4,634822	-74,179634	CL 51 Sur - CL 49 Sur_NS	Semáforo CL 49 Sur	2	1	6	6	5	6	6
0,6	4,634572	-74,180500	CL 51 Sur - CL 49 Sur_NS	Paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
0,7	4,634314	-74,181364	CL 51 Sur - CL 49 Sur_NS		2	1	6	6	5	6	6
0,8	4,633921	-74,182204	CL 54 Sur - CL 51 Sur_NS	Retorno N-N - cruce CL 51 Sur (pompeyano)	2	1	6	6	5	6	6
0,9	4,633653	-74,183041	CL 54 Sur - CL 51 Sur_NS		2	1	6	6	5	6	6

Distancia	GPS Latitud	GPS Longitud	Hito	Comentarios	Calzada	Costo de las mejoras	Flujo observado de motocicletas	Flujo observado de ciclistas	Flujo observado de peatones cruzando la vía	Flujo observado de peatones a lo largo del camino-lado del cobolito	Flujo observado de peatones a lo largo del camino-lado del cobolito
1,0	4,633318	-74,183879	CL 54 Sur - CL 51 Sur_NS	CL 53A Sur (pompeyano) - paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
1,1	4,632983	-74,184716	CL 56 Sur - CL 54 Sur_NS	Semáforo CL 54 Sur (con ciclistas) - CL 53B Sur (pompeyano)	2	1	6	6	5	6	6
1,2	4,632649	-74,185553	CL 56 Sur - CL 54 Sur_NS		2	1	6	6	5	6	6
1,3	4,632454	-74,186429	CL 56 Sur - CL 54 Sur_NS	Retorno S-S	2	1	6	6	5	6	6
1,4	4,632112	-74,187251	CL 56 Sur - CL 54 Sur_NS		2	1	6	6	5	6	6
1,5	4,631655	-74,188027	CL 56F Bis Sur - CL 56 Sur_NS	Semáforo CL 56F Sur - paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
1,6	4,631267	-74,188841	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_NS		2	1	6	6	5	6	6
1,7	4,630930	-74,189677	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_NS	Hospital Pablo VI Bosa	2	1	6	6	5	6	6
1,8	4,630595	-74,190514	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_NS	CL 58 Sur (pompeyano) - paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
1,9	4,630247	-74,191346	CL 59 Sur - CL 56F Bis Sur_NS	Semáforo peat. (con ciclistas) - CL 59 Sur (pompeyano)	2	1	6	6	5	6	6
2,0	4,629897	-74,192177	CL 62A Sur - CL 59 Sur_SN	Eliminación semáforo CL 59C Sur - cicloruta CL 59 Sur	2	1	6	6	5	6	6
2,1	4,629546	-74,193007	CL 62A Sur - CL 59 Sur_SN	EDS almacén Metro - paradero SITP	2	1	6	6	5	6	6
2,2	4,629202	-74,193841	CL 62A Sur - CL 59 Sur_SN	Eliminación semáforo CL 61A Sur (pompeyano)	2	1	6	6	5	6	6

▪ Codificación del corredor de estudio – escenario proyectado calzada W (columnas 20 a 44)

Distancia	Uso de suelo - lado del conductor	Uso de suelo - lado del copiloto	Tipo de área	Límite de velocidad motocicletas	Límite de velocidad para camiones	Diferencial de límites de velocidad	Tipo de separador central	Bandas alternadoras centrales	Severidad lateral - distancia-lado del conductor	Severidad lateral - objeto-lado del conductor	Severidad lateral - distancia-lado del cobolito	Severidad lateral - objeto-lado del cobolito	Bandas alternadoras sobre bermas/acotamiento	Bermas/acotamiento pavimentado - lado del conductor	Bermas/acotamiento pavimentado - lado del copiloto	Tipo de intersección	Canalización de la intersección	Volumen vehicular que interseca la vía	Calidad de la intersección	Puntos de acceso a propiedades	Número de carriles	Ancho de carril	Curvatura	Calidad de la curva
0,0	3	3	2	5	5	1	5	1	2	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
0,1	3	3	2	5	5	1	5	1	2	11	1	11	1	3	3	4	1	6	1	4	3	2	1	3
0,2	3	6	2	5	5	1	5	1	2	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
0,3	3	3	2	5	5	1	5	1	2	11	1	11	1	3	3	4	1	6	1	4	3	2	1	3
0,4	3	3	2	5	5	1	5	1	2	11	1	11	1	3	3	4	1	6	1	4	3	2	1	3
0,5	7	7	2	5	5	1	5	1	2	12	1	11	1	3	3	10	1	5	1	4	3	2	1	3
0,6	7	7	2	5	5	1	5	1	1	12	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
0,7	4	4	2	5	5	1	5	1	1	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
0,8	4	1	2	5	5	1	3	1	3	12	1	11	1	3	3	4	1	5	1	4	3	2	1	3
0,9	4	1	2	5	5	1	3	1	2	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
1,0	4	4	2	5	5	1	5	1	1	11	1	11	1	3	3	4	1	6	1	4	3	2	1	3
1,1	4	4	2	5	5	1	5	1	1	11	1	12	1	3	3	10	1	5	1	4	3	2	1	3
1,2	4	4	2	5	5	1	3	1	1	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
1,3	4	4	2	5	5	1	3	1	3	11	1	11	1	3	3	16	2	5	1	4	3	2	1	3
1,4	4	4	2	5	5	1	4	1	2	11	1	11	1	3	3	12	1	7	3	4	3	2	1	3
1,5	4	4	2	5	5	1	5	1	1	11	1	11	1	3	3	6	1	5	1	4	3	2	1	3





## K. Anexo: Atributos *iRAP*

- Comparación atributos *iRAP* – base vs. proyecto

Atributos <i>iRAP</i>	Base		Proyecto	
	km	%	km	%
<b>COSTADO DE LA VÍA</b>				
<i>Severidad lateral-distancia al objeto-lado conductor</i>				
• 0 a < 1 m	1,1	47,8%	2,1	45,7%
• 1 a < 5 m	0,2	8,7%	2,1	45,7%
• 5 a < 10 m	0,3	13,0%	0,4	8,7%
• ≥ 10 m	0,7	30,4%	0,0	0,0%
<i>Severidad lateral-objeto-lado conductor</i>				
• Árbol ≥ 10 cm	0,0	0,0%	4,0	87,0%
• Señal, poste o polo ≥ 10 cm	1,3	56,5%	0,6	13,0%
• Estructura/edificación o puente rígidos	0,5	21,7%	0,0	0,0%
• Ninguno	0,5	21,7%	0,0	0,0%
<i>Severidad lateral-distancia al objeto-lado copiloto</i>				
• 0 a < 1 m	2,2	95,7%	4,6	100,0%
• 1 a < 5 m	0,1	4,3%	0,0	0,0%
<i>Severidad lateral-objeto-lado copiloto</i>				
• Árbol ≥ 10 cm	1,5	65,2%	4,2	91,3%
• Señal, poste o polo ≥ 10 cm	0,8	34,8%	0,4	8,7%
<i>Banda de alerta en la berma</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Berma lado del conductor</i>				
• Estrecha (≥ 0 a < 1 m)	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Ninguna	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<i>Berma lado del copiloto</i>				
• Estrecha (≥ 0 a < 1 m)	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Ninguna	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA</b>				
<i>Etiqueta de calzada</i>				
• Cuerpo A de una vía de calzadas separadas	0,0	0,0%	2,3	50,0%
• Cuerpo B de una vía de calzadas separadas	0,0	0,0%	2,3	50,0%
• Vía no dividida	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<i>Costo de modernización</i>				
• Bajo	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Medio	0,7	30,4%	0,0	0,0%
• Alto	1,6	69,6%	0,0	0,0%
<i>Tipo de separador central</i>				
• Separador central físico ≥ 20 m	0,0	0,0%	0,8	17,4%
• Separador central físico ≥ 10 m y < 20 m	0,0	0,0%	0,2	4,3%
• Separador central físico ≥ 5 m y < 10 m	0,0	0,0%	3,6	78,3%

Atributos IRAP	Base		Proyecto	
	km	%	km	%
• Línea central	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<i>Banda de alerta en el centro de la vía</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Número de carriles</i>				
• Uno	1,9	82,6%	0,0	0,0%
• Tres	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Dos y uno	0,4	17,4%	0,0	0,0%
<i>Ancho de carril</i>				
• Ancho ( $\geq 3,25$ m)	2,3	100,0%	0,0	0,0%
• Medio ( $\geq 2,75$ m y $< 3,25$ m)	0,0	0,0%	4,6	100,0%
<i>Curvatura</i>				
• Recta o ligeramente curva	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Calidad de la curva</i>				
• No aplica	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Pendiente</i>				
• $\geq 0$ y $< 7,5\%$	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Condición del camino</i>				
• Buena	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Mala	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<i>Resistencia al deslizamiento</i>				
• Pavimentada - adecuado	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Pavimentada - pobre	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<i>Señalización</i>				
• Adecuada	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Deficiente	2,3	100,0%	0,0	0,0%
<i>Alumbrado público</i>				
• Presente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Estacionamiento para ocupantes de vehículos</i>				
• Bajo	0,8	34,8%	3,1	67,4%
• Medio	1,1	47,8%	1,5	32,6%
• Alto	0,4	17,4%	0,0	0,0%
<i>Calle de servicio</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Obras</i>				
• Sin obras	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Distancia de visibilidad</i>				
• Adecuada	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<b>INTERSECCIONES</b>				
<i>Tipo de intersección</i>				
• 3 ramas (no semaforizada) sin giro continuo	0,8	34,8%	1,5	32,6%
• 3 ramas (semaforizada) sin giro continuo	0,2	8,7%	0,2	4,3%
• 4 ramas (no semaforizada) sin giro continuo	0,2	8,7%	0,0	0,0%
• 4 ramas (semaforizada) sin giro continuo	0,3	13,0%	0,4	8,7%
• Ninguno	0,8	34,8%	2,3	50,0%
• Punto de cruce de separador central físico - formal	0,0	0,0%	0,2	4,3%
<i>Canalización de la intersección</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,4	95,7%
• Presente	0,0	0,0%	0,2	4,3%
<i>Volumen de la vía intersectada</i>				
• 1000 a 5000 vehículos	0,1	4,3%	0,1	2,2%
• 100 a 1000 vehículos	0,4	17,4%	1,0	21,7%
• 1 a 100 vehículos	1,0	43,5%	1,2	26,1%

Atributos iRAP	Base		Proyecto	
	km	%	km	%
• Ninguno	0,8	34,8%	2,3	50,0%
<i>Calidad de la intersección</i>				
• Adecuada	0,1	4,3%	2,3	50,0%
• Deficiente	1,4	60,9%	0,0	0,0%
• No aplica	0,8	34,8%	2,3	50,0%
<i>Puntos de acceso a propiedad</i>				
• Uno o más accesos comerciales	1,6	69,6%	1,1	23,9%
• Ninguno	0,7	30,4%	3,5	76,1%
<b>FLUJO</b>				
<i>Flujo observado de motocicletas</i>				
• 8 o más motocicletas observadas	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Flujo observado de bicicletas</i>				
• 8 o más bicicletas observadas	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Flujo observado de peatones cruzando la vía</i>				
• 6 a 7 peatones observados cruzando	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Flujo observado de peatones a lo largo de la vía del lado del conductor</i>				
• 8 o más peatones observados a lo largo de la vía del lado del conductor	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Flujo observado de peatones a lo largo de la vía del lado del copiloto</i>				
• 8 o más peatones observados a lo largo de la vía del lado del copiloto	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Flujo vehicular (TPDA)</i>				
2000	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>% motocicletas</i>				
• 21% - 40%	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Flujo peatonal en hora pico cruzando la vía</i>				
• 26 a 50	1,1	47,8%	2,2	47,8%
• 51 a 100	0,5	21,7%	1,0	21,7%
• 101 a 200	0,1	4,3%	0,2	4,3%
• 201 a 300	0,5	21,7%	1,0	21,7%
• 301 a 400	0,1	4,3%	0,2	4,3%
<i>Flujo peatonal en hora pico a lo largo de la vía del lado del conductor</i>				
• Ninguno	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• 26 a 50	1,1	47,8%	0,0	0,0%
• 51 a 100	0,4	17,4%	0,0	0,0%
• 101 a 200	0,3	13,0%	0,0	0,0%
• 201 a 300	0,5	21,7%	0,0	0,0%
<i>Flujo peatonal en hora pico a lo largo de la vía del lado del copiloto</i>				
• 26 a 50	1,1	47,8%	2,2	47,8%
• 51 a 100	0,4	17,4%	0,8	17,4%
• 101 a 200	0,3	13,0%	0,6	13,0%
• 201 a 300	0,5	21,7%	1,0	21,7%
<i>Flujo de bicicletas en hora pico</i>				
• 201 a 300	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<b>INFRAESTRUCTURA PARA USUARIOS VULNERABLES Y USO DEL SUELO</b>				
<i>Uso del suelo del lado del conductor</i>				
• Áreas sin desarrollo	0,2	8,7%	0,2	4,3%
• Residencial	0,4	17,4%	0,9	19,6%
• Comercial	1,4	60,9%	2,8	60,9%
• Educacional	0,1	4,3%	0,3	6,5%
• Industrial y manufacturero	0,2	8,7%	0,4	8,7%
<i>Uso del suelo del lado del copiloto</i>				
• Áreas sin desarrollo	0,0	0,0%	0,2	4,3%
• Residencial	0,5	21,7%	0,9	19,6%

Atributos IRAP	Base		Proyecto	
	km	%	km	%
• Comercial	1,4	60,9%	2,8	60,9%
• Educativa	0,2	8,7%	0,3	6,5%
• Industrial y manufacturero	0,2	8,7%	0,4	8,7%
<i>Tipo de área</i>				
• Urbano/población pequeña o pueblo	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Infraestructura de cruce peatonal en vía inspeccionada</i>				
• Semaforizada sin refugio	0,5	21,7%	1,0	21,7%
• Sin infraestructura	1,8	78,3%	3,6	78,3%
<i>Calidad del cruce peatonal</i>				
• Adecuado	0,0	0,0%	1,0	21,7%
• Deficiente	0,5	21,7%	0,0	0,0%
• No aplica	1,8	78,3%	3,6	78,3%
<i>Infraestructura de cruce peatonal en vía secundaria</i>				
• Semaforizada sin refugio	0,4	17,4%	0,5	10,9%
• No semaforizada, señalizada con pintura y sin refugio	0,7	30,4%	0,2	4,3%
• Sin infraestructura	0,8	34,8%	2,5	54,3%
• Cruce no demarcado elevado, sin refugio	0,4	17,4%	1,4	30,4%
<i>Defensa peatonal</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Andén del lado del conductor</i>				
• Separación no-física 1 m a 3 m	0,1	4,3%	0,0	0,0%
• Separación no-física 0 m a < 1 m	1,3	56,5%	0,0	0,0%
• Ninguno	0,0	0,0%	4,6	100,0%
• Vereda ≥ 1 m	0,5	21,7%	0,0	0,0%
• Vereda 0 m a < 1 m	0,4	17,4%	0,0	0,0%
<i>Andén del lado del copiloto</i>				
• Separación no-física ≥ 3 m	1,5	65,2%	0,0	0,0%
• Separación no-física 0 m a < 1 m	0,8	34,8%	4,6	100,0%
<i>Infraestructura para motocicletas</i>				
• Ninguna	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Infraestructura para bicicletas</i>				
• Vía fuera de la carretera	1,5	65,2%	4,6	100,0%
• Ninguna	0,8	34,8%	0,0	0,0%
<i>Señal de cuidado, zona escolar</i>				
• Sin señal de cuidado, zona escolar	0,5	21,7%	0,5	10,9%
• No aplica (no hay escuela en el lugar)	1,8	78,3%	4,1	89,1%
VELOCIDADES				
<i>Límite de velocidad</i>				
• < 30 km/h	2,3	100,0%	0,0	0,0%
• 50 km/h	0,0	0,0%	4,6	100,0%
<i>Límite de velocidad para motocicletas</i>				
• < 30 km/h	2,3	100,0%	0,0	0,0%
• 50 km/h	0,0	0,0%	4,6	100,0%
<i>Límite de velocidad para camiones</i>				
• < 30 km/h	2,3	100,0%	0,0	0,0%
• 50 km/h	0,0	0,0%	4,6	100,0%
<i>Límites de velocidad diferenciales</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Infraestructura para disminuir velocidad (topes, reductores de velocidad, etc.)</i>				
• Ausente	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Velocidad de operación (percentil 85)</i>				
• 40 km/h	2,3	100,0%	0,0	0,0%

Atributos iRAP	Base		Proyecto	
	km	%	km	%
• 60 km/h	0,0	0,0%	4,6	100,0%
<i>Velocidad de operación (media)</i>				
• < 30 km/h	2,3	100,0%	0,0	0,0%
• 50 km/h	0,0	0,0%	4,6	100,0%
OBJETIVOS				
<i>Vías que los autos pueden leer</i>				
• No cumple con la especificación	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Meta de política relativa a Clasificación por Estrellas para moto</i>				
• No aplica	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Meta de política relativa a Clasificación por Estrellas para peatón</i>				
• No aplica	2,3	100,0%	4,6	100,0%
<i>Meta de política relativa a Clasificación por Estrellas para bici</i>				
• No aplica	2,3	100,0%	4,6	100,0%



## Bibliografía

Administración Federal de Carreteras (1997) *FHWA Study tour for road safety audits part 1 - final report*. Disponible en: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/15542>.

Administración Federal de Carreteras (2006) *FHWA Road Safety Audit Guidelines, FHWA-SA-06-06*. Disponible en: [https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/guidelines/documents/FHWA\\_SA\\_06\\_06.pdf](https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/guidelines/documents/FHWA_SA_06_06.pdf).

Administración Federal de Carreteras (2021) *CMF Crash Modification Factors Clearinghouse*. Disponible en: <http://www.cmfclearinghouse.org/> (Acceso: Enero 10, 2022).

Alcaldía Mayor de Bogotá (2019) *SIMUR - Sistema Integrado de Información sobre Movilidad Urbana Regional*. Disponible en: <https://www.simur.gov.co/> (Acceso: Febrero 13, 2019).

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004a) *Decreto 190 de 2004. Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003*. Colombia. Disponible en: <http://recursos.ccb.org.co/ccb/pot/PC/files/HTML/DECRETO-190-DE-2004.pdf>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004b) *Decreto 343 de 2004. Por medio del cual se crea el Subcomité de Movilidad y Seguridad Vial para las Obras en Bogotá, Distrito Capital*. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2006) *Decreto 319 de 2006. Por el cual se adopta el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Distrito Capital, que incluye el ordenamiento de estacionamientos, y se dictan otras disposiciones*. Colombia. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21066>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2009) *Decreto 35 de 2009. Por el cual se toman medidas sobre la circulación de motocicletas, cuatrimotor, mototriciclos, motocicletas, ciclomotores y motocarros en el Distrito Capital*. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36777>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2010) *Decreto 397 de 2010. Por el cual se adopta el Plan Distrital de Seguridad Vial para Bogotá, Distrito Capital*. Colombia. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40354>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2012) *Decreto 185 de 2012. Por el cual se crea la Comisión Intersectorial de Seguridad Vial.* Colombia. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=47065>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015) *Decreto 594 de 2015. Por el cual se adopta el Plan de Movilidad Escolar – PME para Bogotá D.C., y se dictan otras disposiciones.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=61995>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2017a) *Decreto 394 de 2017. Por medio del cual se adopta la actualización de la estratificación urbana de Bogotá D.C. para los inmuebles residenciales de la ciudad.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2017b) *Decreto 787 de 2017. Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 327 de 2004 y su Anexo n.º 1, en lo que respecta a los radios de giro y se dictan otras disposiciones.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2017c) *Decreto 813 de 2017. Por el cual se adopta el Plan Distrital de Seguridad Vial y de Motociclista 2017-2026.* Colombia. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=73425>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2018a) *Decreto 672 de 2018. Por medio del cual se modifica la estructura organizacional de la Secretaría Distrital, de Movilidad y se dictan otras disposiciones.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019b) *Programa de gestión de la velocidad.* Disponible en: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/2019-03-18/Programa de Gestión de la Velocidad para Bogotá.pdf>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019) *Decreto 364 de 2019. Por medio del cual se racionalizan las instancias de coordinación del Sector Movilidad.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020a) *Decreto 126 de 2020. Por medio del cual se establecen medidas transitorias para el manejo del riesgo derivado de la pandemia por Coronavirus COVID-19 durante el estado de calamidad pública declarado en el distrito capital y se toman otras determinaciones.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020b) *Nuevo trámite virtual para Informes Policiales de Accidentes de Tránsito.* Disponible en: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/informes-policiales-de-accidentes-de-transito-nuevo-tramite-virtual> (Acceso: Marzo 10, 2022).

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021a) *Decreto 73 de 2021. Por medio del cual se toman medidas para la regulación y control del tránsito en Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=112978>.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021b) *Decreto 294 de 2021. Por medio del cual se crea la estrategia Rutas Seguras para Ciclistas en la Ciudad de Bogotá D.C. y se dictan otras*

- disposiciones.* Disponible en:  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=112978>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021c) *Decreto 331 de 2021. Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 035 de 2009 “Por el cual se toman medidas sobre la circulación de motocicletas, cuatrimotor, mototriciclos, motocicletas, ciclomotores y motocarros en el Distrito Capital.”* Disponible en:  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=112978>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021d) *Decreto 444 de 2021. Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 185 de 2012 “Por el cual se crea la Comisión Intersectorial de Seguridad Vial”, adicionado por el Decreto Distrital 594 de 2015.*
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021e) *Decreto 555 de 2021. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.* Disponible en:  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=112978>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021f) *Organigrama Distrito Capital.* Disponible en:  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla.html> (Acceso: Octubre 25, 2021).
- Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (2010) *Highway Safety Manual.* Washington D.C.
- Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (2021) *HSM Highway Safety Manual.* Disponible en:  
<http://www.highwaysafetymanual.org/Pages/About.aspx> (Acceso: Enero 10, 2022).
- Banco Interamericano de Desarrollo (2012) “ESTRATEGIA DE SEGURIDAD VIAL -BID: Cerrando la Brecha de Siniestralidad en América Latina y el Caribe. Plan de Acción 2010-2015,” p. 16 págs. Disponible en:  
[https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7310/PlanDeAccion\\_ESP\\_low.pdf?sequence=5](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7310/PlanDeAccion_ESP_low.pdf?sequence=5) (Acceso: Noviembre 25, 2017).
- Banco Interamericano de Desarrollo (2017) “Accidente vs Siniestro,” p. 1.
- Bulla-Cruz, L.A., Laureshyn, A. y Lyons, L. (2020) “Event-based road safety assessment: A novel approach towards risk microsimulation in roundabouts,” *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, 165, p. 13. doi:10.1016/j.measurement.2020.108192.
- Carter, D. (2017) *Road Safety Fundamentals.* Editado por D. Carter. Disponible en:  
[https://rspcb.safety.fhwa.dot.gov/RSF/docs/Road\\_Safety\\_Fundamentals.pdf](https://rspcb.safety.fhwa.dot.gov/RSF/docs/Road_Safety_Fundamentals.pdf).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016) “Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe,” *Publicación de las Naciones Unidas*, Mayo, p. 50. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

Concejo de Bogotá D.C. (1972) *Acuerdo 19 de 1972. Por el cual se crea y reglamenta el funcionamiento del Instituto de Desarrollo Urbano.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=506>.

Concejo de Bogotá D.C. (1999a) *Acuerdo 4 de 1999. Por el cual se autoriza al Alcalde Mayor en representación del Distrito Capital para participar, conjuntamente con otras entidades del orden Distrital, en la Constitución de la Empresa de Transporte del Tercer Milenio - Transmilenio S.A.*

Concejo de Bogotá D.C. (1999b) *Acuerdo 39 de 1999. Mediante el cual se introduce en el área de educación ética y en valores humanos desde el nivel preescolar hasta la educación media, la unidad académica de normas básicas de tránsito.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=892>.

Concejo de Bogotá D.C. (2002) *Acuerdo 73 de 2002. Por el cual se prohíbe el transporte de pasajeros o parrilleros menores de edad en motocicletas y bicicletas que transitan por la malla vial arterial principal dentro de la jurisdicción del Distrito Capital.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5156>.

Concejo de Bogotá D.C. (2003) *Acuerdo 79 de 2003. Por la cual se expide el Código de Policía de Bogotá, D.C.* Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11011>.

Concejo de Bogotá D.C. (2005) *Acuerdo 180 de 2005. Por el cual se autoriza el cobro de una Contribución de Valorización por Beneficio Local para la construcción de un Plan de obras.*

Concejo de Bogotá D.C. (2006) *Acuerdo 257 de 2006. Por el cual se dictan normas básicas sobre la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá, Distrito Capital, y se expiden otras disposiciones.* Disponible en: [http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m\\_norma.jsp?i=22307](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m_norma.jsp?i=22307).

Concejo de Bogotá D.C. (2008a) *Acuerdo 308 de 2008. Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá, D. C., 2008 – 2012 “BOGOTÁ POSITIVA: PARA VIVIR MEJOR.”*

Concejo de Bogotá D.C. (2008b) *Acuerdo 315 de 2008. Por el cual se establece la semana de la seguridad vial en la ciudad de Bogotá.*

Concejo de Bogotá D.C. (2012) *Acuerdo 489 de 2012. Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2012-2016.* Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45928>.

Concejo de Bogotá D.C. (2013a) *Acuerdo 523 de 2013. Por el cual se modifican parcialmente los acuerdos 180 de 2005, 398 de 2009, 445 de 2010 y se modifica y suspende el Acuerdo 451 de 2010 y se dictan otras disposiciones.* Disponible en:

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53667><http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53667>.

Concejo de Bogotá D.C. (2013b) *Acuerdo 527 de 2013. Por el cual se autoriza un cupo de endeudamiento para la Administración Central y los Establecimientos Públicos del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53667><http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53667>.

Concejo de Bogotá D.C. (2014) *Acuerdo 550 de 2014. Por el cual se establece el día distrital de los motociclistas.* Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59217>.

Concejo de Bogotá D.C. (2016a) *Acuerdo 645 de 2016. Por el cual se adopta el Plan Distrital de Desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas para Bogotá D.C. 2016-2020 “Bogotá mejor para todos.”* Colombia. Disponible en: [http://www.ipes.gov.co/images/informes/Acuerdo\\_645\\_de\\_2016\\_plan\\_de\\_desarrollo\\_2016-2020.pdf](http://www.ipes.gov.co/images/informes/Acuerdo_645_de_2016_plan_de_desarrollo_2016-2020.pdf).

Concejo de Bogotá D.C. (2016b) *Acuerdo 650 de 2016. Por medio del cual se crea el programa “Innovadores escolares en Seguridad Vial” en los planes de formación en seguridad vial escolar en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=66057>.

Concejo de Bogotá D.C. (2020) *Acuerdo 761 de 2020. Por medio del cual se adopta el Plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas del Distrito Capital 2020-2024 “Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI.”*

Concejo de Bogotá D.C. (2021) *Acuerdo 804 de 2021. Por medio del cual se declara la bicicleta como medio de transporte prioritario en Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones para fortalecer su uso.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=107366>.

Congreso de Colombia (1993a) *Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de Colombia (1993b) *Ley 105 de 1993. Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.* Colombia. Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=100>.

Congreso de Colombia (1996) *Ley 336 de 1996. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte.* Colombia.

Congreso de Colombia (1997) *Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de Colombia (2002) *Ley 769 de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.* Colombia. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5557>.

Congreso de Colombia (2006) *Ley 1083 de 2006. Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.* Bogotá, D.C., Colombia. Disponible en: <https://www.iaea.org/media/pams/colombia/SustainableUrbanPlanningLaw1083of2006.pdf>.

Congreso de Colombia (2008a) *Ley 1228 de 2008. Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de Colombia (2008b) *Ley 1239 de 2008. Por medio de la cual se modifican los artículos 106 y 107 de la Ley 769 del 2 de agosto de 2002 y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de Colombia (2009) *Ley 1310 de 2009. Mediante la cual se unifican normas sobre agentes de tránsito y transporte y grupos de control vial de las entidades territoriales y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de Colombia (2010a) *Ley 1383 de 2010. Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones.* Colombia. Disponible en: <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>.

Congreso de Colombia (2010b) *Ley 1397 de 2010. Por medio de la cual se modifica la Ley 769 de 2002.*

Congreso de Colombia (2011a) *Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014, Diario oficial.* Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Normatividad/ley145016062011.pdf>.

Congreso de Colombia (2011b) *Ley 1503 de 2011. Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones.* Colombia.

Congreso de Colombia (2012) *Ley 1548 de 2012. Por la cual se modifica la Ley 769 de 2002 y la Ley 1383 de 2010 en temas de embriaguez y reincidencia y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de Colombia (2013a) *Ley 1682 de 2013. Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.* Disponible en: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=55612](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=55612).

Congreso de Colombia (2013b) *Ley 1702 de 2013. Por la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial y se dictan otras disposiciones.* Colombia.

Congreso de Colombia (2015) *Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país.”* Colombia. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9863>.

Congreso de Colombia (2016) *Ley 1811 de 2016. Por la cual se otorgan inventivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el Código Nacional de Tránsito.*

Congreso de Colombia (2017) *Ley 1843 de 2017. Por medio de la cual se regula la instalación y puesta en marcha de sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de infracciones y se dictan otras disposiciones.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=69935>.

Congreso de Colombia (2019) *Ley 1955 de 2019. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad.”* Disponible en: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=93970](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=93970).

Congreso de Colombia (2020) *Ley 2050 de 2020. Por medio de la cual se modifica y adiciona la Ley 1503 de 2011 y se dictan otras disposiciones en seguridad vial y tránsito.*

Corporación Fondo de Prevención Vial (2012) “Proyecto IRAP Colombia: carreteras para proteger la integridad y la vida,” p. 9.

Departamento Administrativo de Planeación (1968a) *Documento CONPES 164. Estudio del transporte y del desarrollo urbano de Bogotá: términos de referencia.*

Departamento Administrativo de Planeación (1968b) *Documento CONPES 175. Solicitud de asistencia técnica al Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, para un estudio de transporte y desarrollo urbano de Bogotá.*

Departamento Nacional de Planeación (1969) *Documento CONPES 338. Estudio del transporte y el desarrollo urbano en Bogotá: solicitud de concepto al Consejo Nacional de Política Económica y Social.*

Departamento Nacional de Planeación (1971) *Documento CONPES 813. Inventario de proyectos de infraestructura física: programa IPIF-BID-DNP.*

Departamento Nacional de Planeación (1972a) *Documento CONPES 876. Documento de préstamo para la realización de los estudios previos a la segunda fase del estudio de transporte y desarrollo urbano de Bogotá.*

Departamento Nacional de Planeación (1972b) *Documento CONPES 919. Préstamo para el estudio de factibilidad y diseño de vías del programa de desarrollo vial 1972-1974 para Bogotá.*

Departamento Nacional de Planeación (1972c) *Documento CONPES 926. Documento de préstamo para la segunda fase del estudio de desarrollo urbano y transporte de Bogotá, D.E.*

Departamento Nacional de Planeación (1979a) *Documento CONPES 1564. Concepto sobre una garantía de la Nación para créditos a Bogotá D.E. para financiar un programa de intersecciones viales.*

Departamento Nacional de Planeación (1979b) *Documento CONPES 1599. Plan de Integración Nacional: sector transporte.*

Departamento Nacional de Planeación (1980) *Documento CONPES 1723. Concepto sobre dos operaciones de crédito externo que celebrará el Gobierno Nacional - Ministerio de Obras Públicas y Transporte.*

Departamento Nacional de Planeación (1982) *Documento CONPES 1885. Proyecto metro Bogotá.*

Departamento Nacional de Planeación (1991) *Documento CONPES 2542. Plan integral de transporte urbano de Bogotá: garantía de la nación a un préstamo externo.*

Departamento Nacional de Planeación (1992) *Documento CONPES 2616. Autorización a la nación para contratar un crédito para la financiación de corredores de transporte.*

Departamento Nacional de Planeación (1995a) *Documento CONPES 2765. Plan de infraestructura vial.*

Departamento Nacional de Planeación (1995b) *Documento CONPES 2830. Plan de infraestructura vial: avance agosto 1994 - octubre 1995.*

Departamento Nacional de Planeación *et al.* (2016) *Documento CONPES 3857. Lineamientos de política para la gestión de la red terciaria.*

Departamento Nacional de Planeación *et al.* (2018) *Documento CONPES 3918. Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia.*

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, *et al.* (2020) *Documento CONPES 3991. Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional.*

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Transporte, *et al.* (2020) *Documento CONPES 4010. Declaración de importancia estratégica del Compromiso por Colombia: Programa Vías para la Legalidad y la Reactivación, Visión 2030.*

Departamento Nacional de Planeación *et al.* (2021) *Documento CONPES 4060. Política para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura de Transporte Sostenible: Quinta Generación de Concesiones Bajo el Esquema de Asociación Público Privada – Concesiones del Bicentenario.*

Departamento Nacional de Planeación (2022) *El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES*. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/CONPES> (Acceso: Enero 16, 2022).

Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (2004) *Documento CONPES 3305. Lineamientos para Optimizar la Política de Desarrollo Urbano*.

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Transporte (2017) *Documento CONPES 3900. Apoyo del Gobierno nacional al Sistema de transporte público de Bogotá y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Primera Línea de Metro-tramo 1*.

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Transporte (2018a) *Documento CONPES 3923. Concepto favorable Nación para otorgar garantía a Empresa Metro de Bogotá para contratar operaciones crédito público interno o externo hasta por 7,8 billones de pesos constantes de diciembre de 2017 para PLMB-tramo1*.

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Ministerio de Transporte (2018b) *Documento CONPES 3945. Apoyo Gobierno nacional a Sistema de Transporte Público de Bogotá y Declaración de importancia estratégica "Construcción del tramo 1 PLMB" del cual hacen parte las troncales alimentadoras Av.68 y Av. Ciudad de Cali*.

Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Obras Públicas (1971) *Documento CONPES 816. Programa de integración fronteriza Colombo-Ecuatoriana: infraestructura vial*.

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2000) *Documento CONPES 3085. Plan de expansión de la Red Nacional de Carreteras*.

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Transporte y Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2013) *Documento CONPES 3764. Concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito externo con la Banca Multilateral hasta por USD 10 millones, o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar parcialmente el apoyo a la implementación de la Política Nacional de Seguridad Vial*.

Dourthé, A. y Salamanca, J. (2003) "Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial." Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito - CONASET, p. 169. Disponible en: <https://conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/Guia-Auditoria-de-Seguridad.pdf>.

Elvik, R. (2007) *State-of-the-art approaches to road accident black spot management and safety analysis of road networks*.

Essa, M. y Sayed, T. (2015) "Simulated traffic conflicts: Do they accurately represent field-measured conflicts?," *Transportation Research Record*, 2514, pp. 48–57. doi:10.3141/2514-06.

Ghadi, M. y Török, Á. (2017) "Comparison Different Black Spot Identification Methods," *Transportation Research Procedia*, 27, p. 32. doi:10.1016/j.trpro.2017.12.104.

Gross, F., Persaud, B. y Lyon, C. (2010) "A guide to developing quality Crash Modification Factors," p. 72. Disponible en: [http://www.cmfclearinghouse.org/collateral/cmf\\_guide.pdf](http://www.cmfclearinghouse.org/collateral/cmf_guide.pdf).

Hasson, P. (2004) "Road Safety Audits," pp. 91–98. doi:10.17226/23343.

Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019a) *Ideca - La IDE de Bogotá*. Disponible en: <https://www.ideca.gov.co/> (Acceso: Febrero 2, 2019).

Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (2019b) *Mapas Bogotá*. Disponible en: <http://mapas.bogota.gov.co/> (Acceso: Febrero 17, 2019).

Instituto de Desarrollo Urbano (2015) *Resolución 62872 de 2015. Por la cual se incorpora los conceptos PUI y DOTS para formulación y gestión de Proyectos Estratégicos asociados a la Infraestructura de Movilidad*.

Instituto de Desarrollo Urbano (2018) "DTP 20182250984041," p. 2. Disponible en: <https://webidu.idu.gov.co/consultaorfeo/cpqrs/>.

Instituto de Desarrollo Urbano (2019) *Instituto de Desarrollo Urbano - IDU Servicios geográficos*. Disponible en: <https://www.idu.gov.co/page/servicios-geograficos> (Acceso: Febrero 2, 2019).

Instituto de Desarrollo Urbano (2020) "DTP 20202250089121," p. 2. Disponible en: <https://webidu.idu.gov.co/consultaorfeo/cpqrs/>.

Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019) *Forensis 2018. Datos para la vida, Forensis 2018 Datos para la vida*.

Instituto Nacional de Vías (2021) *Documentos técnicos*. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos> (Acceso: Enero 17, 2022).

Instituto Nacional de Vías y Ministerio de Transporte (2008) *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo (2013) *Jerarquía de la movilidad urbana (pirámide), ITDP*. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/multimedia/infografias/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide/> (Acceso: Mayo 4, 2018).

de la Peña, E. *et al.* (2016) "Experiencias de éxito en Seguridad Vial en América Latina y el Caribe. Factor Infraestructura," *Banco Interamericano de Desarrollo*, p. 90. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0000361>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible *et al.* (2013) *Documento CONPES 3762. Lineamientos de política para el desarrollo de proyectos de interés nacional y estratégicos - PINES.*

Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Departamento Nacional de Planeación (2007) *Documento CONPES 3471. Garantía de la Nación a Bogotá D.C. para contratar una operación de crédito público externo con la banca multilateral hasta por la suma de US\$ 10 millones, o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar parcialmente la primera fase del Programa.*

Ministerio de Obras Públicas, Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil y Departamento Nacional de Planeación (1969) *Documento CONPES 305. Desarrollo general del sector transporte.*

Ministerio de Transporte (2004a) *Resolución 1050 de 2004. Por la cual se adopta el Manual de Señalización Vial – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, de conformidad con los artículos 5º, 113, 115 y el parágrafo del artículo 101 de la Ley 769 del 6 de agosto de 2002.*

Ministerio de Transporte (2004b) *Resolución 2730 de 2004. Por la cual se dicta una medida tendiente a mejorar la seguridad vial de las Carreteras Nacionales y Departamentales.*

Ministerio de Transporte (2004c) *Resolución 4101 de 2004. Por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial.*

Ministerio de Transporte *et al.* (2005) *Documento CONPES 3352. Autorización de la nación para contratar empréstitos externos con la banca multilateral hasta por US\$782, 84 millones, o su equivalente en otras monedas, para financiar parcialmente el programa de infraestructura vial de integración y desarrollo regional.*

Ministerio de Transporte (2007) *Resolución 3845 de 2007. Por la cual se modifican los artículos segundo y séptimo de la Resolución 4101 de diciembre 28 de 2004, mediante la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial.*

Ministerio de Transporte (2009a) *Resolución 1307 de 2009. Por la cual se adopta la Ficha Técnica para la elaboración de la Licencia de Conducción, se establecen los mecanismos de control del Formato Único Nacional y se dictan otras disposiciones.*

Ministerio de Transporte (2009b) *Resolución 1940 de 2009. Por la cual se adopta la Ficha Técnica para la elaboración de la Licencia de Tránsito, se establecen los mecanismos de control del Formato Único Nacional y se dictan otras disposiciones.*

Ministerio de Transporte (2009c) *Resolución 3260 de 2009. Por la cual se modifican las Resoluciones 1307 del 3 de abril de 2009 y 1940 del 19 de mayo de 2009 que adoptan el formato de Ficha Técnica para la elaboración de Licencias de Conducción y Licencias de Tránsito respectivamente.*

Ministerio de Transporte (2012a) *Resolución 1282 de 2012. Por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016*. Colombia.

Ministerio de Transporte (2012b) *Resolución 1283 de 2012. Por la cual se crea el Comité de Seguimiento y evaluación de la implementación del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras en Colombia (Proyecto IRAP - Colombia)*. Colombia.

Ministerio de Transporte (2013) *Decreto 2851 de 2013. Por el cual se reglamentan los artículos 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 9°, 10, 12, 13, 18 y 19 de la Ley 1503 de 2011 y se dictan otras disposiciones*.

Ministerio de Transporte (2014a) *Resolución 1565 de 2014. Por la cual se expide la Guía metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial*. Disponible en: [https://www.arsura.com/files/res1565\\_14.pdf](https://www.arsura.com/files/res1565_14.pdf).

Ministerio de Transporte (2014b) *Resolución 2273 de 2014. Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011-2021*. Colombia.

Ministerio de Transporte (2015) “Resolución 1885 de 2015. Por la cual se adopta el manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia,” p. 4.

Ministerio de Transporte (2016a) *Decreto 1310 de 2016. Por el cual se modifica el Decreto 1079 de 2015, en relación con el Plan Estratégico de Seguridad Vial*.

Ministerio de Transporte (2016b) *Resolución 1231 de 2016. Por la cual se adopta el documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial*.

Ministerio de Transporte (2018a) *Resolución 3258 de 2018. Por la cual se adopta la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas*.

Ministerio de Transporte (2018b) *Resolución 3260 de 2018. Por la cual se adopta el Plan Nacional de Vías para la Integración Regional (PNVIR)*.

Ministerio de Transporte (2020) *Resolución 202030400007495 de 2020. Por la cual se deroga la Resolución 1231 de 2016 “Por la cual se adopta el Documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial” del Ministerio de Transporte*. Disponible en: <http://ansv.gov.co/es/prensa-comunicados/2408>.

Ministerio de Transporte (2021) *Decreto 1252 de 2021. Por el cual se modifica el literal a del artículo 2.3.2.1 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 y se sustituye el Capítulo 3 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte, en lo relacionado con los Planes Estratégicos de Seguridad Vial*.

Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial (2018) *Resolución 718 de 2018. Por la cual se reglamentan los criterios técnicos para la instalación y operación de*

*medios técnicos o tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito y se dictan otras disposiciones.*

Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial (2020) *Resolución 20203040011245 de 2020. Por la cual se establecen los criterios técnicos de seguridad vial para la instalación y operación de los sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito y se dictan otras disposiciones.* Disponible en: <https://ansv.gov.co/sites/default/files/Documentos/Normativa/Resoluciones/RESOLUCIONFOTODETECCION.pdf>.

Ministerio de Transporte y Agencia Nacional de Seguridad Vial (2021) *Resolución 20213040035705 de 2021. Por la cual se adopta la Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia.*

Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación (1994) *Documento CONPES 2691. Proyecto de integración de la red nacional de transporte.*

Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación (2002) *Documento CONPES 3153. Autorización a la nación para contratar créditos externos hasta por US \$75 millones, destinados a financiar el corredor de integración de transporte Caracas-Bogotá-Quito.*

Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación (2003) *Documento CONPES 3261. Programa de infraestructura vial de integración y desarrollo regional.*

Ministerio de Transporte y Departamento Nacional de Planeación (2004) *Documento CONPES 3272. Política Integral de Infraestructura Vial.*

Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2004a) *Documento CONPES 3311. Modificación al Conpes 3272 del 23 de febrero de 2004: criterios para priorización de proyectos del programa de infraestructura vial y desarrollo regional.*

Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2004b) *Documento CONPES 3331. Modificación al CONPES-3272 del 23 de febrero de 2004: vigencias futuras requeridas para el programa de infraestructura vial y desarrollo regional.*

Montenegro Salazar, Y.A. y Bulla-Cruz, L.A. (2019) "Priorización de infraestructura segura en corredores urbanos para usuarios vulnerables: evaluación multicriterio," in Pereira, A.V. y González, D.T. (eds) *XIII Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito: Movilizando el Futuro de Colombia*. Primera ed. Cartagena de Indias, Colombia: Universidad Tecnológica de Bolívar, p. 132. Disponible en: [https://www.utb.edu.co/sites/web.unitecnologica.edu.co/files/descargas/movilizando\\_el\\_futuro\\_de\\_colombia\\_cctt\\_2109\\_memorias.pdf](https://www.utb.edu.co/sites/web.unitecnologica.edu.co/files/descargas/movilizando_el_futuro_de_colombia_cctt_2109_memorias.pdf).

Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2017) *Clasificación por Estrellas suavizada para ocupantes de vehículos IRAP. Clasificación por estrellas IRAP 2010 - 2013*. Disponible en:

<https://mintransporte.maps.arcgis.com/apps/Profile/index.html?appid=a6ad8a6812fd4dcd b21aaffb70506a28> (Acceso: Enero 15, 2022).

Olszewski, P. *et al.* (2016) "Review of current study methods for VRU safety," (635895). Disponible en: [http://www.indev-project.eu/InDeV/EN/Documents/pdf/2-1-1.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](http://www.indev-project.eu/InDeV/EN/Documents/pdf/2-1-1.pdf?__blob=publicationFile&v=1).

Organización Mundial de la Salud (2004) *Día Mundial de la Salud: ¡La seguridad vial no es accidental!* Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr24/es/>.

Organización Mundial de la Salud (2011) "Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020," 4(190), p. 28.

Organización Mundial de la Salud (2015) *Informe Sobre La Situación Mundial De La Seguridad Vial 2015, Ginebra, Suiza*. Ginebra, Suiza. Disponible en: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/es/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/es/).

Organización Mundial de la Salud (2017) *Paquete de medidas técnicas de seguridad vial*. Ginebra, Suiza. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255308/1/9789243511702-spa.pdf>.

Organización Mundial de la Salud (2018) *Global status report on road safety 2018*. Disponible en: [papers2://publication/uuid/512EBCE8-D635-4348-A67D-22DD52988F4C](https://publications.who.int/publication/uuid/512EBCE8-D635-4348-A67D-22DD52988F4C).

Organización Mundial de la Salud (2021) *Plan Mundial Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030*.

Organización Panamericana de la Salud (2021) "Informe de juventud y siniestralidad vial," *Informe de juventud y siniestralidad vial*, p. 56. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/informe-juventud-siniestralidad-vial>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2021) "Transport Strategies for Net-Zero Systems by Design," *Transport Strategies for Net-Zero Systems by Design*, p. 12. doi:10.1787/0a20f779-en.

Pacheco, J.F. y Contreras, E. (2008) *Manual para la evaluación multicriterio para programas y proyectos, ILPES*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - ILPES. doi:978-92-1-323231-6.

Pérez Eugenio, L.A. y Esteban Mendoza, A.P. (2012) *Obtención de factores de accidentalidad empleando el Highway Safety Manual para el mejoramiento de la seguridad en las intersecciones adyacentes a la carrera 21 con calle 11 en Bucaramanga*. Disponible en: [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5096/digital\\_24329.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5096/digital_24329.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Polders, E. y Brijs, T. (2018) *How to analyse accident causation? A handbook with focus on vulnerable road users This project*. Editado por E. Polders y T. Brijs. Hasselt, Belgium: Hasselt University.

Presidencia de la República (1938) *Decreto 463 de 1938. Por el cual se hace obligatoria para los establecimientos de educación la enseñanza de las reglas de circulación y tránsito*. Colombia.

Presidencia de la República (1958) *Ley 19 de 1958. Sobre reforma administrativa*.

Presidencia de la República (1974) *Decreto 627 de 1974. Por el cual se reestructura el Consejo Nacional de Política Económica y Social y el Departamento Nacional de Planeación*. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=tjb45CznCYM%3D&tabid=55>.

Presidencia de la República (1998) *Decreto 1326 de 1998. Por el cual se reglamenta el artículo 2 de la Ley 336 del 20 de diciembre de 1996*.

Presidencia de la República (2001) *Decreto 1735 de 2001. Por el cual se fija la Red Nacional de Carreteras a cargo de la Nación Instituto Nacional de Vías y se adopta el Plan de Expansión de la Red Nacional de Carreteras y se dictan otras disposiciones*.

Presidencia de la República (2010a) *Decreto 120 de 2010. Por el cual se adoptan medidas en relación con el consumo de alcohol*.

Presidencia de la República (2010b) *Decreto 798 de 2010. Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006*. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec\\_0798\\_2010.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_0798_2010.pdf).

Presidencia de la República (2010c) *Decreto 2976 de 2010. Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 1° de la Ley 1228 de 2008, y se dictan otras disposiciones*.

Presidencia de la República (2012) *Decreto 2306 de 2012. Por el cual se crea una Comisión Intersectorial*.

Presidencia de la República (2013) *Decreto 2445 de 2013. Por el cual se crea una Comisión Intersectorial y se deroga el Decreto 2306 de 2012*.

Presidencia de la República (2014a) *Decreto 736 de 2014. Por el cual se reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte con la finalidad de asegurar la intermodalidad, multimodalidad, su articulación e integración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9*.

Presidencia de la República (2014b) *Decreto 942 de 2014. Por medio del cual se establecen las condiciones que deben cumplir las autoridades para otorgar a los particulares los permisos que requieren para el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte*. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59782>.

---

Presidencia de la República (2014c) *Decreto 946 de 2014. Por el cual se crea la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte y se determina su estructura y funciones.*

Presidencia de la República (2014d) *Decreto 947 de 2014. Por el cual se crea la Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte y se establece su estructura.* Disponible en: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=57399](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=57399).

Presidencia de la República (2014e) *Decreto 1479 de 2014. Por el cual se reglamenta el artículo 19 de la Ley 1702 de 2013 y se dictan otras disposiciones.*

Presidencia de la República (2015a) *Decreto 787 de 2015. Por el cual se establecen las funciones de la estructura interna de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) y se dictan otras disposiciones.*

Presidencia de la República (2015b) *Decreto 1079 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.*

Presidencia de la República (2018) *Decreto 2163 de 2018. Por la cual se crea una Comisión Intersectorial para los proyectos de infraestructura de transporte.*

Presidencia de la República (2019) *Decreto 2106 de 2019. Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública.*

Presidencia de la República (2020) *Decreto 1819 de 2020. Por el cual se adopta la Planta de Personal de la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte - UPIT y se dictan otras disposiciones.*

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2014a) *Ficha técnica de metodología de iRAP#1. Descripción general.*

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2014b) "Manual de Codificación para la Clasificación por Estrellas del iRAP V3," p. 156. Disponible en: [http://downloads.irap.org/docs/RAP-SR-2-2\\_Star\\_Rating\\_coding\\_manual\\_Spanish.pdf](http://downloads.irap.org/docs/RAP-SR-2-2_Star_Rating_coding_manual_Spanish.pdf).

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2015) *Ficha técnica de metodología del iRAP #7. Bandas de Clasificación por Estrellas.*

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2019) "Manual de codificación del iRAP versión 5," p. 99.

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2021a) *Herramientas de gestión de seguridad de la infraestructura RAP.* Disponible en: <https://irap.org/es/rap-tools/> (Acceso: Enero 22, 2022).

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2021b) *iRAP.* Disponible en: <https://irap.org/es/tag/colombia/> (Acceso: Enero 6, 2022).

Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (2022) *Bienvenido a ViDA. El software en línea de iRAP para ayudar a crear un mundo libre de vías de alto riesgo*. Disponible en: <https://vida.irap.org/es/home> (Acceso: Febrero 6, 2022).

Ramírez Hurtado, S. y Ruiz Tiria, Y.N. (2020) "58 Validación de la aplicabilidad de la metodología del Highway Safety Manual-2010 (HSM-2010) para la predicción del número de accidentes de tránsito en vías multicarril en la ciudad de Bogotá," in *Estudios Iberoamericanos en Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística*, pp. 893–903. Disponible en: <http://www.iingen.unam.mx/es-mx/AlmacenDigital/Libros/Documents/Libro-Ingenieria-de-Transito.pdf>.

Real Academia Española (2014) *Real Academia Española*. Disponible en: <http://www.rae.es/> (Acceso: Enero 9, 2022).

República de Colombia (1991) *Constitución Política de la República de Colombia de 1991*. Colombia. Disponible en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica-Colombia.pdf>.

Rodríguez Polo, K.A. y Henao Pérez, S. (2019) "Safety performance functions in Dedicated Bus Lane of BRT on Caracas Avenue Corridor at Bogotá city," *Inge Cuc*, 15(2), pp. 66–77. doi:10.17981/ingecuc.15.2.2019.07.

Secretaría de Tránsito y Transporte (2002) *Resolución 9 de 2002. Por medio de la cual se expiden normas relacionadas con el tránsito de vehículos no automotores*.

Secretaría de Tránsito y Transporte (2006) *Plan de seguridad vial. Formulación del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos*. Disponible en: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan-maestro-movilidad>.

Secretaría Distrital de Gobierno y Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (2019) *CONPES 6. Política pública distrital de espacio público 2019-2038*.

Secretaría Distrital de Movilidad (2015) *Resolución 264 de 2015. Por la cual se fijan las condiciones técnicas y de accesibilidad para los paraderos de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público - SITP, así como los criterios y procedimientos para su ubicación den*. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=61522&dt=S>.

Secretaría Distrital de Movilidad (2016) *Resolución 303 de 2016. Por medio de la cual se modifica parcialmente la Resolución 264 de 2015 y se dictan otras disposiciones*.

Secretaría Distrital de Movilidad (2019a) *Anuario de siniestralidad vial de Bogotá 2018*. Bogotá. Disponible en: [https://www.simur.gov.co/portal-simur/wp-content/uploads/2019/files/datos-abiertos/documentos/anuario/Anuario\\_de\\_Siniestralidad\\_Vial\\_de\\_Bogota\\_2018.pdf](https://www.simur.gov.co/portal-simur/wp-content/uploads/2019/files/datos-abiertos/documentos/anuario/Anuario_de_Siniestralidad_Vial_de_Bogota_2018.pdf).

Secretaría Distrital de Movilidad (2019b) *Mapas Movilidad*. Disponible en: [https://sig.simur.gov.co/Visor\\_DCV/](https://sig.simur.gov.co/Visor_DCV/) (Acceso: Mayo 23, 2019).

Secretaría Distrital de Movilidad (2019c) *Resolución 122 de 2019. Por medio de la cual se adopta la Guía de Auditorías de Seguridad Vial en vías urbanas para la Ciudad de Bogotá, D.C.* Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=83286&dt=S>.

Secretaría Distrital de Movilidad (2020a) *Auditorías de Seguridad Vial*. Disponible en: <https://movilidadbogota.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=cd8e0ba40b0b466aa6e9087e31588014> (Acceso: Febrero 23, 2020).

Secretaría Distrital de Movilidad (2020b) *Resolución 269 de 2020. Por medio de la cual se modifica la Resolución 264 de 2015 y se dictan otras disposiciones*.

Secretaría Distrital de Movilidad (2021) *CONPES 15. Política pública de la bicicleta 2021-2039*.

Secretaría Distrital de Planeación (2019) *Secretaría Distrital de Planeación - Enlaces de Interés*. Disponible en: <http://www.sdp.gov.co/enlace-de-interes> (Acceso: Febrero 9, 2019).

Secretaría Distrital de Planeación (2022) *Secretaría Distrital de Planeación. Espacio público*. Disponible en: <https://www.sdp.gov.co/gestion-territorial/taller-del-espacio-publico/generalidades> (Acceso: Enero 17, 2022).

Soria, D.A. et al. (2018) *Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial en América Latina, Banco Interamericano de Desarrollo*. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0001069>.

Stein, W.J. y Neuman, T.R. (2007) *Mitigation Strategies for Design Exceptions, Administración Federal de Carreteras*. Disponible en: [http://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/%0Ahttps://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/chapter3/3\\_lanewidth.cfm](http://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/%0Ahttps://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/chapter3/3_lanewidth.cfm).

Tabasso, C. (2012) "Paradigmas, teorías y modelos de la seguridad y la inseguridad vial," *Instituto Vial Ibero-americano*, p. 74. Disponible en: [www.institutoivia.com/doc/tabasso\\_124.pdf](http://www.institutoivia.com/doc/tabasso_124.pdf).

Terminal de Transporte S.A. (2022) *Normas - transporte de pasajeros*. Disponible en: <https://www.terminaldetransporte.gov.co/normatividad/normograma> (Acceso: Enero 13, 2022).

Universidad de New Brunswick (1999) *Road Safety Audit Guidelines for Canada*. Disponible en: [https://www.unb.ca/research/transportation-group/\\_resources/pdf/rsa-guidelines.pdf](https://www.unb.ca/research/transportation-group/_resources/pdf/rsa-guidelines.pdf).

Valencia-Alaix, V.G. *et al.* (2020) "Estimation of safety performance functions (SPF) at signalized intersections in Medellín, Colombia," *DYNA (Colombia)*, 87(214), pp. 215–220. doi:10.15446/DYNA.V87N214.83880.

Welle, B. *et al.* (2015) "Ciudades más seguras mediante el diseño." Instituto de Recursos Mundiales - WRI, p. 104. Disponible en: [http://wrimexico.org/sites/default/files/Cities\\_Safer\\_By\\_Design\\_Spanish.pdf](http://wrimexico.org/sites/default/files/Cities_Safer_By_Design_Spanish.pdf).

Welle, B. *et al.* (2018) *Sostenibilidad y seguridad. Visión y marco para lograr cero muertes en las vías.*