

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Diseño del Plan Estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y William Mackinley de la ciudad de Bogotá.

Diego Alejandro Alfonso Ovalle

Juan Pablo Felaifel Ortiz

Universidad Santo Tomás- Colombia

Facultad de Ingeniería civil

Bogotá D.C- Colombia

2019

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Diseño del Plan Estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y William Mackinley de la ciudad de Bogotá.

Diego Alejandro Alfonso Ovalle

Juan Pablo Felaifel Ortiz

Trabajo de grado, para optar al título de: ingeniero civil

Dirigido por

Magister. Rubby Stella Pardo Pinzón

Magister. Sergio Miguel González Palacios

Universidad Santo Tomás - Colombia

Facultad de ingeniería civil

Bogotá D.C- Colombia

2019

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirnos culminar con éxito este proceso académico, el cual nos ha permitido fortalecer nuestros conocimientos, también a nuestras familias la cuales fueron el apoyo en los momentos más difíciles de la realización de este trabajo de grado, a nuestros directores la Ing. Rubby y el Ing. Sergio, por sus sabios consejos y su dedicación durante el proceso.

Agradecemos al Colegio Americano de Bogotá y al Gimnasio William Mackinley por la colaboración prestada durante este tiempo.

RESUMEN

Este proyecto está relacionado a temas que se desarrollan en pavimentos, vías y seguridad vial, con el fin de diseñar un plan estratégico de seguridad vial para dos colegios (el Colegio Americano de Bogotá y Colegio William Mackinley), en la ciudad de Bogotá en la localidad de Teusaquillo, realizando auditorias en cuanto a infraestructura vial, identificando las diferentes fallas estructurales y funcionales del pavimento; también se identificaron en qué condiciones está la señalización vertical y horizontal de las vías de estudio, para tener alternativas de mejoramiento en las intersecciones y cada tramo vial según el manual de señalización vial (dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia del 2015).

Este plan estratégico beneficiara a la estabilidad y desarrollo en la zona de estudio en esta localidad, de tal manera que mitigara la accidentalidad dando seguridad a los estudiantes y personal de estas instituciones.

Palabras Claves: Seguridad vial, Plan estratégico, Accidentalidad, Señalización, Auscultación, Transporte, Normatividad.

ABSTRAC

This project is related to issues that are developed in pavements, roads and road safety, in order to design a strategic road safety plan for two schools (the American College of Bogotá and William Mackinley College), in the city of Bogotá in the town of Teusaquillo, carrying out audits regarding road infrastructure, identifying the different structural and functional failures of the pavement; They also identified in what conditions the vertical and horizontal signaling of the study roads is, to have improvement alternatives at the intersections and each road section according to the road signaling manual (uniform devices for the regulation of traffic on streets, roads and bike paths from Colombia of 2015).

This strategic plan will benefit the stability and development in the study area in this locality, in such a way that it mitigates the accident rate giving security to the students and staff of these institutions.

Key words: Road safety, Strategic plan, Accidentalness, Signaling, Auscultation, Transport, Normativity

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	II
Abstrac	III
Lista de Ilustraciones.....	VII
Lista de Gráficas.....	VIII
Lista de Tablas	XI
Lista de Anexos	XII
1. Introducción.....	14
2. Formulación del problema:	16
3. Justificación.....	18
4. Objetivos	20
4.1 Objetivo general	20
4.2 Objetivos específicos.....	20
5. Metodología.....	21
6. Marco referencial	24
6.1 Marco científico	24
6.2 Marco teórico	25
6.3 Marco conceptual	27
6.4 Marco tecnológico.....	32
6.5 Marco metodológico.....	32
6.6 Estado del arte	35
6.7 Marco legal.....	40
7. Analisis del entorno fisico gimnasio William Mackinley	42
7.1 Análisis de población estudiantil gimnasio William Mackinley	43
7.2 Diagnostico exterior de la movilidad	44
7.3 Frecuencia de accidentes	57
7.4 Encuestas a la población del colegio	68
7.5 Patologías del pavimento gimnasio William Mackinley	76
7.6 Análisis de las obras de alcantarillado del gimnasio William Mackinley	83
7.7 Inventario de señales gimnasio William Mackinley	84
7.7.1 Inventario de señales verticales	86
7.7.2 Inventario de señales horizontales.....	96
7.7.3 Planos de la distribución del gimnasio William Mackinley	101

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

VI

8.	Análisis entorno físico Colegio americano de Bogotá	103
8.1	Análisis de población estudiantil Colegio americano de Bogotá	105
8.2	Diagnostico exterior de la movilidad	105
8.3	Frecuencia de accidentes	113
8.4	Encuestas población estudiantil y administrativa Colegio americano de Bogotá	120
8.5	Patologías del pavimento Colegio americano de Bogotá	126
8.6	Análisis de las obras de alcantarillado del Colegio americano de Bogotá	133
8.7	Inventario de señales Colegio americano de Bogotá.....	134
8.7.1	Inventario de señales verticales	134
8.7.2	Inventario de señales horizontales.....	142
8.7.3	Planos del Colegio americano de Bogotá.....	145
9.	Análisis climatológico	147
10.	Análisis de variables en micmac	150
11.	Conclusiones	157
12.	Anexos.....	160
13.	Bibliografía.....	182

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación zona de estudio del Colegio William Mackinley de la localidad de Teusaquillo	42
Ilustración 2 Colegio William Mackinley	43
Ilustración 3 CIV de la zona del Gimnasio William Mackinley	76
Ilustración 4 Perfil vía tipo V3A	77
Ilustración 5 Formato de inspección en pavimento flexible 1 GWM Barrio Quinta Paredes.....	78
Ilustración 6 Intercepción Av. Esperanza con Carrera 50 Barrio Quinta Paredes	83
Ilustración 7 Señal vertical SI-08	84
Ilustración 8 Señal Vertical SP-45/ SR-30	85
Ilustración 9 Tramo 1 Señales Verticales.....	88
Ilustración 10 Tramo 2 Señales Verticales	89
Ilustración 11 Tramo 3 Señales Verticales.....	90
Ilustración 12 Tramo 4 Señales Verticales.....	91
Ilustración 13 Tramo 5 Señales Verticales.....	92
Ilustración 14 Tramo 6 Señales Verticales.....	93
Ilustración 15 Tramo 7 Señales Verticales.....	94
Ilustración 16 Tramo 8 Señales Verticales.....	95
Ilustración 17 Señal horizontal GWM Barrio Quinta Paredes	97
Ilustración 18 Plano del Gimnasio William Mackinley	101
Ilustración 19 Zona de estudio Colegio Americano de Bogotá	103
Ilustración 20 Ubicación geográfica Colegio Americano	104
Ilustración 21 CIV Calle 45	126
Ilustración 22 Perfil vía V3	127
Ilustración 23 Formato de inspección en campo	128
Ilustración 24 Obras de alcantarillado CAB Barrio de Palermo	133
Ilustración 25 Formato de inspección de señales verticales CAB	134
Ilustración 26 Tramos de señalización CAB.....	137
Ilustración 27 Plano patio norte CAB	145
Ilustración 28 Plano patio sur CAB.....	146
Ilustración 29 Variables de MicMAC	151
Ilustración 30 Matriz de conflicto	152
Ilustración 31 MID a corto plazo	154
Ilustración 32 MII a mediano plazo	155
Ilustración 33 MIIP a largo plazo.....	156

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Flujograma del proyecto.....	23
Gráfica 2 Estudiantes del colegio William Mackinley.....	44
Gráfica 3 Accidentes de Tránsito (casos). Colombia, 2005 - 2014 (anual)	46
Gráfica 3: Ministerio de Transporte. Datos procesados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial – ONSV con base en información del Registro Nacional de Accidentes de Tránsito – RNA (2005-2013) y RUNT (2014)	46
Gráfica 4 Accidentes del año 2007 GWM Barrio Quinta Paredes.....	47
Gráfica 5 Accidentes del año 2008 GWM Barrio Quinta Paredes.....	48
Gráfica 6 Accidentes del año 2011 GWM Barrio Quinta Paredes.....	49
Gráfica 7 Accidentes del año 2012 GWM Barrio Quinta Paredes.....	50
Gráfica 8 Accidentes del año 2013 GWM Barrio Quinta Paredes.....	51
Gráfica 9 Accidentes del año 2014 GWM Barrio Quinta Paredes.....	52
Gráfica 10 Accidentes del año 2015 GWM Barrio Quinta Paredes.....	52
Gráfica 11 Accidentes del año 2016 GWM Barrio Quinta Paredes.....	53
Gráfica 12 Accidentes entre los años 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes	54
Gráfica 13 Accidentes entre 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes	55
Gráfica 14 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2007 GWM Barrio Quinta Paredes	57
Gráfica 15 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2008 GWM Barrio Quinta Paredes	58
Gráfica 16 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2009 GWM Barrio Quinta Paredes	58
Gráfica 17 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2010 GWM Barrio Quinta Paredes	59
Gráfica 18 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2011 GWM Barrio Quinta Paredes	60
Gráfica 19 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2012 GWM Barrio Quinta Paredes	61
Gráfica 20 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2013 GWM Barrio Quinta Paredes	62
Gráfica 21 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2014 GWM Barrio Quinta Paredes	63
Gráfica 22 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2015 GWM Barrio Quinta Paredes	63
Gráfica 23 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2016 GWM Barrio Quinta Paredes	64
Gráfica 24 Frecuencia Horaria Anual 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes.....	65
Gráfica 25 Frecuencia Diaria Anual 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes	65
Gráfica 26 Frecuencia Mensual Anual 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes	66
Gráfica 27 Respuestas pregunta 1 GWM.....	69
Gráfica 28 Respuesta pregunta 2 GWM	70
Gráfica 29 Respuesta pregunta 3 GWM	70
Gráfica 30 Respuesta pregunta 4 GWM	71
Gráfica 31 Respuesta pregunta 5 GWM	72
Gráfica 32 Respuesta pregunta 6 GWM	73
Gráfica 33 Respuesta pregunta 7 GWM	74
Gráfica 34 Respuesta pregunta 8 GWM	75
Gráfica 35 Respuesta pregunta 9 GWM	75
Gráfica 36 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes.....	80
Gráfica 37 Tipos de daño del pavimento estructural y funcional GWM Barrio Quinta Paredes..	81

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 38 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes.....	82
Gráfica 39 Severidades del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes	83
Gráfica 40 Número de señales según su tipo GWM Barrio Quinta Paredes.....	87
Gráfica 41 Tramo 1 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	88
Gráfica 42 Tramo 2 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	89
Gráfica 43 Tramo 3 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	90
Gráfica 44 Tramo 4 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	91
Gráfica 45 Tramo 5 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	92
Gráfica 46 Tramo 6 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	93
Gráfica 47 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes.....	94
Gráfica 48 Tramo 8 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes.....	96
Gráfica 49 Inventario de señales horizontales tramo 1 GWM Barrio Quinta Paredes	99
Gráfica 50 Inventario de señales horizontales tramo 2 GWM Barrio Quinta Paredes	99
Gráfica 51 Inventario de señales horizontales tramo 3 GWM Barrio Quinta Paredes	100
Gráfica 52 Inventario de señales horizontales tramo 4 GWM Barrio Quinta Paredes	100
Gráfica 53 Población de estudiantes CAB Barrio de Palermo.....	105
Gráfica 54 Accidentes año 2007 CAB Barrio de Palermo.....	106
Gráfica 55 Accidentes año 2008 CAB Barrio de Palermo.....	106
Gráfica 56 Accidentes año 2009 CAB Barrio de Palermo.....	107
Gráfica 57 Accidentes año 2010 CAB Barrio de Palermo.....	108
Gráfica 58 Accidentes año 2011 CAB Barrio de Palermo.....	109
Gráfica 59 Accidentes año 2012 CAB Barrio de Palermo.....	109
Gráfica 60 Accidentes año 2016 CAB Barrio de Palermo.....	110
Gráfica 61 Accidentes 2007-2016 CAB Barrio de Palermo	111
Gráfica 62 Accidentes 2007-2016 CAB Barrio de Palermo	112
Gráfica 63 Frecuencia de accidentes año 2007 CAB Barrio de Palermo.....	113
Gráfica 64 Frecuencia de accidentes año 2008 CAB Barrio de Palermo.....	113
Gráfica 65 Frecuencia de accidentes año 2009 CAB Barrio de Palermo.....	114
Gráfica 66 Frecuencia de accidentes año 2010 CAB Barrio de Palermo.....	115
Gráfica 67 Frecuencia de accidentes año 2011 CAB Barrio de Palermo.....	115
Gráfica 68 Frecuencia de accidentes año 2012 CAB Barrio de Palermo.....	116
Gráfica 69 Frecuencia de accidentes año 2014 CAB Barrio de Palermo.....	117
Gráfica 70 Frecuencia de accidentes año 2016 CAB Barrio de Palermo.....	117
Gráfica 71 Frecuencia Horaria Anual del 2007 - 2016 CAB Barrio de Palermo.....	118
Gráfica 72 Frecuencia Diaria Anual del 2007 - 2016 CAB Barrio de Palermo.....	118
Gráfica 73 Frecuencia Mensual Anual del 2007 - 2016 CAB Barrio de Palermo	119
Gráfica 74 Distribución de la población CAB	121
Gráfica 75 Medios para desplazamiento en el CAB	121
Gráfica 76 Promedio de tiempo de desplazamiento CAB.....	122
Gráfica 77 Medios de transporte CAB.....	122
Gráfica 78 Factores de riesgo CAB.....	123
Gráfica 79 Causas que pueden generar accidentes CAB	123
Gráfica 80 Modo de transporte para llegar al CAB	124

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 81 Medio de transporte para llegar al CAB.....	124
Gráfica 82 Tiempo para llegar CAB	125
Gráfica 83 Riesgos de desplazamientos CAB.....	125
Gráfica 84 Tipos de daños del pavimento Calle 45	130
Gráfica 85 Tipos de daño del pavimento CAB Barrio de Palermo	131
Gráfica 87 Severidad del daño del pavimento CAB Barrio de Palermo	132
Gráfica 88 Número de señalización según su tipo CAB Barrio de Palermo.....	136
Gráfica 89 Tramo 1 CAB Barrio de Palermo.....	138
Gráfica 90 Tramo 2 CAB Barrio de Palermo.....	139
Gráfica 91 Tramo 3 CAB Barrio de Palermo.....	140
Gráfica 92 Tramo 4 CAB Barrio de Palermo.....	141
Gráfica 93 Visibilidad de señales Barrio de Palermo	142
Gráfica 94 Tramo 1 señales horizontales CAB Barrio de Palermo.....	143
Gráfica 95 Tramo 2 señales horizontales CAB Barrio de Palermo.....	143
Gráfica 96 Tramo 3 señales horizontales CAB Barrio de Palermo.....	144
Gráfica 97 Tramo 4 señales horizontales CAB Barrio de Palermo.....	144
Gráfica 98 Balance de Flujos zona de Teusaquillo	149

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Diferentes tipos de accidentes entre el 2007 al 2016 GMW Barrio Quinta Paredes	54
Tabla 2 Variables significativas del 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes.....	66
Tabla 3 Análisis de patología del pavimento del Gimnasio William Mackinley.....	79
Tabla 4 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes.....	80
Tabla 5 Fallas estructurales y funcionales GWM Barrio Quinta Paredes	81
Tabla 6 Severidades de daño GWM Barrio Quinta Paredes	82
Tabla 7 Esquema general de señales verticales GWM Barrio Quinta Paredes	86
Tabla 8 Total de señales zona del Gimnasio William Mackinley.....	86
Tabla 9 Inventario de señales tramo 1 GWM Barrio Quinta Paredes	87
Tabla 10 Inventario de señales tramo 2 GWM Barrio Quinta Paredes	88
Tabla 11 Inventario de señales tramo 3 GWM Barrio Quinta Parades	89
Tabla 12 Inventario de señales tramo 4 GWM Barrio Quinta Paredes	91
Tabla 13 Inventario de señales tramo 5 GWM Barrio Quinta Paredes	92
Tabla 14 Inventario de señales tramo 6 GWM Barrio Quinta Paredes	93
Tabla 15 Inventario de señales tramo 7 GWM Barrio Quinta Paredes	94
Tabla 16 Inventario de señales tramo 8 GWM Barrio Quinta Paredes	95
Tabla 17 Inventario de señales horizontales GWM Barrio Quinta Paredes.....	98
Tabla 18 Tipos de accidentes del CAB Barrio Palermo.....	111
Tabla 19 Variables significativas del 2007 al 2016 CAB Barrio Palermo.....	119
Tabla 20 Análisis de auscultación calle 45	129
Tabla 21 Tipos de daño del pavimento Calle 45	130
Tabla 22 Tipo de daño del pavimento CAB Barrio Palermo	131
Tabla 23 Severidad del daño del pavimento CAB Barrio Palermo.....	132
Tabla 24 Señales verticales CAB Barrio Palermo	135
Tabla 25 Análisis de señales verticales	136
Tabla 26 Tramo 1 CAB Barrio de Palermo.....	137
Tabla 27 Tramo 2 CAB Barrio de Palermo.....	138
Tabla 28 Tramo 4 CAB Barrio de Palermo.....	139
Tabla 29 Tramo 4 CAB Barrio de Palermo.....	140
Tabla 30 Visibilidad de señales.....	141
Tabla 31 Señales horizontales CAB.....	142
Tabla 32 Precipitación zona de Teusaquillo	148
Tabla 33 ETO+EVA zona de Teusaquillo	148
Tabla 34 Matriz de conflicto para consulta a expertos.....	153

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Propuesta de señalización Gimnasio William Mackinley	160
Anexo B. Propuesta señalización Colegio Americano de Bogotá	161
Anexo C. Señalización Vertical	162
Anexo D. Señalización Horizontal.....	163
Anexo E. Obras de Alcantarillado.....	164
Anexo F. Senderos Peatonales y Accesos a la Institución Colegio Americano.....	165
Anexo G. Patologías del Pavimento del Gimnasio William Mackinley	166
Anexo H. Patologías del Pavimento del Colegio Americano de Bogotá	170
Anexo I. Tabla Señales Verticales del Gimnasio William Mackinley.....	172
Anexo J. Tabla Señales Verticales del Colegio Americano de Bogotá	178
Anexo K. Tabla Señales Horizontales del Gimnasio William Mackinley	179
Anexo L. Tabla Señales Horizontales del Colegio Americano de Bogotá	180

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el mundo ha experimentado un crecimiento en el parque automotor, un fenómeno que se viene presentando en países industrializados y en proceso de industrialización. Una consecuencia directa de lo anterior es el aumento de la cantidad de desplazamientos terrestres trayendo consigo un alza significativa en los índices de accidentalidad vial.

En la accidentalidad vial se ven involucrados cuatro actores viales que son los conductores, peatones, ciclistas y motociclistas; de los cuales uno o más de ellos se ven involucrados en los accidentes. A nivel mundial se puede evidenciar que la accidentalidad es uno de los mayores problemas especialmente en países en desarrollo. De acuerdo con las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, las muertes por accidentes de tránsito a nivel mundial podrían pasar de una novena posición en el año 2004 a una quinta al año 2030 si continúan los patrones actuales.

Para abordar esta problemática, en Colombia se vienen adelantando varias estrategias dentro de las cuales sobresalen el cumplimiento de la actual normativa emitida por el Ministerio de Transporte, con su dependencia la Agencia Nacional de Seguridad Vial, la cual expidió la Ley 1720 del 2013, donde se dictan claros lineamientos para la ejecución de Planes Estratégicos de Seguridad Vial.

De igual manera la Alcaldía distrital de Bogotá D.C publicó el Decreto 594 del 2015 para la construcción de Planes de Seguridad Vial en instituciones educativas de la ciudad

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

de Bogotá. Por ellos atendiendo la necesidad de la comunidad educativa, en este caso se propone diseñar el Plan estratégico de seguridad vial en el colegio Gimnasio William Mackinley y el Colegio Americano de Bogotá.

Para el desarrollo del proyecto se han planteado tres fases para dar cumplimiento a los objetivos planteados. En la primera fase se realizarán visitas de campo, recopilación de información y análisis estadístico de la información a partir de la base de datos de la Secretaría de Movilidad, la cual contiene información que permiten identificar los índices de accidentalidad en la zona de estudio. En una segunda se identifican los corredores para el desplazamiento de la comunidad educativa, identificando el cumplimiento de la señalización y el mantenimiento del entorno. Este análisis visual permitirá identificar los factores de riesgo en la vía y del entorno físico de la institución educativa con el propósito de mejorar y priorizar la seguridad de la infraestructura para facilitar el tránsito de transporte escolar.

En la tercera Fase se propone diseñar el Plan estratégico de seguridad vial basado en la norma.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El Colegio William Mackinley es una institución educativa ubicada en la localidad de Teusaquillo, de la ciudad de Bogotá, que cuenta con más de 20 años de servicio educando a la niñez capitalina, destacándose por su trabajo alrededor de valores sociales y su compromiso de servicio en favor de la población escolar que ella aglutina.

El Colegio Americano de Bogotá se encuentra ubicado en el área Palermo, epicentro cultural, de negocios y recreación. Rodeado de parques, zonas verdes, centros comerciales, hoteles, y el centro de la ciudad y demás puntos importantes de la capital.

La seguridad vial se está convirtiendo en un problema de salud pública dentro del territorio nacional, como un asunto que requiere el desarrollo oportuno y eficaz de planes de seguridad vial que garanticen la protección de la vida de las personas.

Es justo recalcar que desde el gobierno nacional se vienen buscando soluciones de manera masiva que abarque el problema de la seguridad vial en el país, entre las cuales se destacan acciones orientadas a brindar información a las personas como alternativa para generar una cultura vial, la de adelantar una oportuna educación en los centros de formación académica, así como también el desarrollo de las políticas públicas que permiten enfrentar y mitigar el problema.

Alrededor de esta problemática se destaca el caso de España como un país pionero en materia de la seguridad vial a nivel mundial, gracias a estrategias y planes orientados al conjunto de los problemas de seguridad vial, desde todo punto de vista, no solo como un problema de políticas públicas, sino que además incorpora diferentes factores que influyen en los índices de accidentalidad y que permiten tener una movilidad más sana.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Por ejemplo, el grupo de investigación de ingeniería de carreteras de la Universidad Politécnica de Valencia, ha desarrollado un estudio para determinar la influencia de las características del bici-carril en la seguridad vial y poder así conocer más al detalle los parámetros, características, y todos los factores que se influyen y se debe tener en cuenta en este tipo de vías, como algo innovador y que no se ha investigado a fondo (Salazar, J, 2015).

Se destaca que para el caso colombiano por medio de la resolución 1565 del 6 de junio de 2014, el Ministerio de Transporte creó la metodología para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) que debe estar a cargo de toda entidad, organización o empresa del sector público o privado, que en cumplimiento de sus fines misionales o en el desarrollo de sus actividades posea, contrate, o administre flotas de vehículos automotores superiores a diez (10) unidades, como también que contrate o administre personal de conductores.

Buscando un sistema de transporte seguro para cada entidad educativa por la alta demanda poblacional se deberán tener en cuenta ciertas alternativas para que la infraestructura vial sea cómoda y segura para los peatones y lo usuarios motorizados. Además, se añade el mal estado de la malla vial, asunto que origina quejas permanentes de la ciudadanía y los peatones se ven envueltos en dificultades, que ha venido generando colisiones y accidentes de manera cotidiana.

3. JUSTIFICACIÓN

La vida es un derecho fundamental para cada ser humano y es importante tener conocimiento de diferentes medidas de seguridad vial para disminuir índices de mortalidad, cada entidad educativa privada y pública, deberá tener en cuenta la protección de dicho derecho, ya que así lo disponen las leyes colombianas.

Como documentos marco para comprender la normativa que rige los Planes estratégicos de seguridad vial, cabe señalar que actualmente el Ministerio de Transporte ha presentado una serie de normas y decretos que se encuentra a la vanguardia mundial en cuanto a la seguridad vial para los usuarios que utilizan la maya vial, esta agencia fue designada por el presidente Juan Manuel Santos y su ministro de transporte para la construcción del Plan de Seguridad Vial Colombia 2011-2021.

Es importante mencionar que por la ubicación geográfica de la zona de estudio se debe revisar la disposición legal del distrito de Bogotá, que mediante del decreto 594 del 2015, la cual define los lineamientos orientadores para el desarrollo de proyectos relacionados con la seguridad vial en el sector escolar, con un énfasis importante en la participación en seguridad vial a través de comités de seguridad escolar. Este decreto también permite mejorar y priorizar la seguridad de la infraestructura distrital para facilitar el tránsito escolar.

Anualmente se registran en el mundo unas 186.300 defunciones de niños menores de 18 años por accidentes de tránsito entre 15 y 17 años (OMS, 2015), por lo tanto, la educación vial infantil debe estar en los planes educativos que se implementen en los diversos espacios académicos. Como alternativa para fomentar el tema de seguridad vial las instituciones

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

están convocadas a realizar conferencias sobre la importancia de cómo aplicar estrategias de seguridad vial para mejorar la cultura ciudadana.

Los Planes Estratégicos de Seguridad Vial son instrumentos de planeación y gestión de la seguridad vial que contienen acciones, mecanismo, estrategias y medidas que se deben adoptar desde las distintas organizaciones y en el caso particular de las instituciones educativas y reducir la accidentalidad vial.

El plan estratégico de seguridad vial permitirá diferentes alternativas a la localidad de Teusaquillo, enfocado en el Colegio Gimnasio William Mackinley y el Colegio Americano de Bogotá, para prevención y promoción de la seguridad vial de toda la comunidad educativa, con el fin de disminuir incidentes y accidentes, que pueden afectar la integridad mental, física y social de las personas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Diseñar el Plan Estratégico de Seguridad Vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de la ciudad de Bogotá.

4.2 Objetivos específicos

- Analizar las instalaciones internas de las instituciones para el desplazamiento peatonal y vehicular.
- Examinar el sistema de rutas externas de los colegios para identificar e incentivar puntos críticos y establecer estrategias de prevención.
- Diseñar una propuesta de señalización preventiva al Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de la ciudad de Bogotá.

5. METODOLOGÍA

La formulación del Plan Estratégico de Seguridad Vial para el Colegio William Mackinley y el Colegio Americano de Bogotá se realiza mediante una serie de metodologías en las que se lleva cabo un estudio descriptivo. Básicamente se menciona cada una de las fases que tiene el proyecto para analizar, identificar y comprender variables y factores de seguridad vial para estructurar el plan estratégico en la localidad de Teusaquillo.

Esta observación será indispensable para el cumplimiento total de los objetivos propuestos, lo que se propone con esta parte inicial del proyecto es un diagnóstico de todas las variables y condiciones en que se encuentra la zona de estudio para generar soluciones a las problemáticas de seguridad vial.

En la primera fase del proyecto se realiza un análisis estadístico de accidentalidad de acuerdo a la base de datos de la Secretaría de Movilidad en la localidad de Teusaquillo, identificando las diferentes causas y variables que tienen los accidentes en la zona de estudio; filtrando información y realizando una tabla con las diferentes aspectos los eventos que se presentaron como el tipo de accidente, los autores del accidente, la hora, el día y el año en que sucedió; por consiguiente de esta primera fase del proyecto, al tener una serie de datos relevantes, se analizan diferentes alternativas o cambios cuantitativos en la accidentalidad para el lineamientos que se deben tomar para el Plan Estratégico.

Para la segunda fase del proyecto de seguridad vial, se realiza una visita de campo, analizando puntos críticos de las rutas externas del colegio y analizando el entorno físico de las rutas internas para el desplazamiento peatonal y vehicular; se deberá observar el

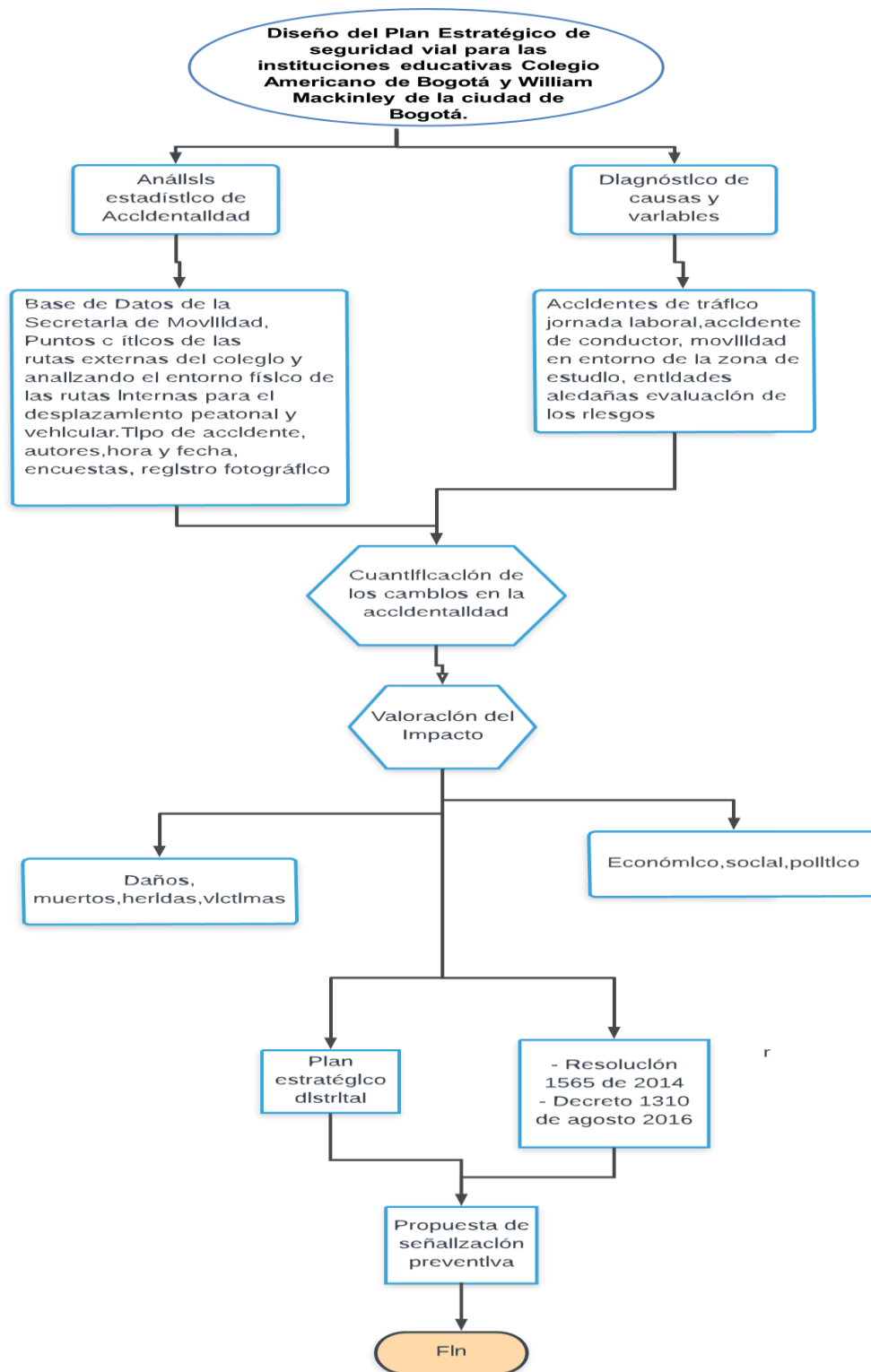
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

medio de transporte que usan los trabajadores para desplazarse del trabajo a la casa y viceversa, factores de riesgo tránsito a los que se encuentran expuestos en sus recorridos diarios, tiempos de desplazamiento del trabajo a la casa, entre otros y finalmente después de este análisis se realizarán encuestas y registros fotográficos en la zona de estudio sobre las posibles causas de la accidentalidad de la zona.

En la última fase del proyecto se entregará una propuesta de señalización preventiva al colegio Gimnasio William Mackinley y al Colegio Americano de Bogotá de la ciudad de Bogotá bajo las líneas generales estratégicas que se determinaron en la metodología propuesta por la Resolución 310 agosto de 2016.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 1 Flujograma del proyecto



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaiifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 Marco científico

La Seguridad vial se evidencia desde los años 60 en cuanto al comportamiento humano en las vías públicas, el entorno medioambiental, socio político y relacionado con los vehículos para explicar la génesis de los accidentes viales y esto afecta directamente al desarrollo de cada país. Un cuarto elemento es el concepto de exposición, definido como la probabilidad de que se presente un evento de acuerdo con la distancia recorrida; además, es importante tener en cuenta elementos de concepción poblacional y análisis de accidentalidad vial para implementar estrategias de seguridad, políticas públicas para suplir necesidades de la cultura ciudadana (Pico M, 2011).

En Colombia se encuentran antecedentes de la problemática de seguridad vial y el propósito que se implementa a lo largo de los años es darle prioridad y la importancia a la inteligencia vial y a medidas de seguridad vial que permita disminuir índices de accidentes y de muertes de seres humanos, también se deben reconocer la existencia de los costos morales y el dolor para una familia por la pérdida prematura de un ser querido.

En el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 formulado por la Asamblea General de las Naciones Unidas, se plantea que cada año mueren aproximadamente 1,3 millones de personas a raíz de un accidente de tránsito, es decir, más de 300 fallecimientos al día por esta causa, aunque más de la mitad de los fallecidos no viajaban en automóvil; de 20 a 50 millones de personas sufren traumatismos que generan altos porcentajes de discapacidad en el mundo (Ibíd. p.40).

6.2 Marco teórico

La Seguridad Vial se constituye de una serie de preocupaciones de los diferentes países que, al tener un proceso de desarrollo acelerado de industria y crecimiento poblacional, involucra y afecta al peatón, conductor y pasajero en el comportamiento en sitios públicos en este caso en vías urbanas de la ciudad. Para que la seguridad vial y peatonal tenga diferentes elementos que involucren componentes teóricos y políticas públicas en el accionar esfuerzos conjuntos para poder analizar y accionar en la problemática social.

El accionar de las políticas en seguridad vial con llevan a un beneficio colectivo en el cual se deben implementar diferentes estrategias, que involucren a todos los implicados a tomar esta problemática como de la mayor importancia y generar soluciones para reducir índices de mortalidad. El Filósofo Peden explica que la accidentalidad de tránsito actualmente ocupa el noveno lugar como causa de muerte en el mundo entero, además, como la mayoría de las víctimas son jóvenes, la accidentalidad de tránsito se ha convertido en la segunda causa de reducción de la expectativa de vida en el mundo (Peden, 2004).

En Seguridad Vial se exponen desarrollos normativos que estén relacionados con actores-vehículos-infraestructura vial. Para ello se necesita un planteamiento de la magnitud del problema, la legislación nacional e internacional, analiza casos críticos de modelos teóricos para abordar este tema. Se realizan indagaciones en los años 60, y se encuentran que componentes que determina la accidentalidad, están los factores humanos, los factores ambientales, condiciones meteorológicas, las características geométricas del trazado en planta y en perfil, las condiciones de los vehículos, la iluminación, la visibilidad, superficie de rodadura, adherencia y características especiales de la vía respecto a los límites de velocidad; la composición del tránsito, y la congestión. En diferentes países de

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Latinoamérica se van implementando procesos sistemáticos de su investigación en el siglo XXI (Márquez, 2010).

En Colombia, según el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses en 2009 se presentaron 5.796 accidentes de tránsito; (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2009) actualmente las instituciones presentan anualmente los resultados de accidentes viales, lo cual es una manera para monitorear y sintetizar esta problemática, según Forkenbrock y Weisbrod (2001) la mayoría de los accidentes se presentan en las principales vías arterias de las zonas urbanas como producto de las mayores velocidades y la mayor densidad de tráfico.

Existen estadísticas en América Latina donde se presentan las tasas de mortalidad de peatones, ciclistas y motociclistas, estas tasas indican que en el 80% de los países (26 de 32 países) tienen organismos nacionales de seguridad vial y solo el 25% tienen una estrategia general financiada por el gobierno. Los accidentes de tránsito son eventos no predecibles, pero gracias a la ingeniería se modifican para su reducción, una forma para estimar los impactos en seguridad vial (Forkenbrock, D, 2011).

Algunas acciones con las que se pueden reducir las tasas de accidentalidad de tránsito son:

- Expandir la capacidad del sistema vial y reducir la congestión
- Optimizar las condiciones de señalización y las restricciones a la circulación
- Mejorar las condiciones de las vías, reducir la exposición al riesgo
- Disminuir la variabilidad de la velocidad de los vehículos

6.3 Marco conceptual

La Seguridad Vial es un tema que se ha globalizado en los últimos años, sus razones son varias, entre ellas están actividades las actividades que generan mayor número de desplazamientos. Esto involucra el crecimiento de las vías del territorio geográfico, lo cual incrementa la actividad de la seguridad vial.

Según el Manual de educación y seguridad vial de la defensoría del pueblo, nos indica que “el manejo en la vía pública en su integral y compleja dimensión no es un conocimiento que se pueda adquirir osmótica e inconscientemente del contexto social, sino que requiere ser intencional y conscientemente aprendido tanto para el conductor como para el peatón” (Defensoría del Pueblo, 2015).

Entiéndase por Seguridad Vial el conjunto de acciones y políticas dirigidas a controlar y disminuir el riesgo de muerte o lesión de personas en sus desplazamientos ya sea en medios motorizados o no motorizados. Se trata de contribuir a reducir accidentalidad, el diseño de la vía, equipamiento vial, elementos de protección activa y pasiva, educación e información de los usuarios de las vías, supervisión policial y sanciones.

La Seguridad Vial se plantea como una necesidad donde se busca un beneficio colectivo, por eso se debería educar desde temprana edad, es necesario imponer la obligatoriedad de la enseñanza de la educación vial como materia curricular específica en todos los niveles del sistema educativo. Se deberían brindar todas las herramientas necesarias que permitan un cambio vial y modificando conductas de los ciudadanos para que exista un flujo de tráfico apropiado (Ibíd. 2015).

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

La ley 1503 de 2011 explica que la Educación Vial permite descubrir cuál debe ser el comportamiento adecuado como usuarios, peatones y conductores, cuyo objetivo es garantizar el desarrollo integral de los usuarios involucrados en la vía, tanto a nivel de conocimientos de normativa, reglamentación y señalización vial, los comportamientos y conductas permitiendo armonía en el tránsito y movilización entre personas y relacionado con actuaciones legales.

Para la movilidad educativa en Colombia se necesitan Planes estratégicos de Seguridad Vial, que permiten la planificación de documentos que contiene acciones, mecanismos, estrategias y medidas que adoptan entidades del sector público y privado para beneficiar al ser humano y evitar o reducir la accidentalidad vial de los integrantes de sus compañías, empresas y organizaciones.

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

Otro tema que involucra en la seguridad vial son los riesgos, debido a que los usuarios no tienen hábitos de precaución al transportarse por las vías, como por ejemplo no mantener la distancia de frenado, no postura de cinturón de seguridad, conducción a la defensiva, no usar las direccionales y luces correctamente; por eso en Colombia fallecen

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

aproximadamente 1,3 millones de personas por diferentes accidentes que se presentan en la vía pública. (Pico M, 2011).

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

La cultura influye en las decisiones y conductas del ser humano, y se debería medir el riesgo de tal forma que puede pasar por alto alguna información relevante desde las normas y no considera que pueda ser fatal la determinación hasta verse involucrado en situaciones problemáticas o hasta la muerte. En diferentes partes del país se toma a la ligera la importancia de la seguridad vial y lo trascendental que puede ser para cada individuo, según Douglas en 1996 afirma que “los individuos tienen un sentido fuerte, pero injustificado, de inmunidad subjetiva...se tiende a ignorar los peligros cotidianos más comunes...los peligros distantes también palidecen por lo tanto en Colombia necesita la intervención urgente de políticas que sean más severas con los conductores y peatones para que se tome más en cuenta las normas establecidas ya que estas nos permite informarnos y capacitarnos (Douglas, M 1996).

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

La vulnerabilidad y la falta de la inteligencia vial de algunos usuarios, permite analizar que se debe abordar este tema con la mayor responsabilidad pertinente acatando las normas establecidas como del peatón, del conductor, ciclistas, motociclistas y pasajeros con el fin de lograr menos imprudencias, para que se cumplan las sanciones y los procedimientos de inmovilizaciones e infracciones, estipulados por código nacional de tránsito y transporte, debemos culturizarnos y tomar conciencia como buenos ciudadanos.

Los accidentes viales se han incrementado a lo largo de los años ya que los automóviles se han convertido en un fenómeno global y la población del país ha aumentado de gran magnitud, los vehículos de motor se convirtieron en el siglo XXI en artículos de consumo masivo que modifican el comportamiento humano, estimulan la movilidad individual, dan estatus y son símbolo de prosperidad.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estableció un departamento de prevención de lesiones y violencia para desarrollar, entre otras, una estrategia específica con actividades de prevención de los accidentes de tránsito y se analizan aspectos de seguridad - accidentalidad vial.

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) dice que “La accidentalidad y sus efectos son un creciente problema de salud pública que desproporcionada y equitativamente afecta a ciertos grupos más vulnerables de usuarios de las vías. Casi la mitad de los muertos en eventos viales en el mundo son peatones, adultos jóvenes y, por lo regular, varones cabeza de familias pobres”. Para reducir algunos índices de accidentalidad se deben tener en cuenta aspectos de alta calidad como la señalización, que de ellas depende una mejor circulación de tránsito y evita los accidentes de tránsito (OMS, 2013).

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Las Señales de Tránsito son símbolos para informar, reglamentar y prevenir situaciones que se originan en el tránsito vehicular y peatonal.

Todo usuario debe estar familiarizado con las señales de tránsito y deberán ser distinguidas ante diferentes situaciones para regular el tránsito y su movilidad. Existen señales de reglamentación que tienen como objeto indicar a los usuarios de la vía las limitaciones, las prohibiciones o las restricciones sobre su uso; su violación constituye una falta; las señales de prevención tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa, por eso se colocan antes del peligro que tratan de prevenir, y las señales de información y ayudan a identificar.

Así como las señales de tránsito deben ser respetadas, los peatones (a), también deberán cumplir ciertas normas para utilizar de manera correcta en espacio público. Se deben reconocer la importancia del fenómeno del tránsito en la sociedad actual para prevenir accidentes no deseados, adquirir comportamientos adecuados en vías públicas y circulación vial, conocer las diferentes normas y señales de tránsito, promover actitudes de respeto a las normas de circulación vial como peatón, conocer las calles, sus partes (acera, bronca, calzada, canal, separador) y cómo desplazarse por ellas y antes de cruzar pararse en la acera, mirar a ambos lados, usar el paso de peatones (si lo hay), cruzar cuando no haya peligro, no cruzar saliendo entre vehículo estacionados.

Carrizal Miranda en su blog llamado norma vial para peatones, nos indica que los reguladores peatonales son “elementos ópticos, esto es, que se ven, y/o acústicos, o sea, que se oyen, utilizados para regular el uso de la vía por partes de vehículos y personas para brindar seguridad. Cumplen funciones diversas, como: informar, restringir, permitir,

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

demarcar, definir, Ejemplos: las bandas de desaceleración o policía acostados y los marcadores retro reflectores u ojos de gato”. (Miranda, C 2018)

6.4 Marco tecnológico

De acuerdo con la base de datos de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá se tiene el soporte de estadísticas para la evaluación y el análisis de las diferentes variables que integran la seguridad vial, para el desarrollo de una Plan Estratégico de Seguridad Vial en la institución educativa William Mackinley y el Colegio Americano de Bogotá en la localidad de Teusaquillo; también se debe mencionar la herramienta ARCGIS quien permite realizar los planos con la recomendaciones pertinentes en las zonas de estudio en la localidad de Teusaquillo.

6.5 Marco metodológico

El crecimiento acelerado del número de automotores es la consecuencia del cantidad de muertos que se presentan cada año, mencionando que la imprudencia de los peatones es un factor determinante para los accidentes que se presentan en las vías públicas. Para que todo usuario pueda utilizar estos espacios viales de manera segura en este caso en entidades educativas, se deberán optar por planes estratégicos de seguridad vial que tiene como objeto establecer líneas de comportamiento, compromiso, responsabilidad social, prevenciones, conductas seguras y formación de hábitos que suplan y garanticen la seguridad de cas involucrado en el espacio de estudio.

En la Seguridad Vial se involucran diferentes aspectos de gran importancia que deberán tomar en cuenta a la hora de planificar un plan estratégico teniendo en cuenta factores como

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

accidentes de tránsito, seguridad activa y pasiva, plan de rodamiento, riegos, rutas viales, peatón, conductor, pasajero y señales de tránsito entre otras.

A lo largo del tiempo se ha implementado diferentes metodologías para que cada entidad pública y privada tenga su plan estratégico de seguridad vial obligatorio gracias al decreto 1310 Agosto del 2016; El Plan Estratégico de Seguridad vial de Compañía de Jesús de 2015 explican que para el desarrollo de un proyecto educativo de seguridad vial se deberán analizar los resultados del diagnóstico inicial y se formulará el plan de acción a seguir, dirigida al reforzamiento de aspectos positivos reflejados, reducir riesgos y generar acciones de cambio en los actores de la movilidad. (Compañía de Jesús, 2015)

Por otro lado, se deberán realizar actividades preliminares como la identificación de los factores de riesgos, estudio de la ejecución de un modelo estándar de seguridad, que avale la integridad y el bienestar con el fin de minimizar los riesgos de un accidente de tránsito, avalúo de los requerimientos de, mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, auditorías viales necesarias para conductores. Según la institución Compañía de Jesús se deben elaborar informes periódicos, el Ministerio de Transporte, organismo de tránsito u otros interesados, en los cuales se evidencien las acciones y programas ejecutadas y pendientes, analizando los indicadores de medición de impacto, costo- beneficio y aporte en la generación de hábitos, comportamientos y conductas favorables a la seguridad vial (Ibíd. 2015).

Todos los empleados e integrantes de la entidad tendrán la responsabilidad de cumplir con las normas y procedimientos de seguridad, con el fin de mantener la seguridad vial.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En la parte legal el Ministerio de Transporte ha implementado políticas, planes, proyectos y programas que fueron estipuladas en el artículo 2 del decreto 087 de 2011 funciones del ministerio de transporte; de la misma manera todo lo anterior en pro de buscar alternativas y herramientas que contribuyan al desarrollo de lo solicitado en el parágrafo 1 del artículo 4 en la ley 769 de 2002 en el cual establece que el ministerio de transporte deberá elaborar un plan nacional de seguridad vial para disminuir la accidentalidad. Es importante recalcar que la entidad tiene el derecho a realizar en cualquier momento inspecciones y pruebas de laboratorio para drogas y alcohol en cualquiera de sus sitios de trabajo según. (Senado de Colombia, Ley 1355, 2009)

Algunas Instituciones educativas como la San José de la Salle en el año 2016, se rige a las políticas que se deben cumplir en este caso los conductores serán sometidos a pruebas que se desarrollen en este programa, las cuales son diseñadas y ejecutadas por profesionales y/o jefe de procesos para asegurar que los resultados de éstas cuenten con la base profesional suficiente. Se evalúan específicamente las actitudes y aptitudes del conductor, y certificado las competencias laborales. Las actitudes y aptitudes que se evalúan serán respetar las normas de tránsito en la vía en que transite, uso del cinturón de seguridad es obligatorio para conductores y copilotos, límites de velocidad deben ser respetados de acuerdo a las normas vigentes de tránsito; el conductor está en la obligación de informar a su superior, la incapacidad de desarrollar las funciones propias del cargo debido a la fatiga laboral por exceder las horas estipuladas o por no descansar lo suficiente de acuerdo a la presente política. (Instituto San José de la Salle, 2016)

Otra parte el proceso que se debe tener para la construcción del plan estratégico es tener un seguimiento de las diferentes actividades que se realizan como mantenimiento

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

preventivo de vehículos, establecer puntos estratégicos del personal que labora la entidad por medio de capacitaciones de prevención de imprudencias

De acuerdo con la política de seguridad vial de la institución Jonathan Swift se deben afianzar los buenos hábitos y conductas seguras en los desplazamientos realizados en vehículos propios y privados. De acuerdo a la política de Seguridad Vial del 2017 se debe mantener vigente y actualizado el manual de normas sobre seguridad vial, divulgando para que los trabajadores, sean responsables de la aplicación de las disposiciones establecidas en él proyecto. (Colegio Jonathan Swift, 2017)

6.6 Estado del arte

En el año 2010 el Banco Internacional de Desarrollo (BID) en Estados Unidos marcó una nueva etapa acerca de cómo se implementan Estrategias de Seguridad Vial 2016- 2020, según los antecedentes de accidentes y siniestros de tránsito en instituciones educativas no sólo causan un enorme e incuantificable dolor y desafío para las víctimas, sus familiares y amigos. Su impacto económico es del orden de un 1 al 5% del PIB de nuestros países. En el contexto de Seguridad Vial, los siniestros son la principal causa de muerte entre los 15 y 29 años, se registran en países de ingresos bajos y medios; Se expone que no puede concebirse un desarrollo sostenible, bajo la cantidad de muertes y lesiones actualmente ocasionadas por los siniestros de tránsito. (BID, 2016)

Según la Organización Panamericana de la Salud “OPS” en el año 2016, las lesiones de tránsito cobran la vida de unos 117.911 latinoamericanos y caribeños cada año, el plan de acción que se optó para reducir el número de víctimas fue el siguiente:

- Incorporar componentes de seguridad vial en todas las operaciones de transportes.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

- Fomentar operaciones de transporte enfocadas a mejorar la seguridad vial en los países.
- Colocar la seguridad vial como prioridad en la agenda política de los gobiernos.
- Crear una cultura de cambio y responsabilidad civil en materia de seguridad vial.
- El BID ha apoyado iniciativas para concientizar a la población sobre seguridad vial, así como estudios y diagnósticos sobre la situación en la región e iniciativas que promueven vehículos seguros para ALC. (OPS, 2016)

El BID realizó prácticas en ingeniería que toman en cuenta diseño geométrico y señalización para garantizar la seguridad de la vía y sus usuarios; sistemas de control de velocidad; planes estratégicos de seguridad vial; capacitación de los funcionarios públicos; campañas de concientización para la población y sistemas de recolección de datos.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo, en Jamaica situado en el sur de Cuba y al oeste de Haití se involucró con el tema de seguridad vial brindando grandes alternativas que no solo pueden aportar en este país si no en la mayoría de América Latina, algunos de estos elementos son:

1. Demarcación, pasos peatonales y señalización,
2. Auditorías de seguridad vial que sirvan para la identificación y eliminación de los puntos peligrosos.
3. Creación de iniciativas preventivas de seguridad vial y de acciones de concienciación pública.
4. Capacitaciones a los policías, agentes de tránsito y funcionarios públicos.
5. El desarrollo de bases de datos y análisis de datos de siniestros de tránsito.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

España es un país donde se tiene un desarrollo de infraestructura y de seguridad vial muy avanzado hablan acerca de que los cambios demográficos resultan un factor importante a tener en cuenta en la exposición al riesgo y la accidentalidad y de igual modo, el crecimiento rápido de las grandes ciudades origina cambios significativos, en la distribución de riqueza y en la ocupación del espacio urbano que requieren el desarrollo de estudios y acciones específicas; tasas de letalidad de los traumatismos causados por el tránsito por cada 100.000 habitantes, por región de la Organización Mundial de la Salud “OMS” y grupo de ingresos. (OMS, 2013).

Los colectivos más vulnerables por diferentes circunstancias tienen una mayor probabilidad de verse implicados en un accidente de tráfico o de resultar muertos o heridos como consecuencia de este. Dentro de estos colectivos se encuentran los jóvenes y niños. Los niños, como peatones, sufren accidentes fundamentalmente entre los 6 y los 10 años y predominantemente en zona urbana. A partir de esa edad siguen siendo un grupo de riesgo como viandantes, pero comienzan a aparecer también los accidentes como usuario de bicicleta o como acompañante de ciclomotor. ELINRETS (Institut National de recherche sur les transports et leur sécurité) identifica como uno de los principales grupos de peatones accidentados a los niños que irrumpen en la calzada jugando o corriendo.

Además de irrumpir en la calzada, los niños también son proclives a cruzar la calzada por zonas no permitidas y a no respetar las indicaciones de los semáforos. (Elinrets, 2014).

Para ello se activa un Plan de Acción 2016-2020 para capacitar y reducir estos índices de imprudencias y que posteriormente se presenta el accidente como creando un sistema de monitoreo y evaluación de acciones en seguridad vial por medio de indicadores significativos, trabajar cada vez más con las organizaciones de la sociedad civil,

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

organizaciones internacionales y del sector privado, incluir auditorías e inspecciones de seguridad vial en los préstamos de transporte carretero, desarrollar productos de conocimiento y guías para mejorar la seguridad en el diseño y desarrollo de obras de infraestructura de transporte, apoyar la implementación de sistemas inteligentes de transporte que mejoren la seguridad vial en la infraestructura de la región e incentivar acciones que atiendan la problemática de los usuarios vulnerables desde la planeación de los proyectos de transporte y movilidad urbana. (BID, 2016).

El pilar del Plan Estratégico en Argentina implementa áreas de acción para unificar y hacer más exigentes los criterios para otorgar la licencia de conducir; acompañar y dar asesoramiento a las víctimas de incidentes de tránsito; tomar medidas de pacificación vial y promover un cambio cultural y un nuevo diseño para el entorno urbano que coloque en un lugar central a las personas.

Se gestionan estrategias de la información para Modernizar el Observatorio Vial para que funcione como una herramienta eficiente de gestión de datos y planificación. Debe ofrecer recursos, capacitación y asistencia técnica a las provincias.

Intervenir en obras de infraestructura genera conciencia y precaución a través de la educación vial y Encontramos hoy con 3.500 km de rutas colapsadas, otros 12.000 km de rutas inseguras y 13.000 km en mal estado, donde la circulación es defectuosa, para ello el Plan vía federal plantea diferentes alternativas y sugerencias:

1. Duplicación de carriles existentes
2. Cruces e intersecciones viales seguras
3. Carriles de aceleración

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

4. Pavimentación de carreteras en la ciudad y a las afueras 2,5 m ancho
5. Señalización pertinente y en buen estado
6. Tercer carril y travesías urbanas

Se necesita evacuar para prevenir diferentes aspectos que involucra la seguridad vial como agentes de tránsito, fiscalización, Control de transporte reglamento de control de 150.000 unidades afectadas al transporte de cargas, 7.000 unidades afectadas al Turismo y la Oferta Libre, 17.000 unidades afectadas al Servicio Público Urbano y 130.000 unidades afectadas al Servicio Público Interurbano.

En los controles se verifican las condiciones de seguridad de los vehículos, que los conductores tengan su Licencia Nacional Habilitante vigente y respeten la jornada laboral y el descanso. También pusimos en marcha los 280.000 exámenes psicofísicos y 250.000 cursos de perfeccionamiento para la habilitación de conductores del transporte de cargas y pasajeros en jurisdicción nacional. (Ministerio de transporte de Argentina, 2015).

En el Plan Nacional de Seguridad de Colombia, la OMS a través del Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial (2013), ha indicado que anualmente fallecen más de 1,24 millones de personas en accidentes de tránsito y que diariamente se alcanzan aproximadamente los 3.000 fallecidos. Además, entre 20 y 50 millones más sufren traumatismos por esta misma causa. En ese contexto, Colombia no es ajena a esta problemática, dado sus altas cifras y la tendencia presentada en los últimos años. Una muestra de ello, es la suma de los fallecimientos y los lesionados en una década, entre el período 2002-2012, en donde se obtiene una representativa cifra de casi 62.000 colombianos muertos y más de 443.000 heridos en accidentes de tránsito. Se hace así

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

plausible, porque el alto número de hechos de tránsito en Colombia se ha convertido en la segunda causa de muerte violenta en el país (Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses; Fondo de Prevención Vial, 2010), y la primera causa de muerte de los jóvenes colombianos, menores de 30 años (Contraloría General de la Nacional, 2012).

6.7 Marco legal

Para este Plan estratégico de Seguridad vial está basado en el decreto 1310, agosto de 2016 por el cual se modifica el Decreto 1079 de 2015, mediante Resolución 1565 del 06 de junio de 2014, el Ministerio de Transporte, expidió la Guía Metodológica para la elaboración de Planes Estratégicos de Seguridad Vial a cargo de toda entidad, organización o empresa pública o privada obligada al cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 12 de la Ley 1503 de 2011.

Mediante Resolución 1231 del 5 de abril de 2016, el Ministerio de Transporte adoptó el Documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial, herramienta e instrumento estándar a disposición de las Autoridades y Organismos de Tránsito para la emisión de observaciones y aval de cumplimiento de los responsables en la elaboración e implementación de los mencionados Planes.

Otra normativa que se enfoca en el bienestar educativo es el Decreto Distrital 164 de 2007 por el cual se adopta la formación en seguridad vial escolar como proyecto pedagógico transversal del currículo para todas las instituciones educativas públicas y privadas de Bogotá D.C. Define los lineamientos orientadores para el desarrollo de proyectos relacionados con la seguridad vial en el sector escolar, con un énfasis importante en la

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

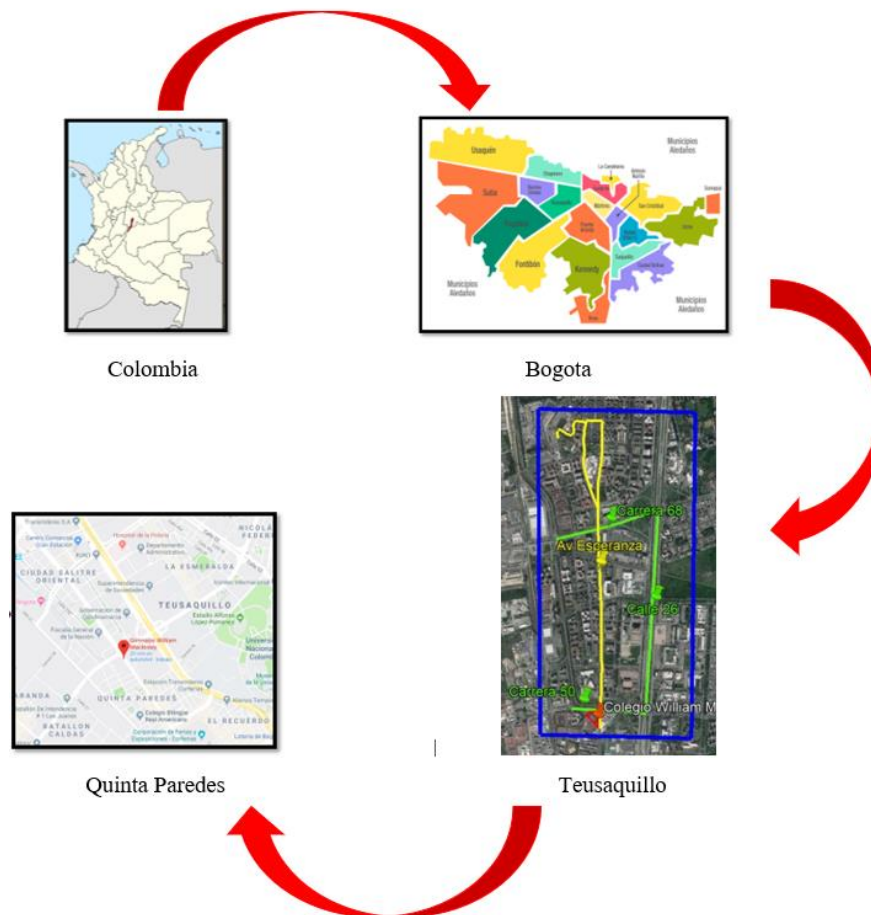
participación de la comunidad educativa pública y privada en la implementación de programas de formación en seguridad vial a través de comités de seguridad escolar.

Considerando que el decreto 2851 de 2013, artículo 14 de la Ley 115 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación y el artículo 36 del Decreto 1860 de 1994, establece que los proyectos pedagógicos son el medio por el cual los establecimientos educativos abordan y responden a temas como el de la educación vial. El artículo 77 de la Ley 115 de 1994, establece el principio de la autonomía escolar, en virtud del cual las instituciones de educación formal pueden optar por organizar su currículo y estructurar e implementar proyectos pedagógicos a través de los cuales adoptar la enseñanza de la educación dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional.

Los artículos 4°, 7°, 9° y 10 de la Ley 1503 de 2011 se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía, establecieron como obligatoria en la educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica, la enseñanza en educación vial de manera sistemática y señaló que el Ministerio de Educación Nacional, mediante un trabajo coordinado con el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Salud y Protección Social, y con apoyo de la Corporación Fondo de Prevención Vial, deberá orientar y apoyar el desarrollo de los programas pedagógicos para la implementación de la enseñanza en educación vial en todos los niveles, desarrollando los programas marco para la implementación de la misma.

7. ANALISIS DEL ENTORNO FISICO GIMNASIO WILLIAM MACKINLEY

Ilustración 1: Ubicación zona de estudio del Colegio William Mackinley de la localidad de Teusaquillo



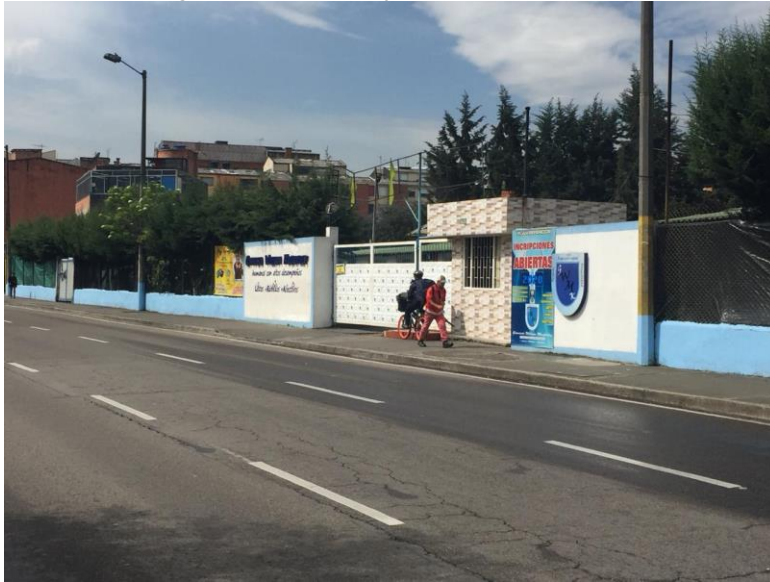
Adaptado de 1. Google Maps 2. Google, Maps: 3. Tierra Colombiana: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la ilustración 1, se encuentra la ubicación geográfica de la zona de estudio del Gimnasio William Mackinley, tomando un radio de 4,2 km de estudio, también se hace referencia a las calzadas de la Av. Esperanza debido a que sobre esta vía arterial se encuentra ubicado el colegio.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

La institución educativa Gimnasio William Mackinley se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Teusaquillo, en el barrio Quinta Paredes, sobre la avenida Esperanza con Carrera 50 más exactamente en la dirección Ac. 24 #48-53, cerca de diferentes sitios de interés como el Aeropuerto Internacional El Dorado, terminal de transporte de Salitre, y el centro de la ciudad.

Ilustración 2 Colegio William Mackinley



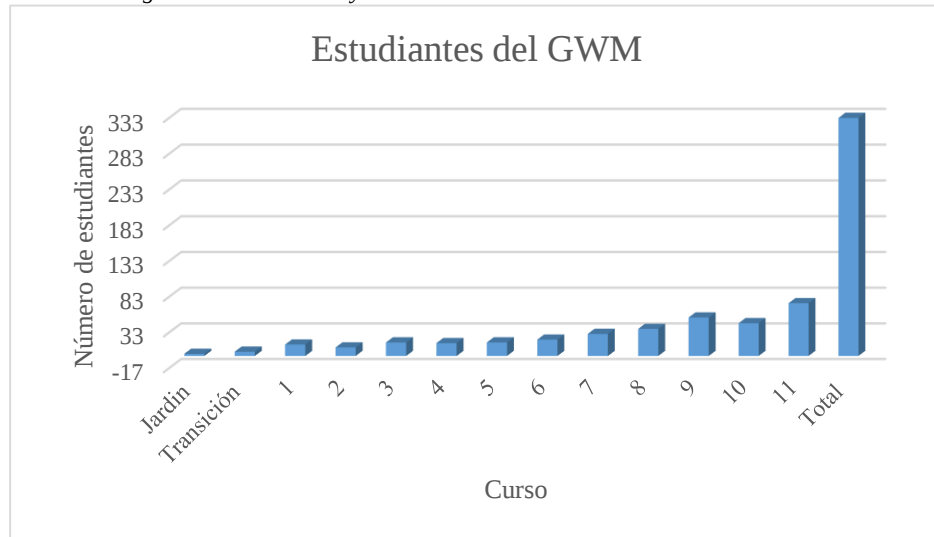
Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

7.1 Análisis de Población estudiantil gimnasio William Mackinley

El Gimnasio William Mackinley cuenta con un cuerpo de docentes de 31, administrativos de 18 y 359 estudiantes distribuidos como se muestra en la siguiente gráfica. Además, cuenta con un área de 8905.3895m².

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 2 Estudiantes del colegio William Mackinley



Gráfica 2: Adaptado de (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

7.2 Diagnostico exterior de la movilidad

El análisis de movilidad realizado en la ciudad de Bogotá fue gracias la información recaudada entre el año 2007 hasta el 2016 por la Secretaria de movilidad de Bogotá, durante los últimos años se han presentado un número significativo de accidentes de tránsito en la localidad de Teusaquillo , donde se ven involucrados los 4 actores viales de la vía, dicho ente administrativo distrital nos presenta las cifras en la base de datos de accidentalidad, donde se evidencia los altos antecedentes de accidentes desde el año 2007 hasta el año 2016, para el análisis de la situación de accidentalidad en la localidad de Teusaquillo de la ciudad de Bogotá, donde se encuentran ubicados la institución educativa William Mackinley y el Colegio Americano de Bogotá, a los cuales se les diseño el plan estratégico de seguridad vial, que debe dar cumplimiento de la Ley 1503 de 2011 mediante la cual el Gobierno nacional definió los lineamientos generales en educación, responsabilidad social empresarial, acciones estatales y comunitarias para promover en las personas la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía y en consecuencia, la formación de criterios

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

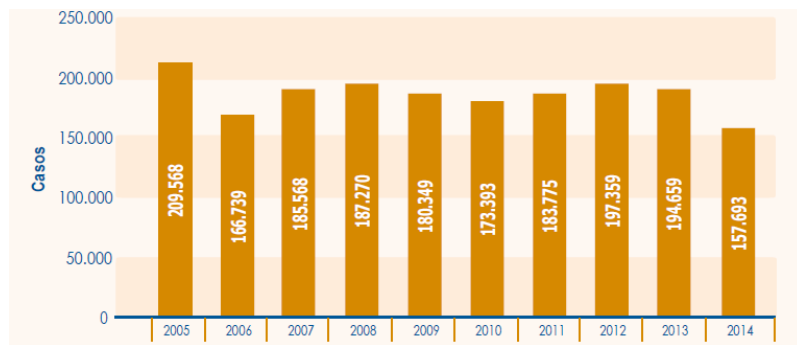
autónomos y solidarios para la toma de decisiones o de uso de la vía pública, previniendo los accidentes de tránsito, el cual está reglamentado por el decreto 2851 de 2013.

Según el Plan Nacional de Seguridad Vial de Colombia, brinda grandes rasgos unas cifras las cuales son alarmantes acerca de la situación de la seguridad vial en el país, por eso Colombia no es ajena a esta problemática que afecta a la población mundial:

Dadas sus altas cifras de accidentalidad y la tendencia presentada en los últimos diez años (2005 - 2014) la cual muestra una cifra de 1.836.373 accidentes de tránsito para dicho periodo (Grafica 3), cobrando la vida de 58.121 personas y dejando lesionadas a 411.9561. Tan solo en el 2014 se presentaron 157.693 accidentes, en los que fallecieron 6.352 personas, lo que supone un incremento del 2,1% frente a 2013. En cuanto a lesionados el país presentó 41.452 víctimas no mortales, cifra que representa un aumento del 6,2% con respecto al año 2013 (Ministerio de transporte, 2013).

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 3 Accidentes de Tránsito (casos). Colombia, 2005 - 2014 (anual)



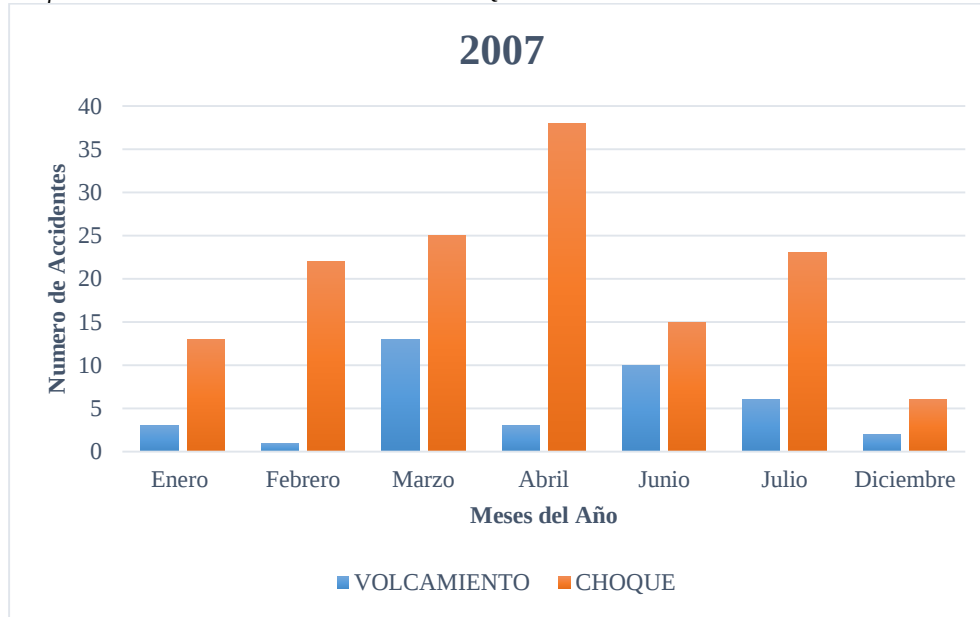
Gráfica 3: Ministerio de Transporte. Datos procesados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial – ONSV con base en información del Registro Nacional de Accidentes de Tránsito – RNA (2005-2013) y RUNT (2014)

Partiendo de la información de la gráfica 3 se puede analizar que existe algo que no está funcionando de la mejor manera, por eso se observan las cifras tan altas de lesionados y muertes en el país siendo la segunda causa de muerte en el país, con esto es primordial para las entidades salvaguardar las vidas de sus funcionarios, y más en el caso de estudio que son infantes.

A continuación, se encuentran una serie de análisis realizados en la zona de estudio respecto a accidentalidad de la localidad de Teusaquillo, en el barrio Quinta Paredes de los años 2007 al 2016, donde se puede evidenciar que uno de los eventos más frecuentes son los choques ya sean simples o múltiples, esto se presenta debido a el no cumplimiento de las normas de tránsito, además del mal estado de la malla vial de la ciudad de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 4 Accidentes del año 2007 GWM Barrio Quinta Paredes

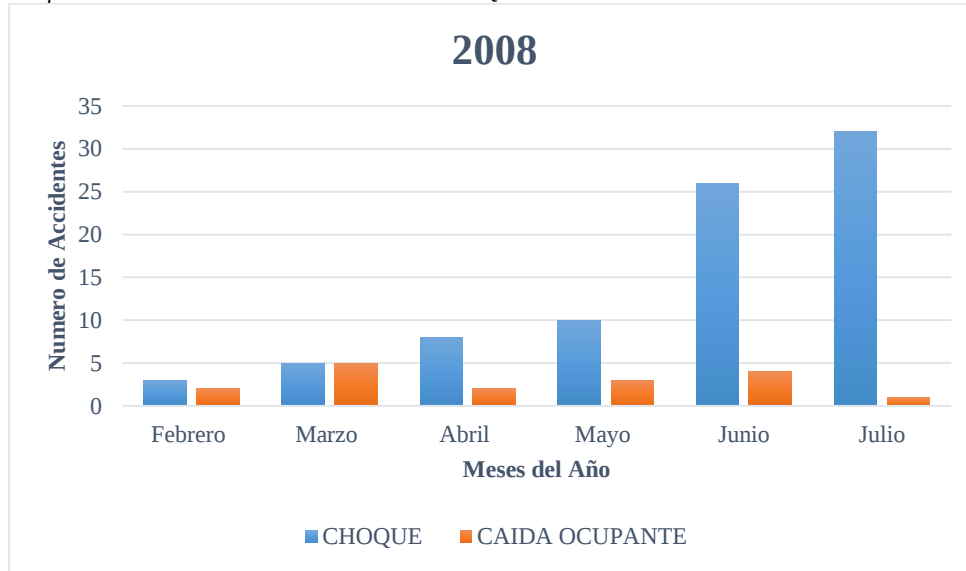


Gráfica 5: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Para el año 2007 según la gráfica 5, se presentaron 180 accidentes que inciden entre 38 volcamientos y 142 choques, los meses más afectados por estos accidentes de tránsito fueron el mes de marzo y abril.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 5 Accidentes del año 2008 GWM Barrio Quinta Paredes

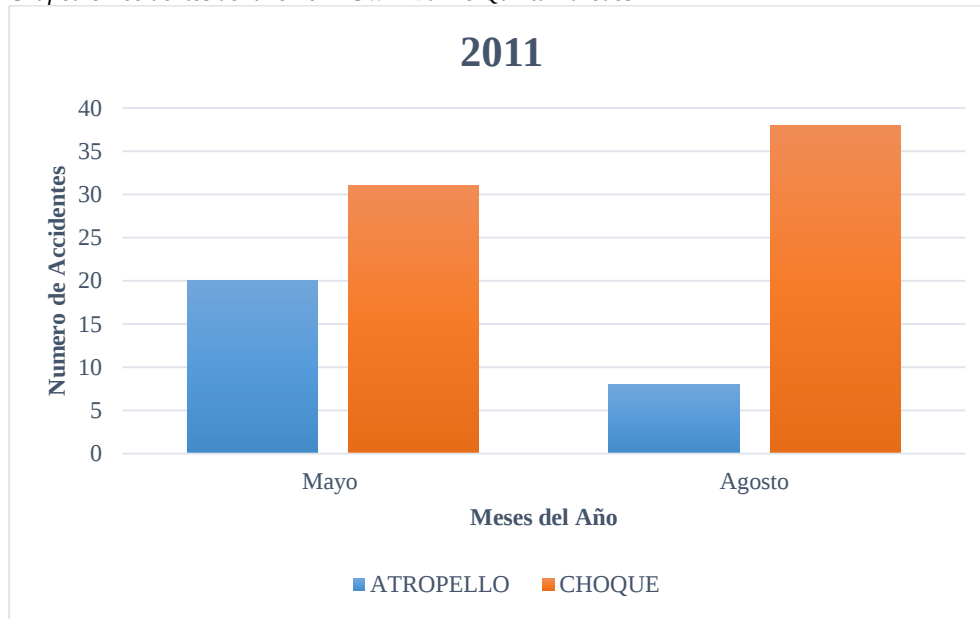


Gráfica 6: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Para el año 2008 según la gráfica 6 surgieron 101 accidentes con 84 choques y 17 caídas de ocupantes, realizando una comparación de los dos primeros años se puede concluir que los accidentes bajaron en un 56% respectivamente.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 6 Accidentes del año 2011 GWM Barrio Quinta Paredes

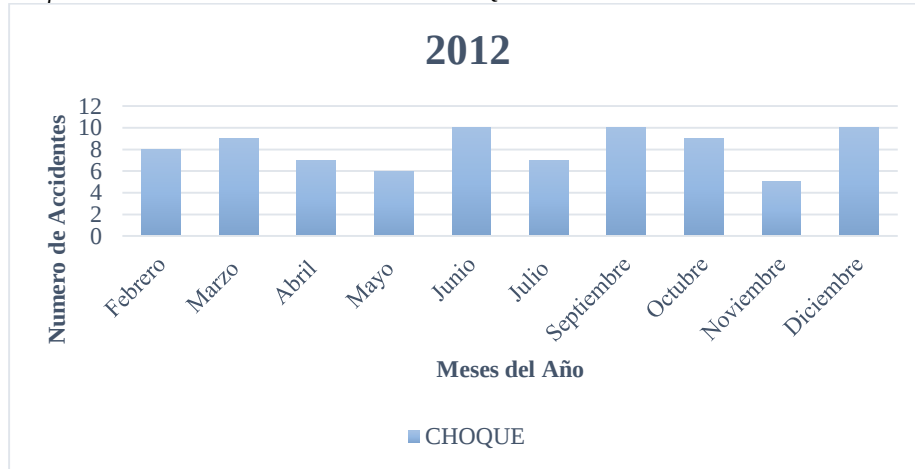


Gráfica 7: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2011 según la gráfica 7 los accidentes más significativos y de mayor relevancia en la zona de estudio del colegio William Mackinley fueron 28 atropellos y 69 choques en el mes de mayo y agosto. Analizando los choques de los últimos tres años se han reducido en un 49%, lo cual es una cifra considerable.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 7 Accidentes del año 2012 GWM Barrio Quinta Paredes

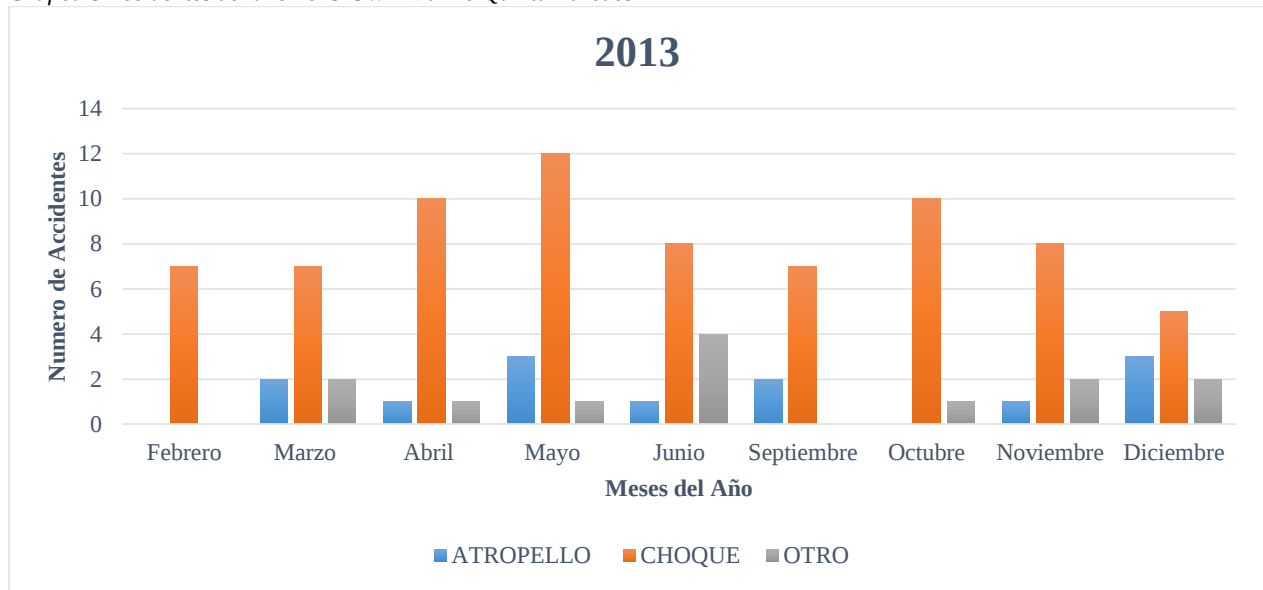


Gráfica 8: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según la información mostrada en la gráfica 8 anterior se aprecia que los meses más afectados fueron junio, septiembre y diciembre con 10 choques cada uno, teniendo en cuenta que el número total fueron de 81 choques en el año 2012. Comparando con el año 2011, hubo un incremento del 57% de choques.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 8 Accidentes del año 2013 GWM Barrio Quinta Paredes

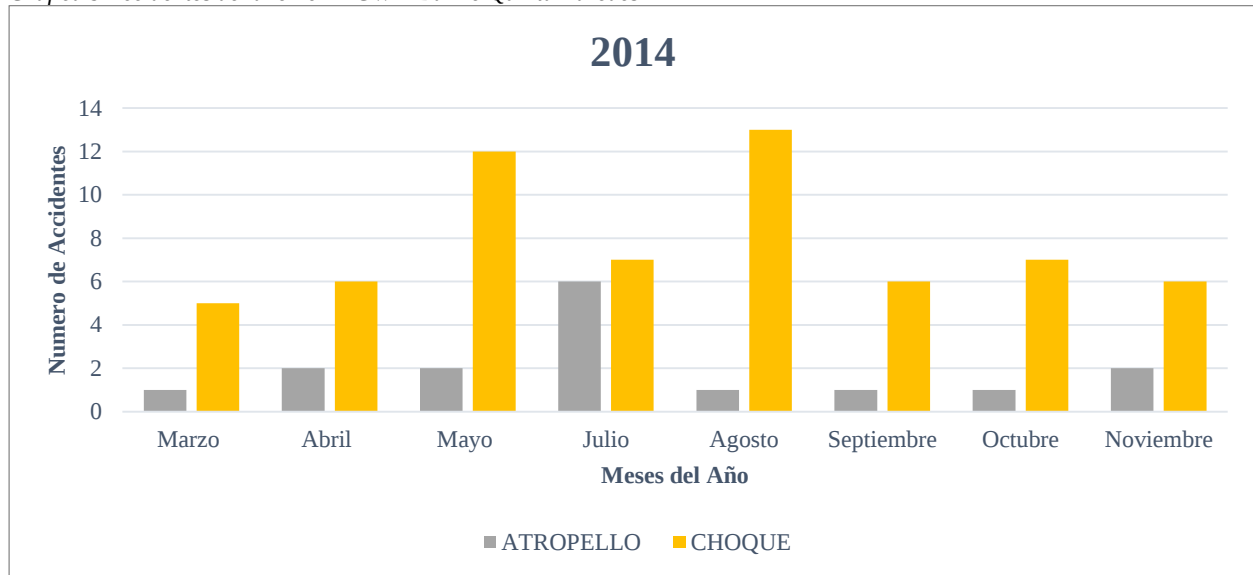


Gráfica 9: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Para el año 2013, ocurrieron 12 atropellos, 13 accidentes denominado “Otro” y el más significativo fue 74 choques como ocurrió en anteriores años, afectando la mayoría del año 2013 en gran magnitud como se aprecia en la gráfica 9.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

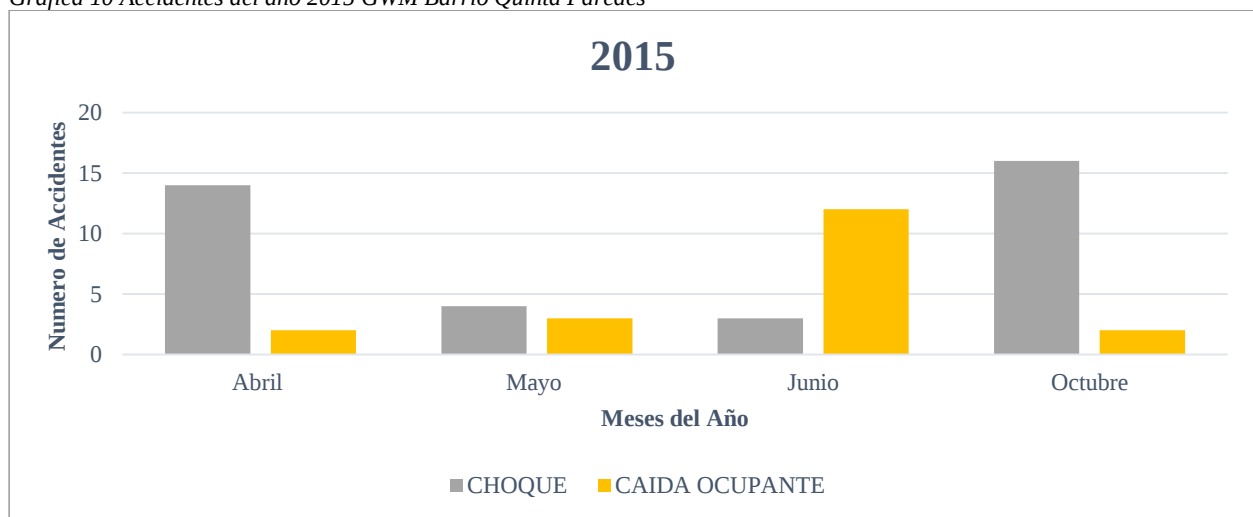
Gráfica 9 Accidentes del año 2014 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 10: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2014 queda plasmado que ocurrieron 75 accidentes como se muestra la gráfica anterior, destacando que el más común en el presente año fueron 62 choques y disminuyendo hasta en un 43% comparado con el 57% de 2012.

Gráfica 10 Accidentes del año 2015 GWM Barrio Quinta Paredes

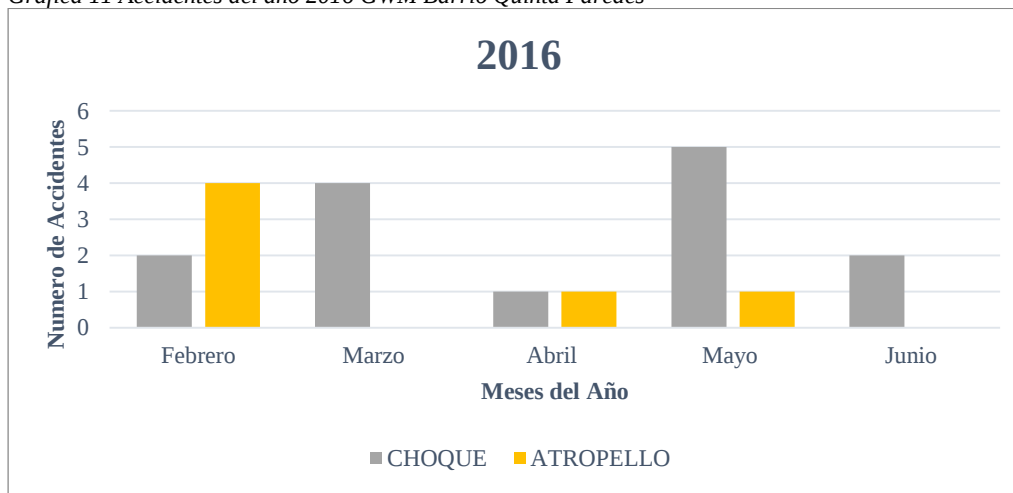


DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 11: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2015, según la gráfica 11 los accidentes más significativos en la zona de estudio del colegio William Mackinley fueron en el mes de mayo, junio y octubre con 37 choques y 19 caídas de ocupantes.

Gráfica 11 Accidentes del año 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 12: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el último análisis que se hizo con la base de datos de la secretaría de movilidad del año 2016 aparecen 14 choques y 6 atropellos, lo que quiere decir es que el eventual accidente que se presentó desde el año 2007 hasta el 2016 se logró mitigar los choques hasta en un 10%.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 12 Accidentes entre los años 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 12: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

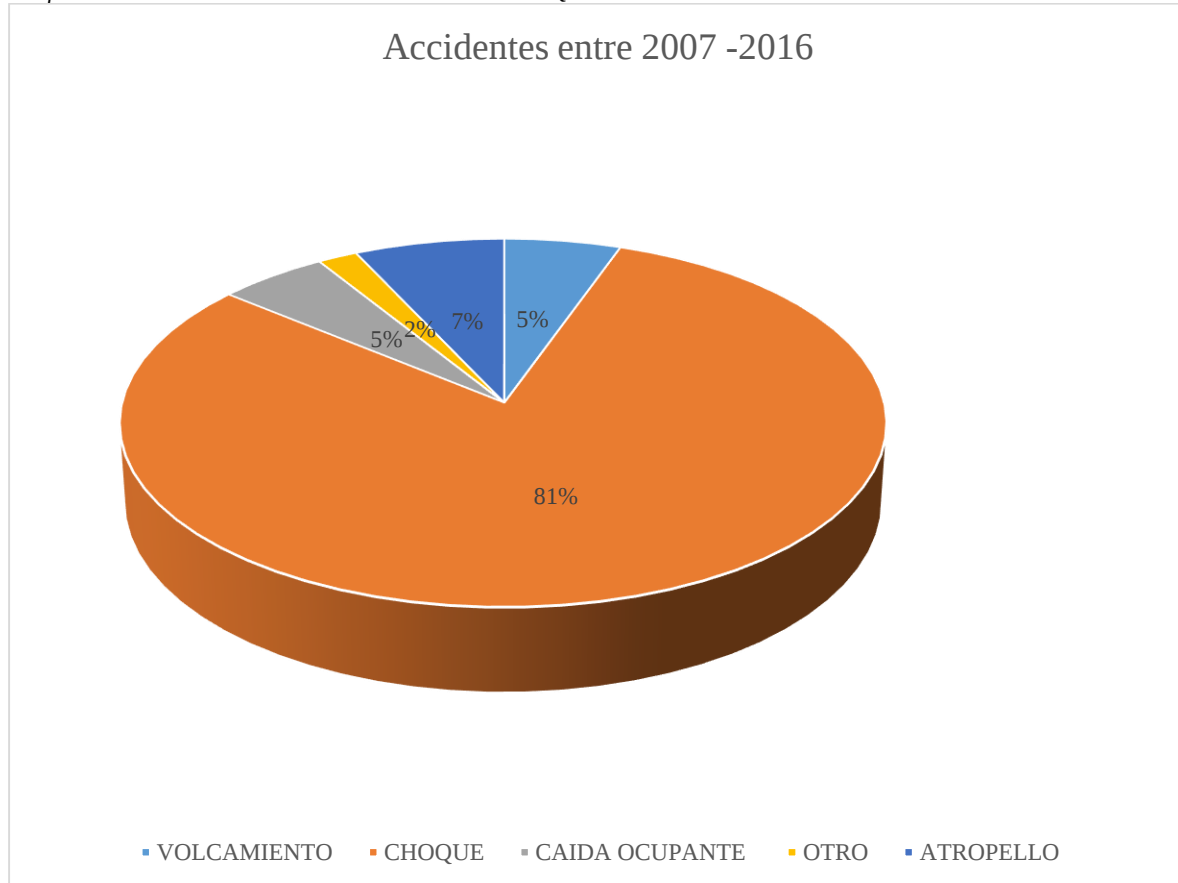
Tabla 1 Diferentes tipos de accidentes entre el 2007 al 2016 GMW Barrio Quinta Paredes

Tipos	Cantidad	%	%
Volcamiento	38	5,44	5,44
Choque	563	80,54	80,54
Caída ocupante	36	5,15	5,15
Otro	13	1,86	1,86
Atropello	49	7,01	7,01
	699	100	

Tabla 1 Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 13 Accidentes entre 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 14: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

La movilidad escolar reconoce e identifica como se desplazan a diario por el entorno urbano y escolar, se debe tener en cuenta aspectos como desplazamientos en medios motorizados y no motorizados, rol que se asume como actores viales, formación de hábitos y actitudes que promuevan comportamientos seguros en la vía, moverse de una manera sostenible y racional, coherencia entre el conocimiento de la norma y el comportamiento en el espacio público, capacidad para analizar el riesgo, aprecio y valor por la vida, seguridad de la infraestructura, garantía del ascenso y descenso seguro de los escolares, velar por la reducción de los altos índices de siniestros viales y para finalizar asegurar la accesibilidad al transporte.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Con esta información de accidentes en la zona de estudio de las instituciones de la localidad de Teusaquillo, se quiere fomentar una cultura en donde se asegure el adecuado desplazamiento en medios motorizados y peatones de la comunidad educativa, garantizando el derecho a la movilidad segura, saludable para niños y adolescentes. Los accidentes que se evidenciaron en este estudio fueron 563 Choques, 38 Volcamientos, 49 Atropello, 36 Caída de ocupante y 13 Otro con un total de 699 accidentes en 9 años en esta área de la Av. la Esperanza con Carrera 50 en el barrio Quinta Paredes.

Las principales problemáticas que se presentan en el área de estudio en la localidad de Teusaquillo son los Choques según el análisis y la información que se filtró por según la base de datos de la secretaria de movilidad que se presentó entre el año 2007 hasta el 2016. De acuerdo al análisis que se realizó en esos nueve años los índices de accidentalidad ha descendido notoriamente y eso se debe a que se han implementado medidas de seguridad vial en este sector de la ciudad. Este estudio es una pequeña parte que se puede tener un aporte en donde se pueda sostener que es importante que cada ciudadano este consciente y tenga conocimiento de la seguridad vial; sería importante que esta base de datos de la secretaria de movilidad nos indicara cuántos de estos accidentes se ven involucrados estudiantes y sintetizar cuantos perdieron la vida, cuantos resultaron lesionados, y quienes fueron atendidos en centros hospitalarios de la zona donde se filtró la información.

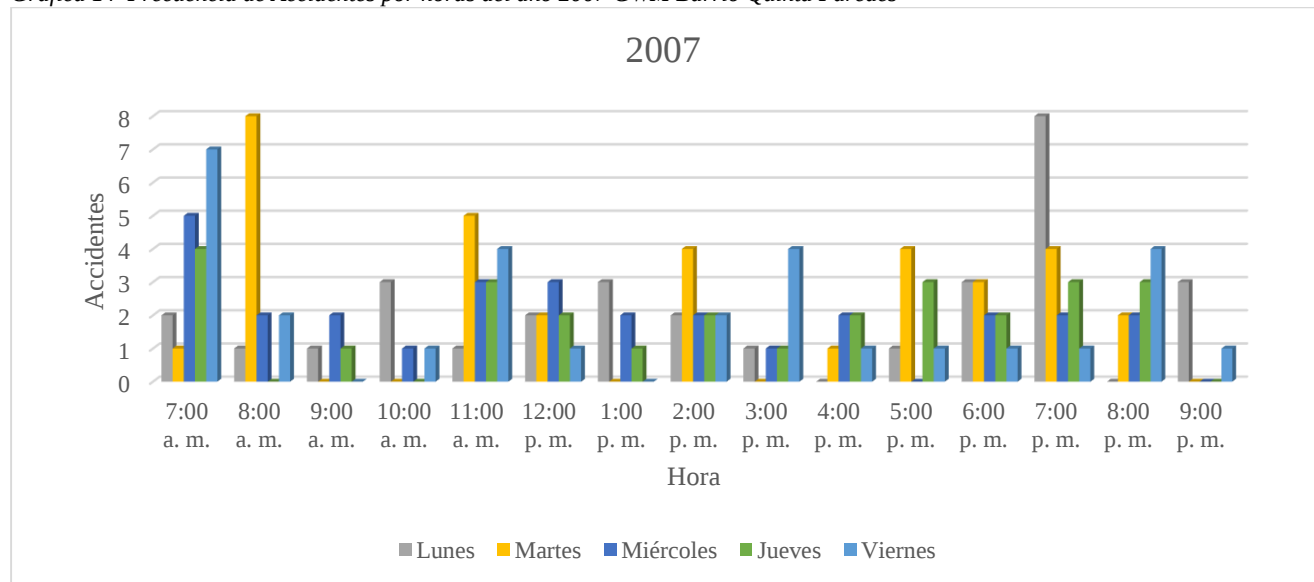
Con esta recopilación de información puede haber una mejoría en la eficiencia de los sistemas de transporte, en cuanto a la fluidez de movilidad, evitar siniestros viales, como se puede implementar la gestión para la movilidad, infraestructura segura, vehículos seguros, educación y formación de movilidad y seguridad vial, atención de víctimas, movilidad activa y sostenible.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

7.3 Frecuencia de accidentes

En las siguientes gráficas se muestran las horas desde las 7:00 am hasta las 9:00 pm de lunes a viernes, en este análisis podemos ver que las horas donde más se presenta accidentes son las horas de ingreso y salida de los colegios. Estos análisis están realizados por año desde el 2007 al 2016 con base en los suministrados por la secretaría de movilidad.

Gráfica 14 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2007 GWM Barrio Quinta Paredes

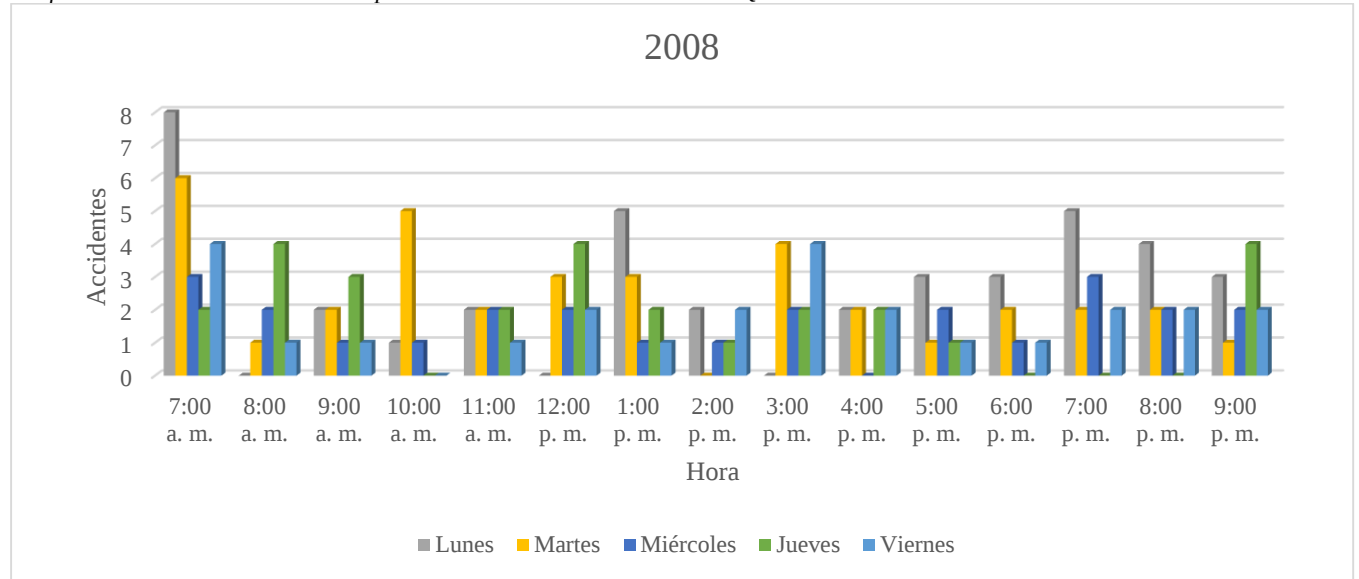


Gráfica 15: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2007 se muestra la siguiente gráfica 15 de frecuencia de accidentes que ocurrieron y se concluye que los accidentes de tránsito con más impacto fueron los días martes a las 8:00 am y lunes a las 7:00 pm.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

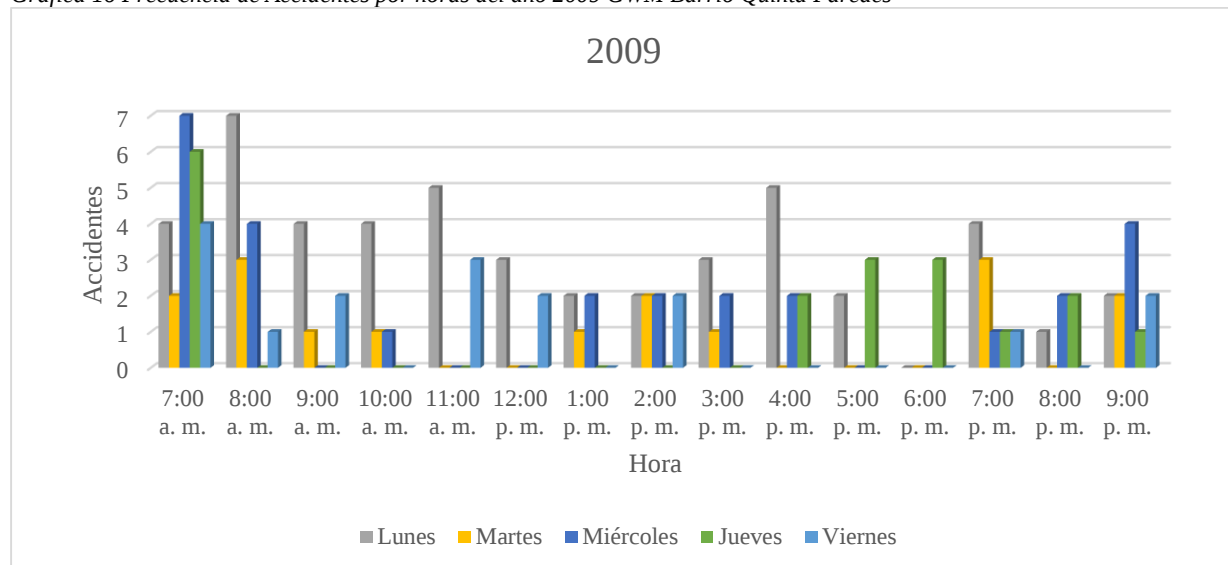
Gráfica 15 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2008 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 16: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Realizando una comparación se puede afirmar que entre el año 2007 y el año 2008, la zona horaria más frecuentes de accidentes fueron en la mañana entre los lunes y martes desde las 7:00 am hasta las 9:00 am según las gráficas 15 y 16.

Gráfica 16 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2009 GWM Barrio Quinta Paredes

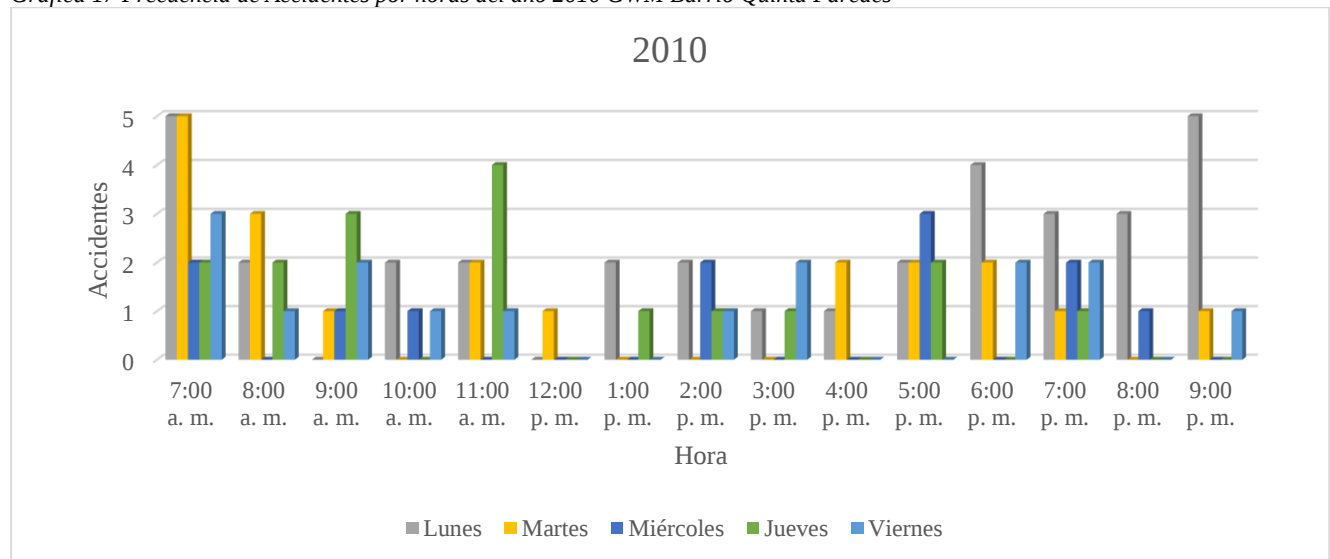


DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 17: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2009 se observa que los accidentes de mayor influencia se presentaron entre las 7:00 am y las 10:00 am según la gráfica anterior, se podría afirmar que la mayor accidentalidad son los lunes, miércoles y jueves. Realizando la sumatoria de cada día, nos arroja el que día con mayor accidentalidad en el año es el lunes con 48 accidentes referente a los otros días de la semana.

Gráfica 17 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2010 GWM Barrio Quinta Paredes

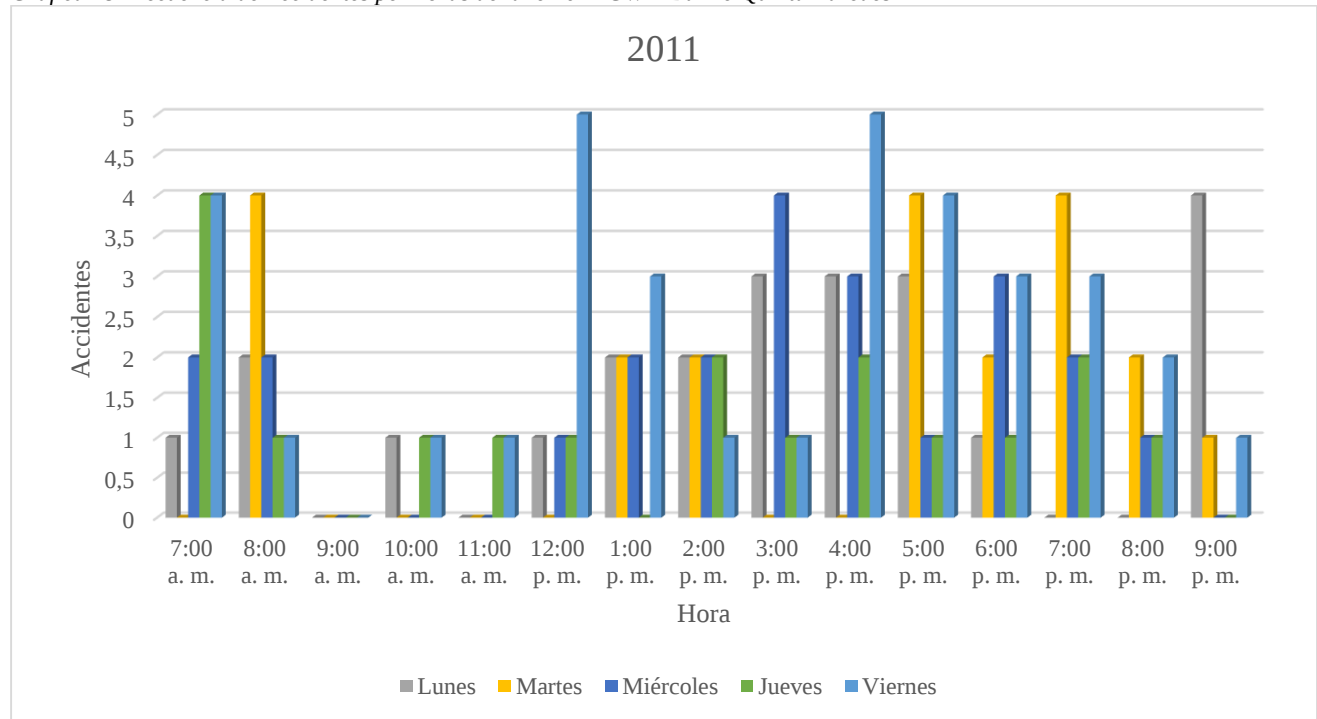


Gráfica 18: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Analizando en el año 2010, se evidencia que los días más recurrentes a que se origine un accidente de tránsito son los días lunes a las 7:00 am y de 6 - 9pm, martes a las 7:00 am y miércoles en las horas de la mañana hasta el mediodía.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 18 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2011 GWM Barrio Quinta Paredes

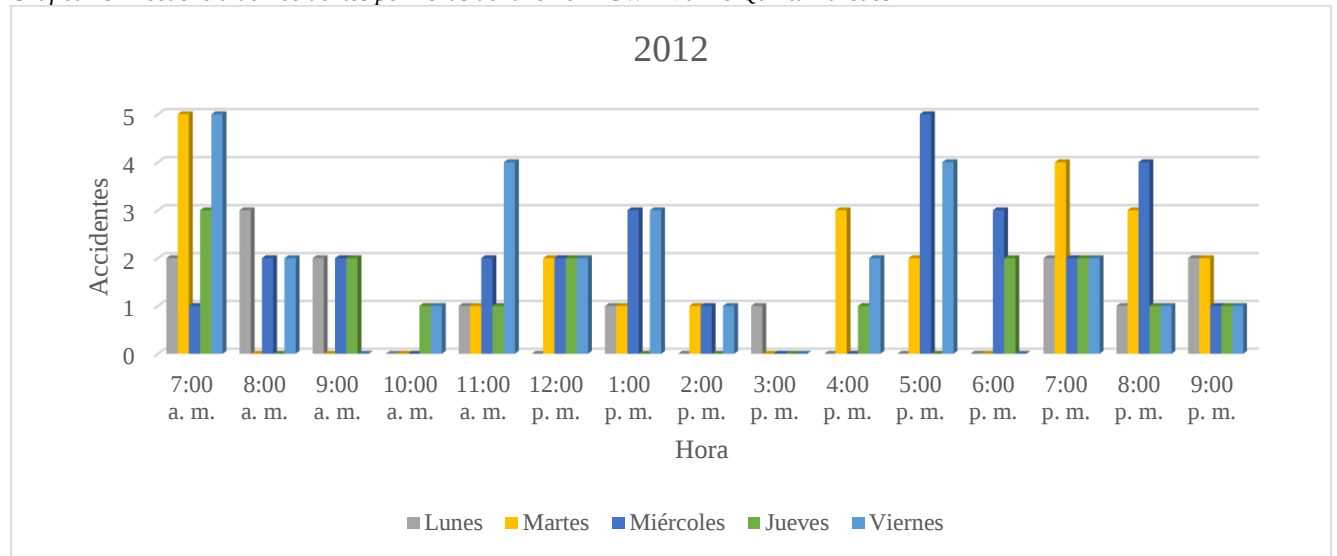


Gráfica 19: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2011 se observa que la frecuencia de accidentes fue entre las 1:00 pm y las 5:00 pm según la gráfica 19, otro análisis que se realiza es que los días de mayor accidentalidad son los lunes, miércoles y viernes. Realizando la sumatoria de cada día, nos arroja el que día con mayor accidentalidad en el año es el viernes con 35 accidentes referente a los otros días de la semana.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 19 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2012 GWM Barrio Quinta Paredes

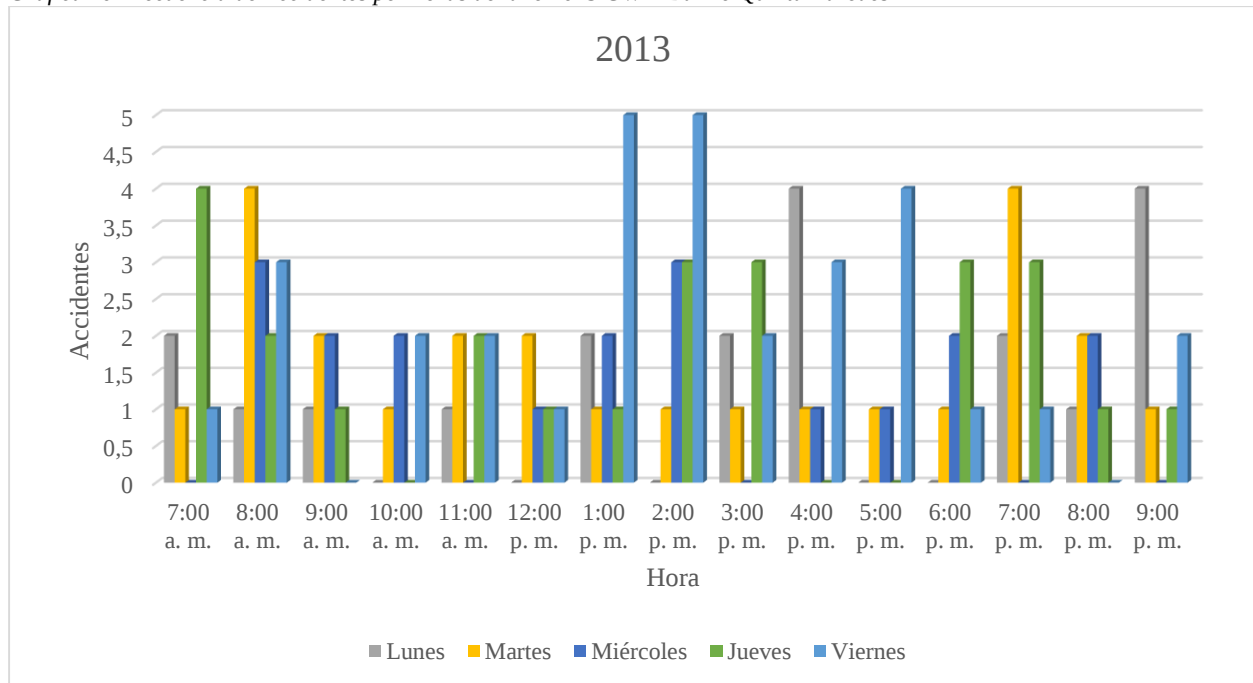


Gráfica 20: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según el año 2012 en la gráfica 20 se evidencia que el día donde hay más frecuencia de accidentes es el miércoles y viernes cada uno con un total 28 de 7:00 am y las 5:00 pm. Mientras que el día de la semana más bajo en este año es el lunes con 18 accidentes.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 20 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2013 GWM Barrio Quinta Paredes

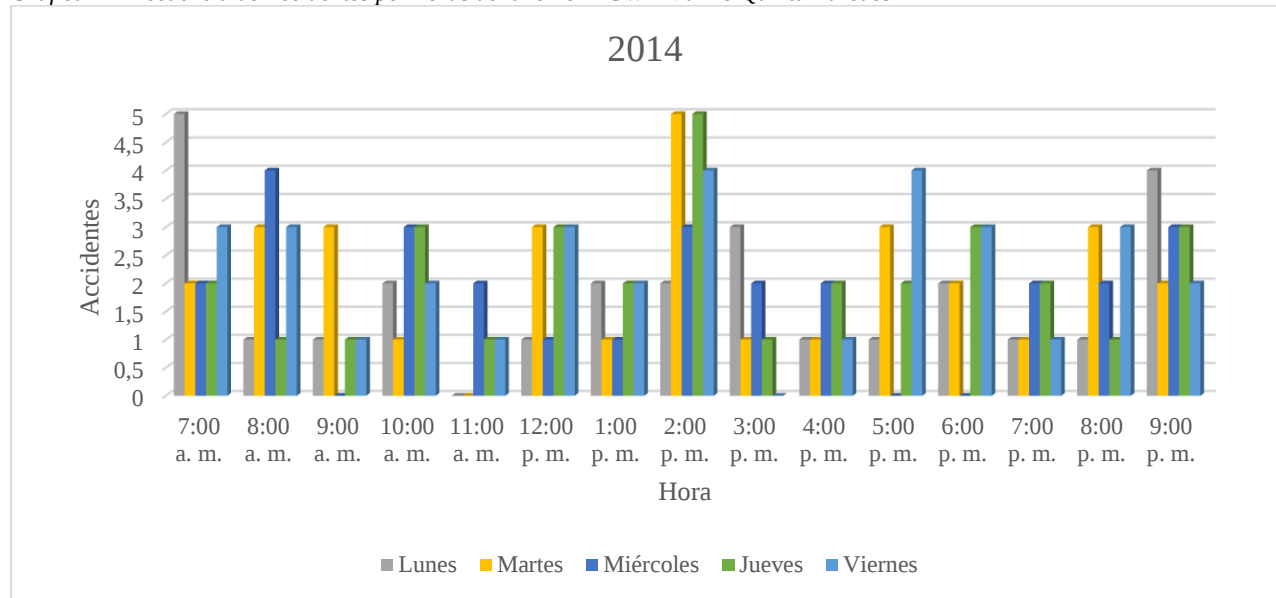


Gráfica 21: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En el año 2013 se observa que la frecuencia de accidentes más alta que hubo fue a las 1:00pm hasta las 9:00 pm según la gráfica 21, otro análisis que se realiza es que entre son las horas de mayor accidentalidad los martes con 25, jueves con 25 y viernes con 32.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

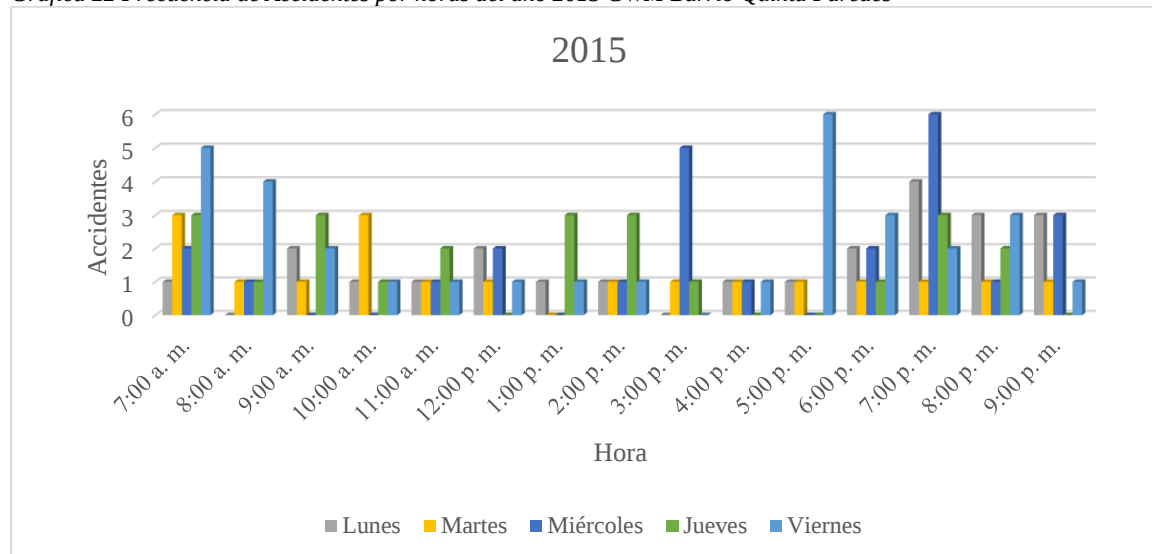
Gráfica 21 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2014 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 22: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Para el año 2014, el viernes fue donde ocurrió la mayor accidentalidad resaltando que en todo el año de 7 am a 9 pm la frecuencia de accidentes era muy similar.

Gráfica 22 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2015 GWM Barrio Quinta Paredes

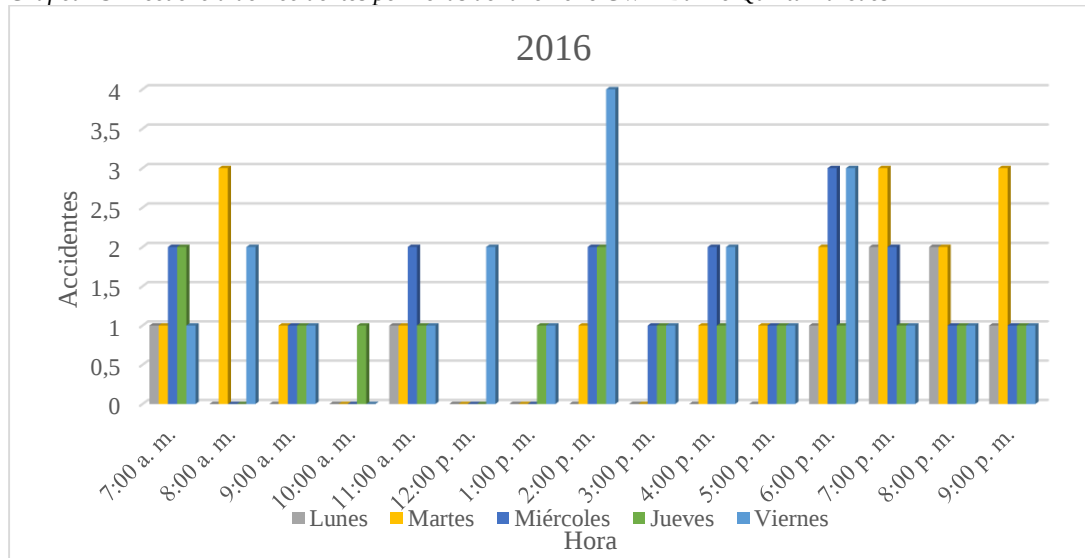


Gráfica 23: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En el año 2015 se observa que la frecuencia de accidentes más alta que hubo fue entre las 5:00 am y las 7:00 pm según la gráfica 23, donde la mayor accidentalidad fueron los días lunes con 23, jueves con 23 y viernes con 32.

Gráfica 23 Frecuencia de Accidentes por horas del año 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



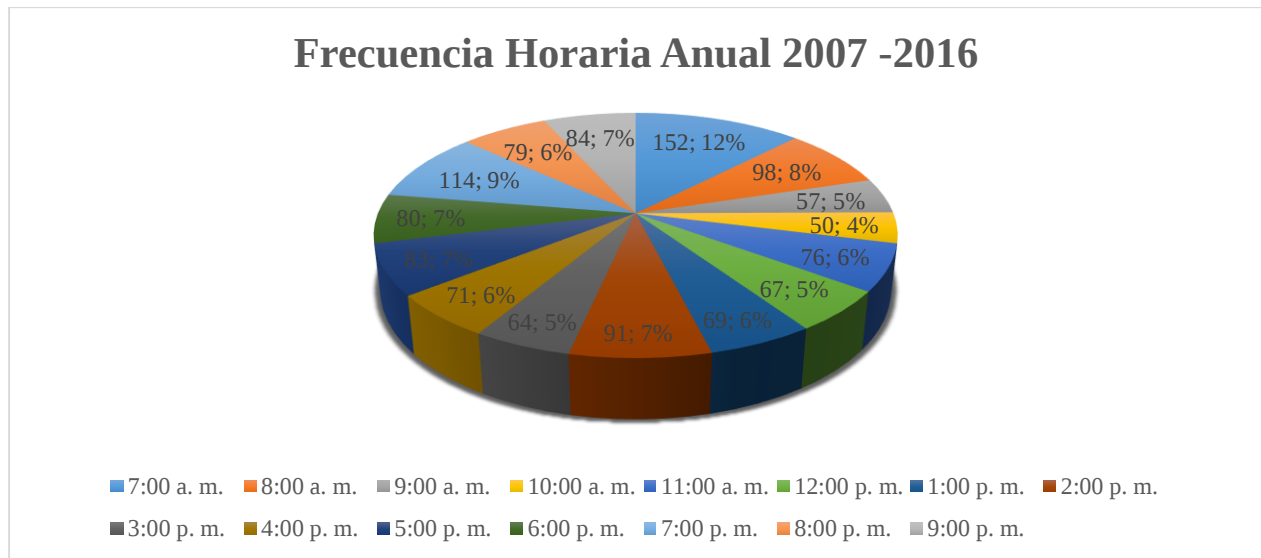
Gráfica 24 Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según la gráfica 24 en el año 2016, se evidencia que el día donde hay más frecuencia de accidentes es el viernes con un total 22, mientras que el día de la semana más bajo en este año es el lunes con 8 accidentes, con la particularidad que en este año la frecuencia de accidentes se da en las horas de la tarde. Cabe resaltar que ha presentado una reducción de accidentalidad notoria entre el año 2007 al 2016.

Para este segundo análisis de frecuencia de accidentes se filtra la de información desde el año 2007 hasta el año 2016 en donde se intervienen de lunes a viernes los cuales la maya vial la utilizan los estudiantes para iniciar y finalizar su día escolar, analizando la hora, el número de accidente por cada día y finalmente el día de la semana que con más frecuencia ocurren estos accidentes.

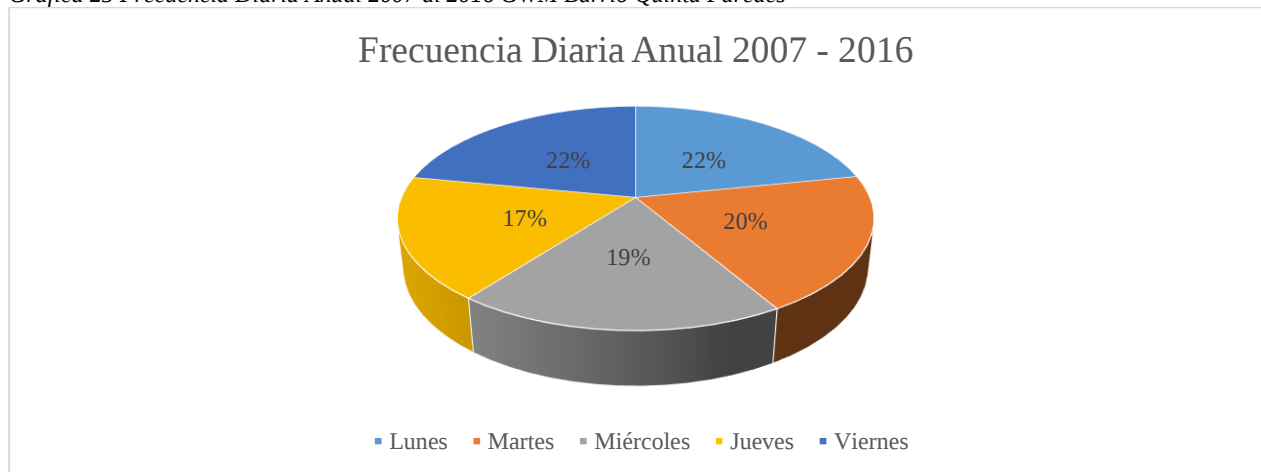
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 24 Frecuencia Horaria Anual 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 25: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

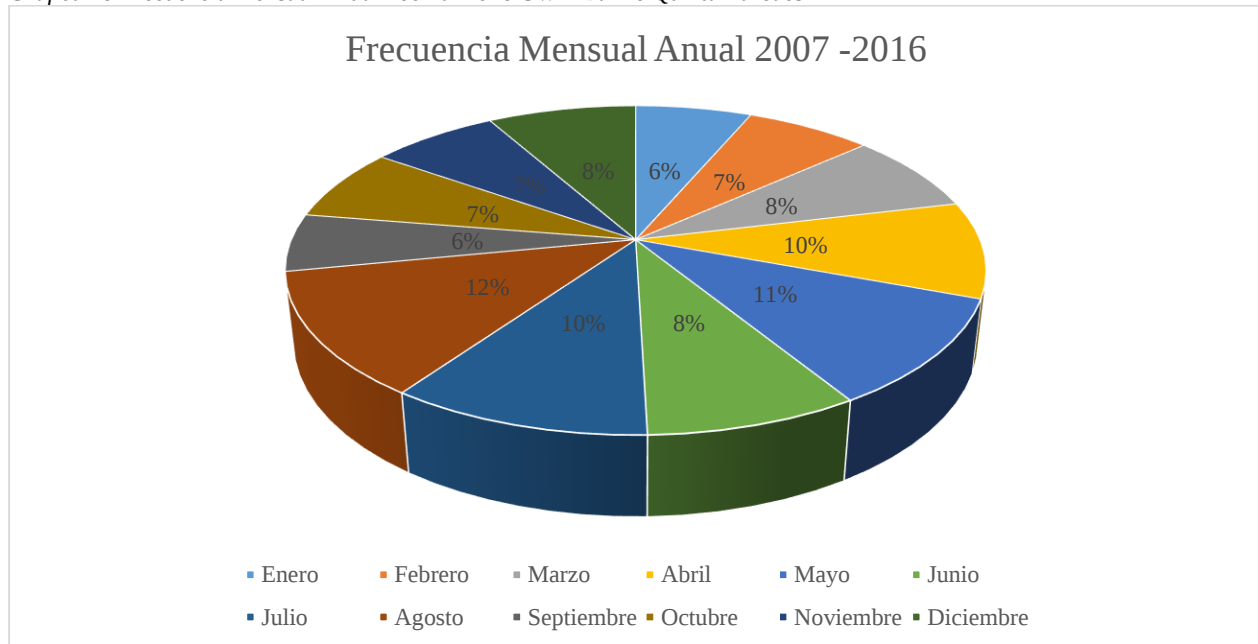
Gráfica 25 Frecuencia Diaria Anual 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 26: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 26 Frecuencia Mensual Anual 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 27: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Tabla 2 Variables significativas del 2007 al 2016 GWM Barrio Quinta Paredes

William				
Variables				
Accidente	Mes	Dia	Hora	Año
Choque	Agosto	Viernes	7:00 a. m.	2008

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Con el análisis que se realizó anteriormente del número de accidentes que hubo durante los nueve años de estadísticas, se obtuvo que el accidente más frecuente fueron los choques, también se evidencia que el periodo de tiempo en donde se presentan más accidentes de tránsito oscila entre las 7:00 am y las 9:00 am y a partir de las 6:00 pm a 8:30 pm que coinciden con las llamadas horas pico, desde la Av. Calle 24 con carrera 50, hasta la Av. Calle 24 con 68. Esto a causa de un flujo vehicular elevado y que se originen accidentes por el estado y la condición de señalización vial.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

De acuerdo con los resultados anteriores se afirma que existe un problema para el plan de movilidad escolar, debido a que en los senderos peatonales a esta hora del día se movilizan en gran porcentaje los estudiantes para su ruta de casa a colegio y de colegio a casa. Se deben tener en cuenta aspectos como el tiempo de reacción, el cual es el tiempo que demora el conductor entre la acción de percibir el peligro hasta el momento en que acciona el freno del vehículo, también es importante el punto de acción el cual es el sitio en el que el conductor ejecuta la decisión que tomó, ya sea una maniobra de frenado o una maniobra de evasión o giro y por último los tipos de maniobras pasivas, activas y de evasión. Para poder realizar alguna actividad de prevención, se necesita tener en cuenta que las señales verticales y horizontales de la vía sean las adecuadas, que los tramos donde circulan los motorizados sean los adecuados sin fallas estructurales y funcionales que afectan el flujo vehicular, de lo contrario surgirán eventos de accidentalidad.

Con este análisis según la base de datos, una de las alternativas viables seria que la secretaria de movilidad y otras entidades se plante implementar el concepto de trafico calmado en horas pico (horas de la mañana y horas de la tarde noche) para reducir accidentes en la zona. Para las zonas aledañas de cada institución se debe tener un control interno y externo de las salidas y entradas que tiene cada institución para evitar alguna colisión entre motorizado-no motorizado y motorizado-motorizado; gracias a la encuesta preliminar que se realizara, se evidenciara el reconocimiento del espacio vial que afronta cada individuo de cada colegio. Cabe resaltar que en el ámbito de los usuarios hay que tener en cuenta los peatones, ciclo usuario, motociclistas y conductores, para las vías es la oferta para el traslado, el transporte las respuestas de la demanda, unidades motoras y sistemas, por último, la de transito que es la demanda por peatones y conductores.

7.4 Encuestas a la población del colegio

Para la realización de las encuestas en el Gimnasio William Mackinley se tuvo en cuenta la población estudiantil, administrativos y demás funcionarios del colegio ver gráfica 2, teniendo una media de 100 personas encuestadas.

Ecuación 1 Análisis de población GWM

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_{\alpha}^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z_{\alpha}^2}$$

- N = tamaño de la población.
- σ = Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.
- Z_{α} = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del encuestador.
- e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

$$n = (100 \times 0,5^2 \times 1,96^2) / 0,01^2(100 - 1) + 0,5^2 \times 1,96^2$$
$$n = 99$$

En esta encuesta virtual se realizó a todo el personal involucrado con el colegio, donde permite identificar en qué condiciones se perciben los corredores viales para el entorno externo e interno estudiantil, en qué localidad reside, cual es el medio de transporte que utiliza, el tiempo que demora

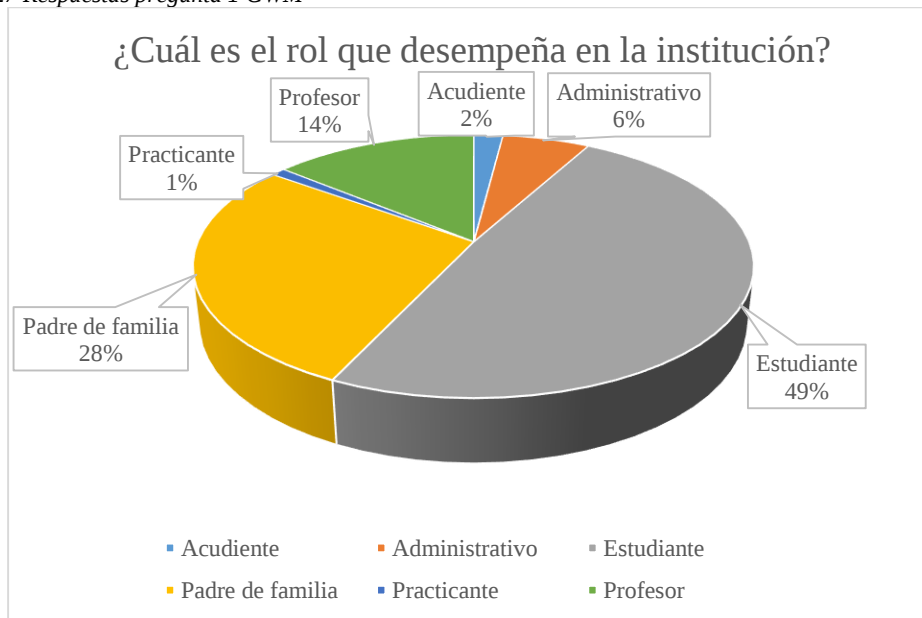
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

su recorrido a la institución, si ha presenciado algo accidente de tránsito y cuáles pueden ser los problemas de estos accidentes.

Para esto se realizaron un total de 10 preguntas que se relaciona a continuación

- ¿Cuál es el rol que desempeña en la institución?

Gráfica 27 Respuestas pregunta 1 GWM



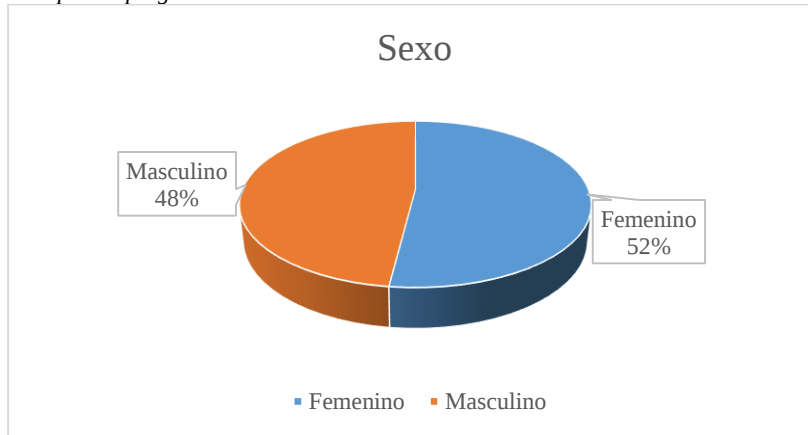
Gráfica 28: Adaptado de ((Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En esta pregunta se puede observar que la mayoría de los participantes son estudiantes con un 49%, seguido de padres de familia con el 28%, profesores con el 14% y la parte administrativa con el 6%.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

- Sexo

Gráfica 28 Respuesta pregunta 2 GWM

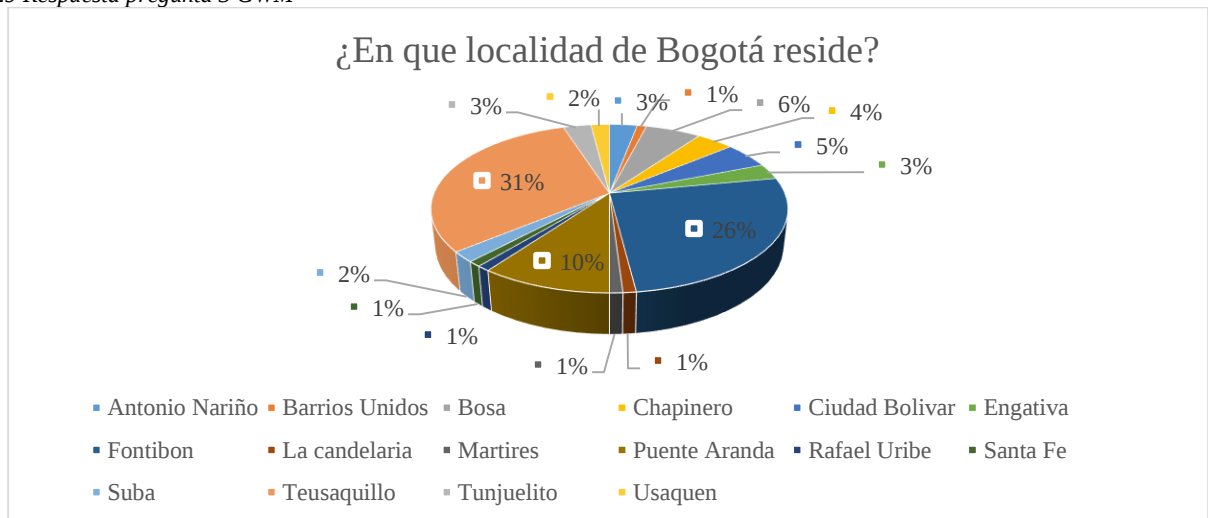


Gráfica 29: Adaptado del (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Se evidencia el 52% que participó en la encuesta son mujeres y el 49% son hombres, este dato podría ser muy relevante más adelante en el análisis

- ¿En qué localidad de Bogotá reside?

Gráfica 29 Respuesta pregunta 3 GWM



Gráfica 30: Adaptado del (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

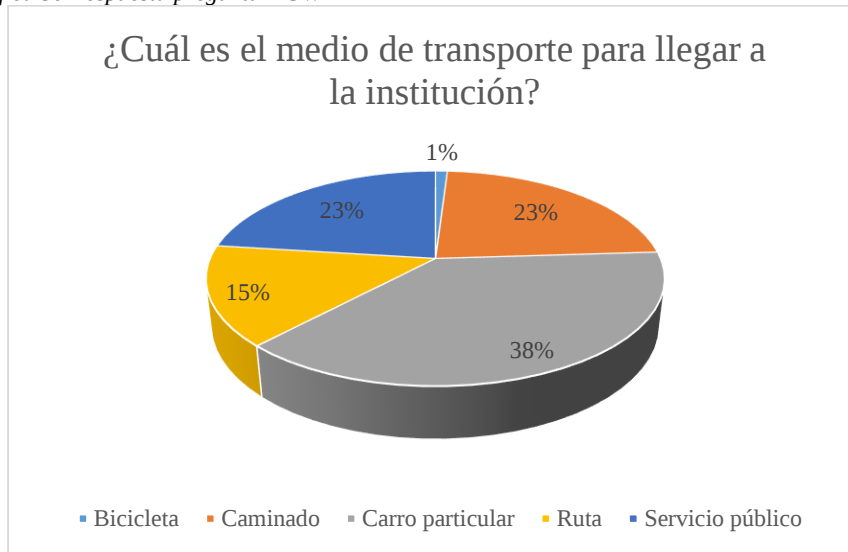
Se evidencio en la gráfica 30 que la mayoría de la población reside en Teusaquillo con un 31%, seguido de Fontibón con un 26% y finalmente Puente Aranda con un 10%; de este modo podemos

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

evidenciar que la población de la institución podría verse involucrada en cuanto a evidenciar choques o estar involucrados de los accidentes de la zona.

- ¿Cuál es el medio de transporte para llegar a la institución?

Gráfica 30 Respuesta pregunta 4 GWM



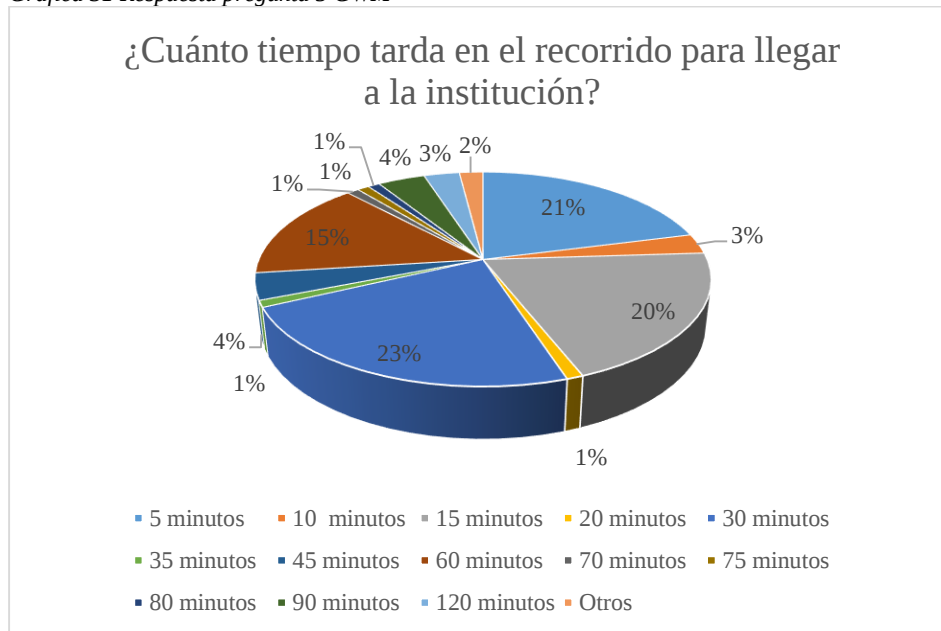
Gráfica 31: Adaptado del (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En esta pregunta se evidencia que el 38% de la institución se transporte en carro particular, el 23% se moviliza a pie y el otro 1% en bicicleta; de este modo se evidencia que la población vinculada directamente con el número de choques que se presentan diariamente en la zona afectando a la movilidad escolar de la institución.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

- ¿Cuánto tiempo tarda en el recorrido para llegar a la institución?

Gráfica 31 Respuesta pregunta 5 GWM



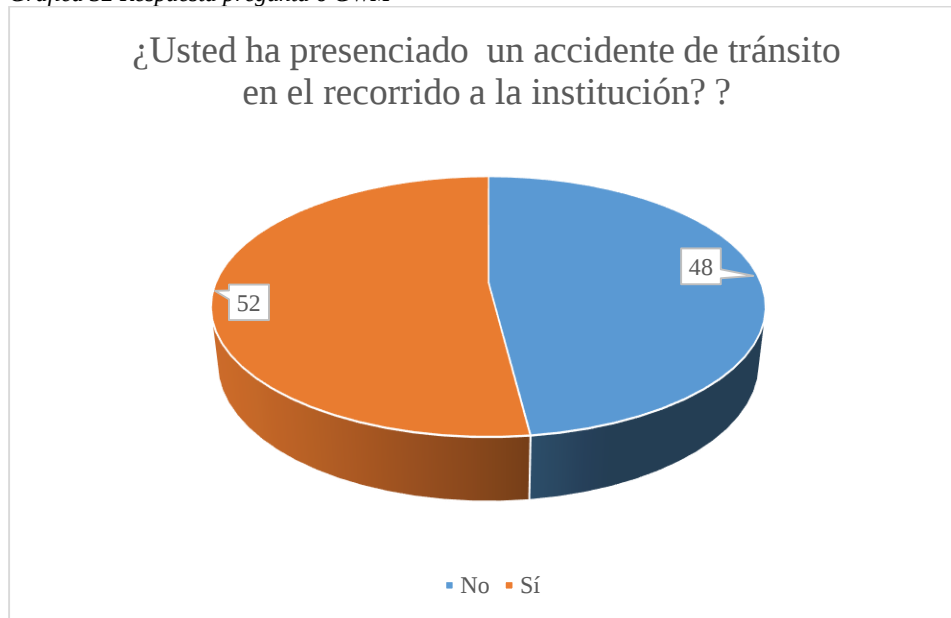
Gráfica 32: Adaptado del (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según la gráfica 32, muestra que el tiempo que tardan en el recorrido a la institución oscila entre 15 y 45 minutos que depende del transporte que utilicen. Si la mayor parte de población vive en la zona y en promedio se demoran una hora en llegar a la institución se plantea diferentes factores los cuales demora la movilización como la maya vial, el clima y como actúa la gente cuando están utilizando estos espacios públicos.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

- ¿Usted ha presenciado un accidente de tránsito en el recorrido a la institución?

Gráfica 32 Respuesta pregunta 6 GWM



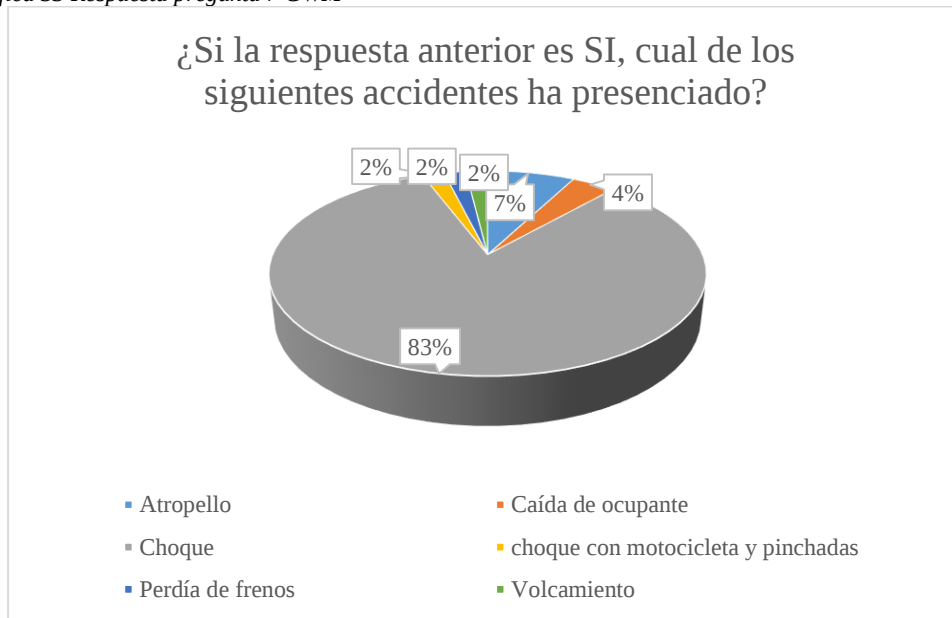
Gráfica 33: Adaptado del (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Esta pregunta es de vital importancia porque nos arroja que el 52% de la población encuestada ha presenciado algún accidente durante el recorrido, lo cual es una cifra que nos indica que hay una afectación de gran envergadura en la zona con indicios de que puede aumentar no solo el número de choques si no otros aspectos como caída de ocupante, volcamiento y lesiones de ocupantes.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

- ¿Si la respuesta anterior es SI, cuál de los siguientes accidentes ha presenciado?

Gráfica 33 Respuesta pregunta 7 GWM



Gráfica 34: Adaptado del (Mackinley, 2015), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

De acuerdo con la gráfica 34 el accidente que más ha presenciado la población de la institución son los choques con el 83%, cruzando esta información con la base de datos de la secretaria de movilidad el índice que afecta la zona es el mismo siendo los choques el mayor accidente en la zona.

- ¿Usted ha presenciado un accidente de tránsito en el recorrido a la institución?

¿Usted ha presenciado un accidente de tránsito en el recorrido a la institución? ?

A 3D pie chart with two segments. The blue segment, representing 'No' (No), is labeled with the value 48. The orange segment, representing 'Sí' (Yes), is labeled with the value 52. A legend at the bottom shows a blue square for 'No' and an orange square for 'Sí'.

Respuesta	Porcentaje
No	48
Sí	52

- ¿Cuál es el mayor problema que ha identificado en su ruta hacia el colegio?

¿Cuál es el mayor problema que ha identificado en su ruta hacia el colegio?

Problema	Valor
Alta velocidad	13
Congestión y pocas opciones de acceso	14
Demasiado tráfico e imprudencia de las motos y bici	6
Problemas de acceso	1
Problemas de seguridad	2
Problemas de salud	1
Problemas de transporte	1
Problemas de comunicación	1
Problemas de alimentación	1
Problemas de vivienda	1
Problemas de agua	1
Problemas de energía	1
Problemas de medio ambiente	1

75

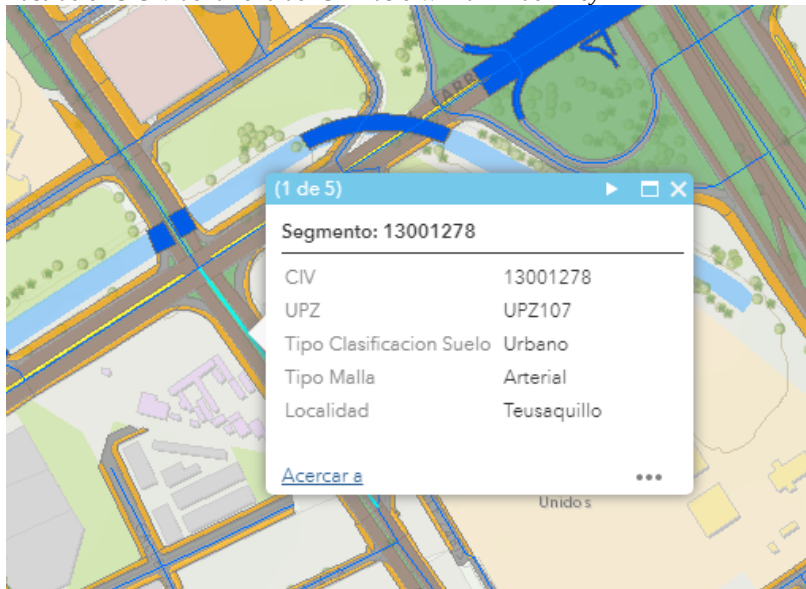
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Con esta pregunta la población indica que el mayor problema de los accidentes de tránsito que han presenciado es por alta velocidad e imprudencia de los peatones y ciclistas.

7.5 Patologías del pavimento gimnasio William Mackinley

Para el análisis de las patologías del Gimnasio William Mackinley se tomó un CIV (Código de identificación vial) del IDU (Instituto de Desarrollo Urbano) en el cual se observa en la ilustración 3, donde se puede encontrar el CIV, UPZ y el tipo de malla entre otros datos.

Ilustración 3 CIV de la zona del Gimnasio William Mackinley



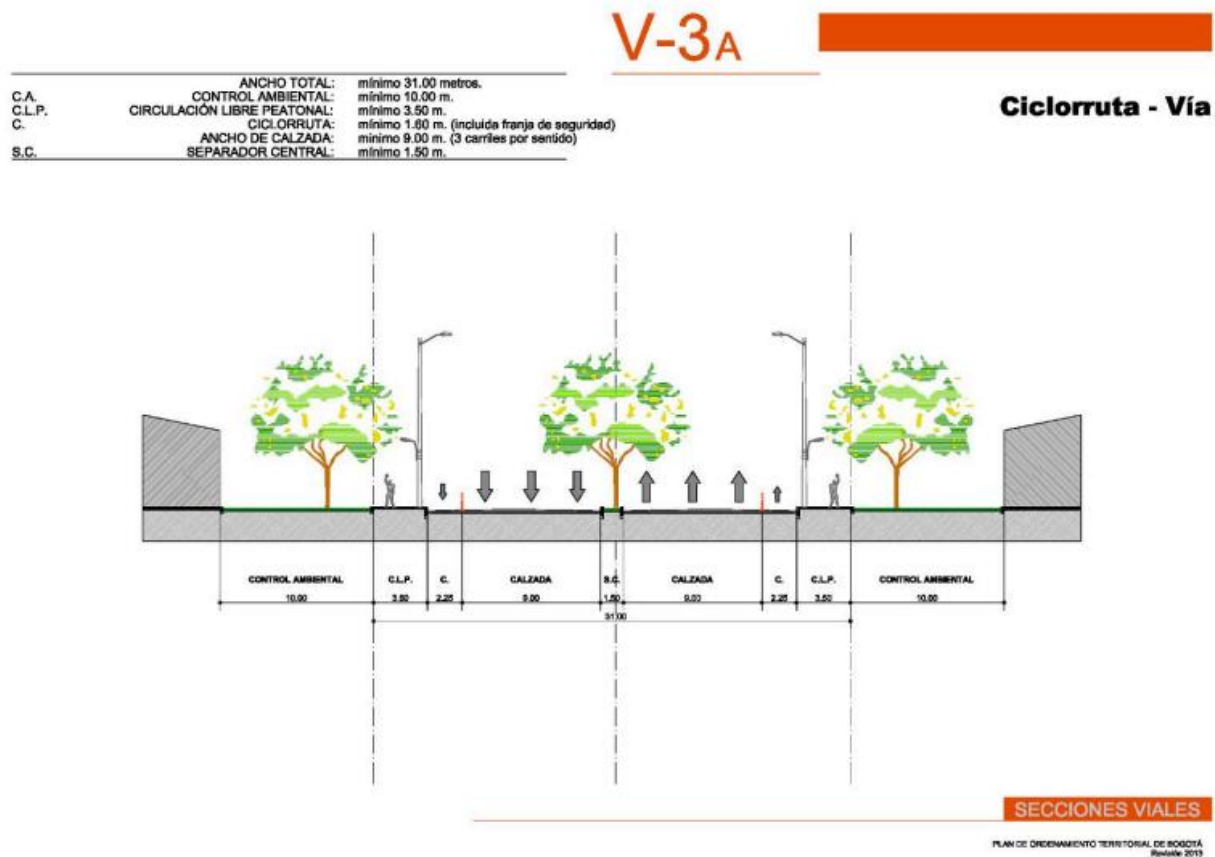
Fuente: (Instituto de Desarrollo Urbano, 2019)

En la ilustración 3 se encuentra en CIV (Código de identificación vial), de la zona de estudio de Quinta Paredes, en cual podemos encontrar información relevante de la Av. Esperanza, como su UPZ y demás particularidades. De acuerdo con la información obtenida de la UPZ (Unidades de Planeamiento zonal) de la vía en estudio nos indica que la malla vial es arterial, esto determina que es una vía de gran importancia y de mayor concurrencia de vehículos y peatones, donde conecta la ciudad de norte a sur y de occidente a oriente. Con esta información se puede afirmar que con el alto porcentaje de accidentes que se presentan en esta zona y en esta vía una de las causales de este

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

problema son la imprudencia de los actores en la vía tanto conductores como peatones según la encuesta virtual que se aplicó a la institución.

Ilustración 4 Perfil vía tipo V3A



Fuente: Alcaldía de Bogotá, (2019), Plan de Ordenamiento Territorial.

Se presenta en la ilustración 4, el formato que se utilizó para organizar la información recolectada en campo, es importante resaltar la orientación de los carriles, siendo 1A el carril de occidente oriente y el 1B el carril oriente occidente, además en formato se encuentra el tipo de falla, sus dimensiones y su severidad de patología. Para conocer la totalidad del estudio de patología de la Av Esperanza Carrera 50 y Av Boyaca, ver Anexo N.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 5 Formato de inspección en pavimento flexible 1 GWM Barrio Quinta Paredes

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE			
N.1		Fisura Trasversal en Junta de Construccion (FCT)	
			
Foto 1.			
Causas: Mala ejecucion de las juntas de construccion de la carpeta asfaltica o de las juntas en zonas de ampliacion		Mantenimiento: Recarpetear con espesor adecuado o en su defecto, reconstruir completamente la carpeta y buena ejecucion al proceso de mejoramiento del pavimento en las	
Dimensiones	0,80 m Largo x 5,86 m Ancho	Severidad: Alta	
Ubicaccion	Ac 24 con Carrera 50	Carril	1A

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Una vez después de evaluar y clasificar las fallas en la vía, se procedió a analizar los datos obtenidos, teniendo en cuenta el área total de la zona de estudio que es de 4,2 km² de pavimento que se analizó, los datos de este analisis se encuentra en la tabla 3 con sus respectivas áreas y una recomendación de reparación dictada por en el INVIAS (Instituto Nacional de Vias), que debe ser del 0,15 m en cada dirección.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 3 Análisis de patología del pavimento del Gimnasio William Mackinley

HOJA N° 1 DE 1			VÍA: AV ESPERANZA						
PATOLOGÍA									
CARRIL	TIPO	SEVERIDAD	DAÑO			REPARACIÓN			
			L (m)	A (m)	ÁREA (m²)	L(m)	A(m)	ÁREA (m²)	
1A	Fisura Trasversal en Junta de Construcción (FCT)	Severidad: Alta	0,80	5,86	4,69	0,95	6,01	5,71	
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Media	1,00	0,90	0,90	1,15	1,05	1,21	
1A	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	2,30	3,00	6,90	2,45	3,15	7,72	
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	2,00	3,00	6,00	2,15	3,15	6,77	
1A	Descascaramiento (DC)	Severidad: Media	0,50	0,30	0,15	0,65	0,45	0,29	
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	2,00	3,00	6,00	2,15	3,15	6,77	
1A	Fisura Trasversal en Junta de Construcción (FCT)	Severidad: Media	0,20	2,00	0,40	0,35	2,15	0,75	
1A	Fisuras en Bloque (FB)	Severidad: Alta	4,00	2,50	10,00	4,15	2,65	11,00	
1A	Fisura Trasversal en Junta de Construcción (FCT)	Severidad: Media	0,50	2,00	1,00	0,65	2,15	1,40	
1A	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	0,70	1,00	0,70	0,85	1,15	0,98	
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Media	0,50	0,60	0,30	0,65	0,75	0,49	
1A	Piel de cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,50	2,50	3,75	1,65	2,65	4,37	
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,00	2,50	2,50	1,15	2,65	3,05	

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

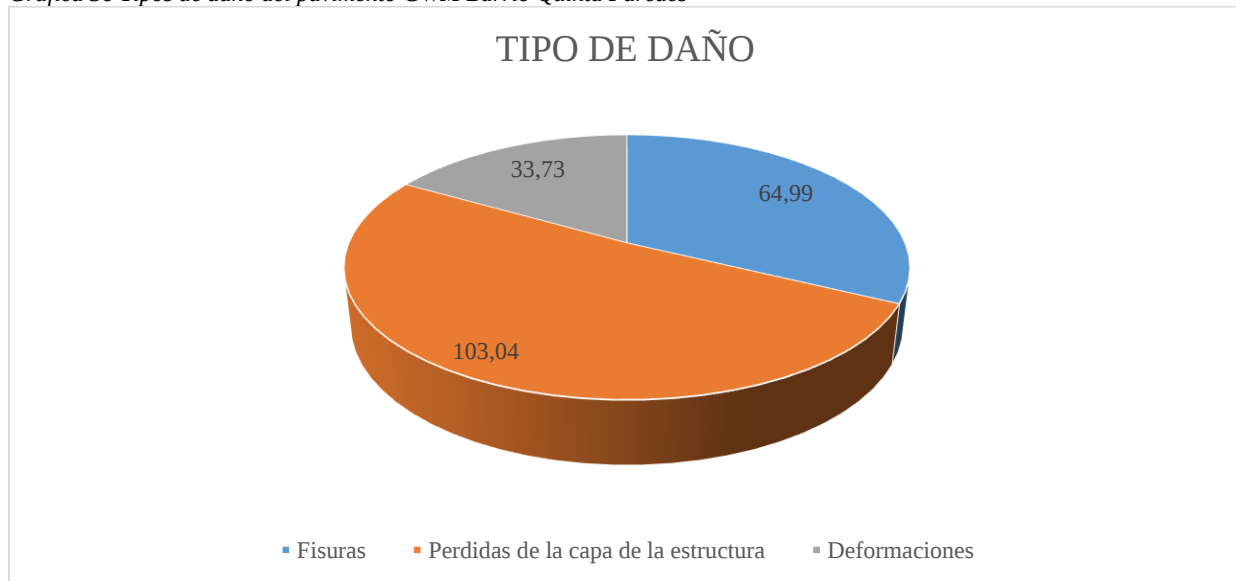
En la tabla 3 se muestra los 3 tipos de daños más relevantes que se tienen en la vía de estudio, la Av. Esperanza, se presenta las areas de la zona de estudio.

Tabla 4 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes

TIPO DE DAÑO	ÁREA (m ²)
Fisuras	64,99
Perdidas de la capa de la estructura	103,04
Deformaciones	33,73

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 36 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 37: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la tabla 5 de puede encontrar las fallas tanto de tipo estructural como de tipo funcional, se analizo el porcentaje de área afectado con respecto a su área total, y así mismo se pueden encontrar en las gráficas 37 y 38.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

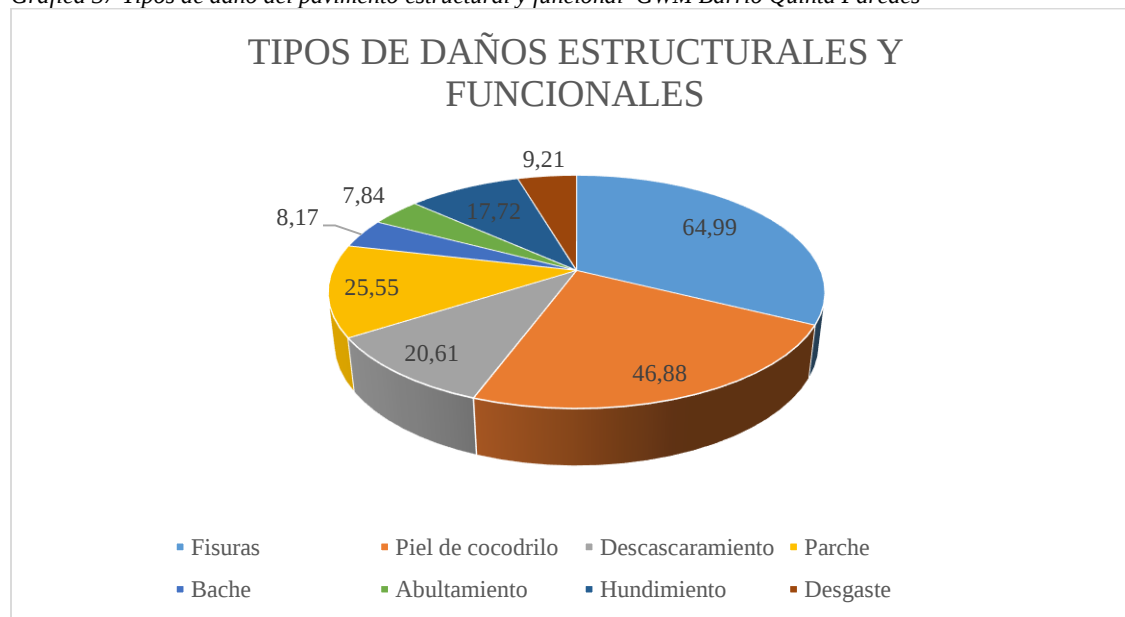
Tabla 5 Fallas estructurales y funcionales GWM Barrio Quinta Paredes

TIPO DE DAÑO	ÁREA (m ²)
Fisuras	64,99
Piel de cocodrilo	46,88
Descascaramiento	20,61
Parche	25,55
Bache	8,17
Abultamiento	7,84
Hundimiento	17,72
Desgaste	9,21

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 37 Tipos de daño del pavimento estructural y funcional GWM Barrio Quinta Paredes

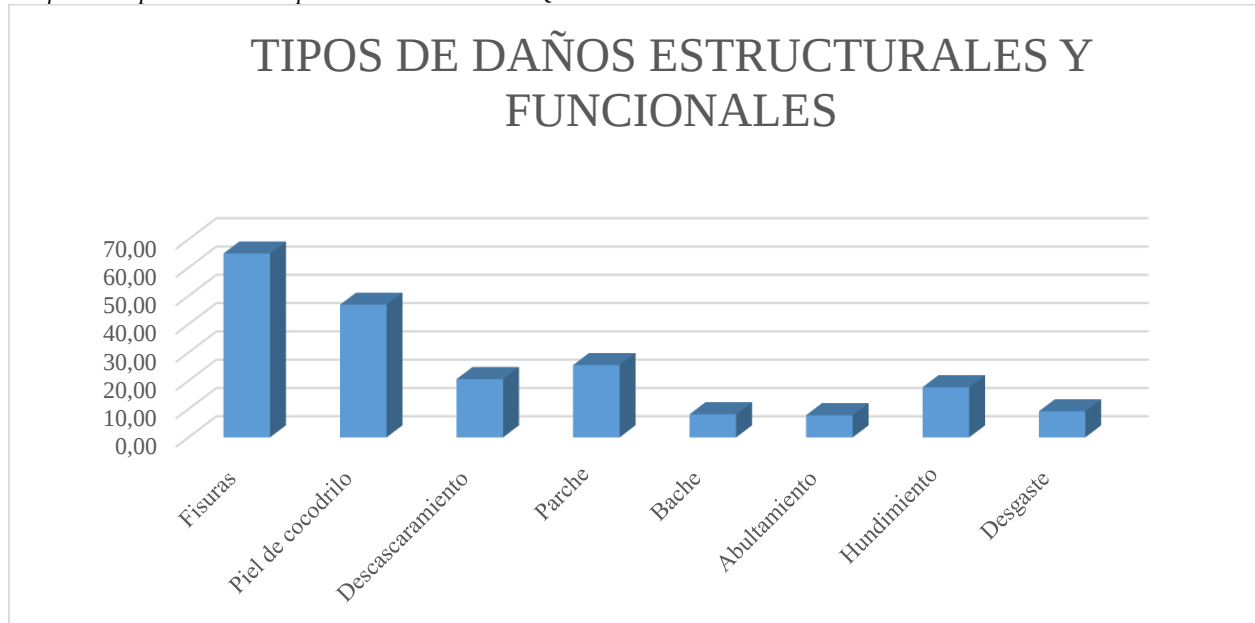


Grafica 38 Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 38 Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 39 Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la tabla 6 se muestran las severidades de la patología del pavimento de Gimnasio William Mackinley, clasificándolas como severidad alta, media y baja.

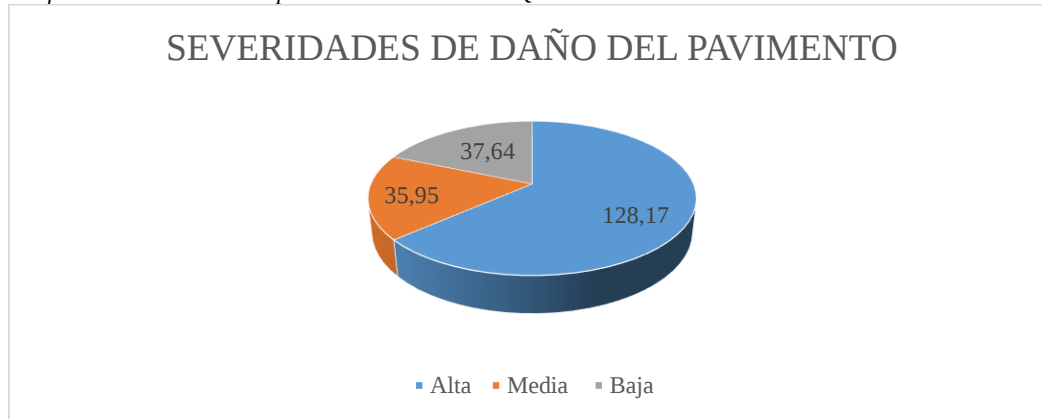
Tabla 6 Severidades de daño GWM Barrio Quinta Paredes

SEVERIDAD	ÁREA (m ²)
Alta	128,17
Media	35,95
Baja	37,64

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 39 Severidades del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes

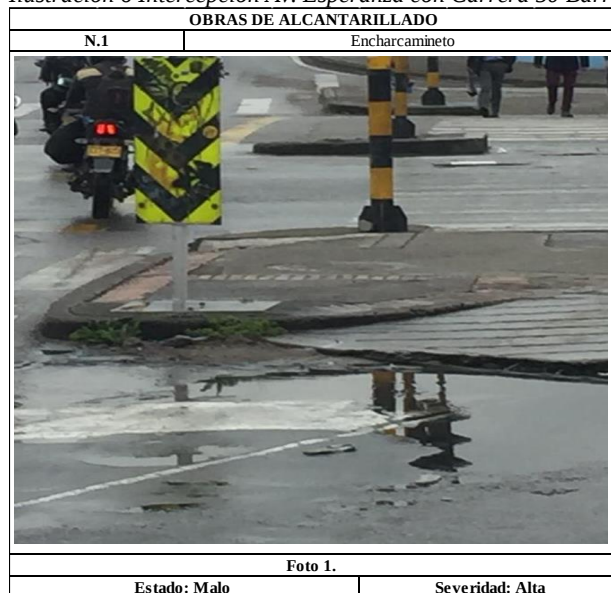


Gráfica 40: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

7.6 Análisis de las obras de alcantarillado del gimnasio William Mackinley

A continuación, se puede encontrar el registro fotográfico de las obras de alcantarillado de la zona de estudio de la Av. Esperanza, esto se debe a que por el mal estado de estas se impide el buen drenaje de las aguas y esto produce encharcamientos, que después pueden causar accidentes de tránsito.

Ilustración 6 Intercepción Av. Esperanza con Carrera 50 Barrio Quinta Paredes



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En la ilustración 6, se evidencia la ausencia de un sumidero para así evitar encharcamientos que ocasiona accidentes; en este formato se recopiló toda la información de las obras de alcantarillado de la zona de estudio

7.7 Inventario de señales gimnasio William Mackinley

Se presentan algunas de las señales de tránsito verticales u horizontales encontradas en las visitas de campo a la zona del Gimnasio William Mackinley en Ciudad Salitre. Mostrando su estado, ubicación y visibilidad.

Ilustración 7 Señal vertical SI-08

CLAVE	CARACTERISTICAS	
SI-08		
	UBICACION	ADECUADA
	ESTADO	BUENA
	VISIBILIDAD	BUENA
OBSERVACIONES		
NINGUNA		

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 8 Señal Vertical SP-45/ SR-30

CLAVE		CARACTERISTICAS	
SP-45/SR-30			
	UBICACION	ADECUADA	
	ESTADO	REGULAR	
	VISIBILIDAD	BUENA	
OBSERVACIONES			
NINGUNA			

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la ilustración 8 podemos encontrar que en la zona optaron por en un mismo sitio ubicar dos señales de tránsito, en este caso tenemos una señal preventiva y reglamentaria.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

7.7.1 Inventario de señales verticales

La información recolectada en campo se plasma en la tabla número 7, en esta tabla se muestra en la ubicación de la señal para después usarlo en el plano de señalización para conocer la información completa ver anexo P.

Tabla 7 Esquema general de señales verticales GWM Barrio Quinta Paredes

CALZADA ORIENTE -OCCIDENTE						
SEÑALES VERTICALES						
N°	Clave	Identificación	Ubicación	Estado	Visibilidad	K inicial
1. AV Calle 24 con Carrera 47 - AV Calle 24 con Carrera 50 (Sentido Oriente – Occidente)						
1	SI-08	Paradero de Buses	Adecuada	Buena	Buena	k0+146,04
2	SP-45/SR-30	Peatones en la Vía / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecuada	Regular	Buena	k0+181,20
3	SI-07	Sitio de Parqueo	Adecuada	Regular	Buena	k0+184,54
4	SI-11	Vía Para Ciclistas	Adecuada	Buena	Buena	k0+207,06
5	SI-07	Sitio de Parqueo	Adecuada	Regular	Buena	k0+235,60
6	SI-24	Cruce Peatonal	Adecuada	Regular	Buena	k0+255,55
7	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecuada	Regular	Buena	k0+263,06
8	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecuada	Buena	Buena	k0+264,01
9	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0+283,10

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según el trabajo de campo se pudo obtener un consolidado de señales verticales obtenidas en la zona de estudio del William Mackinley como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8 Total de señales zona del Gimnasio William Mackinley

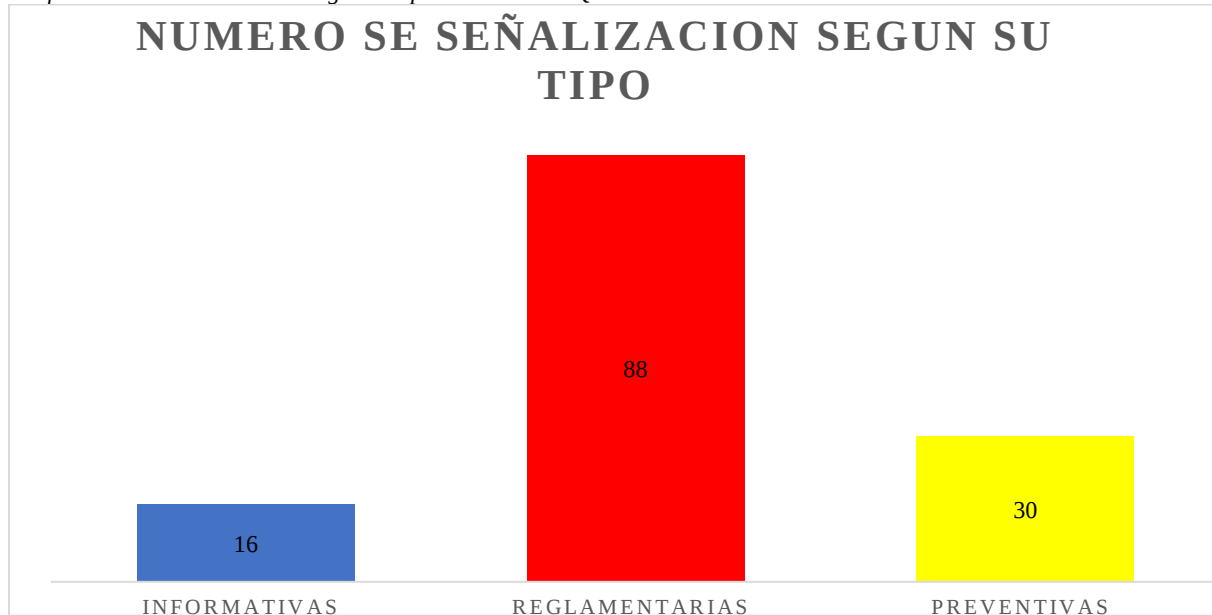
Señales Verticales		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	16	12
Reglamentarias	88	66
Preventivas	30	22
Total	134	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 40 Número de señales según su tipo GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 41: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 41 se evidencia un buen número de señales reglamentarias con un 66%, pero las señales informativas son poco visibles en la zona, tan solo el 16% pertenecen a este tipo de señal. Esta condición también es un factor de seguridad teniendo en cuenta que una persona que se desplaza en una zona, es menos propensa a un accidente, en la medida en que los sitios de interés se encuentran señalizados.

Para el análisis de la cantidad de señales según su tipo se trabajó la zona de Ciudad Salitre por tramos como se muestra a continuación.

Tabla 9 Inventario de señales tramo 1 GWM Barrio Quinta Paredes

Tramo 1		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	5	50
Reglamentarias	2	20
Preventivas	3	30
Total	10	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

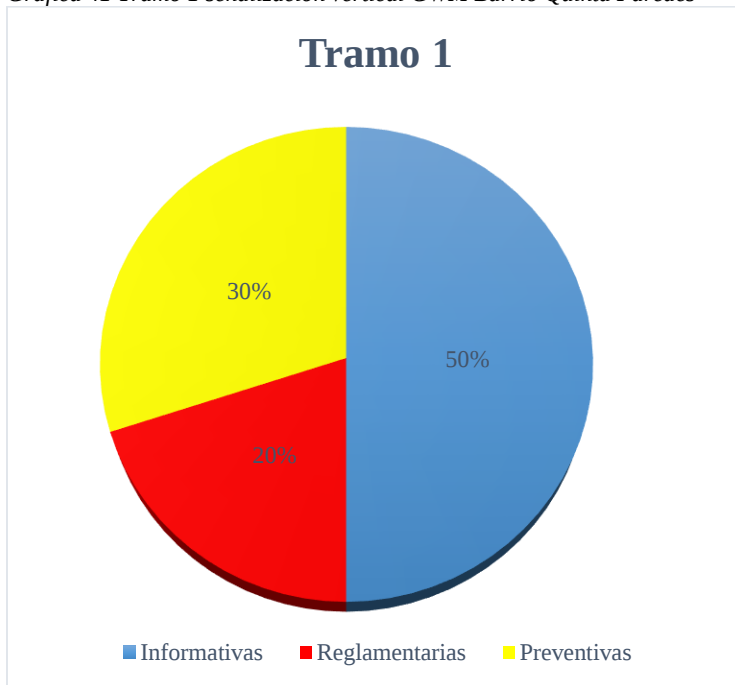
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 9 Tramo 1 Señales Verticales



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 41 Tramo 1 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 42 Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Tabla 10 Inventario de señales tramo 2 GWM Barrio Quinta Paredes

Tramo 2		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	2	11
Reglamentarias	10	56
Preventivas	6	33
Total	18	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

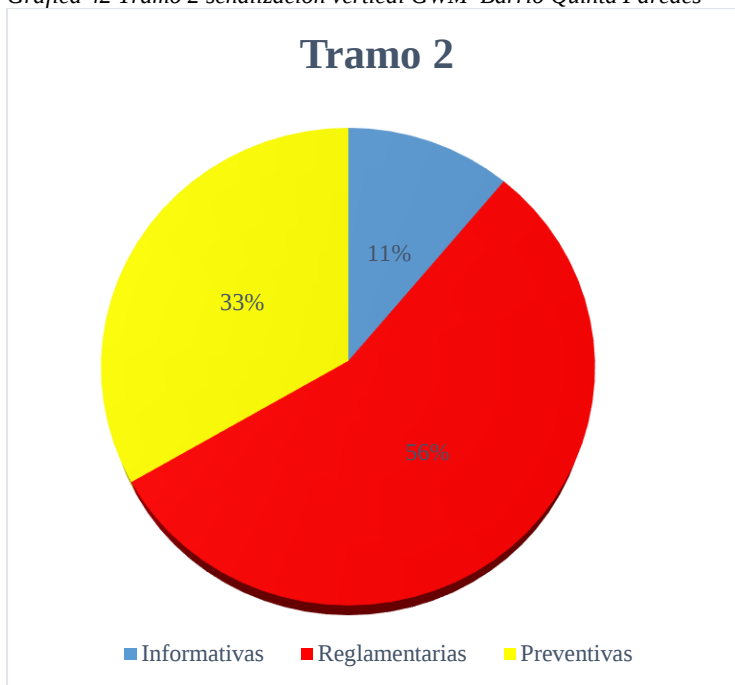
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 10 Tramo 2 Señales Verticales



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 42 Tramo 2 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 43: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

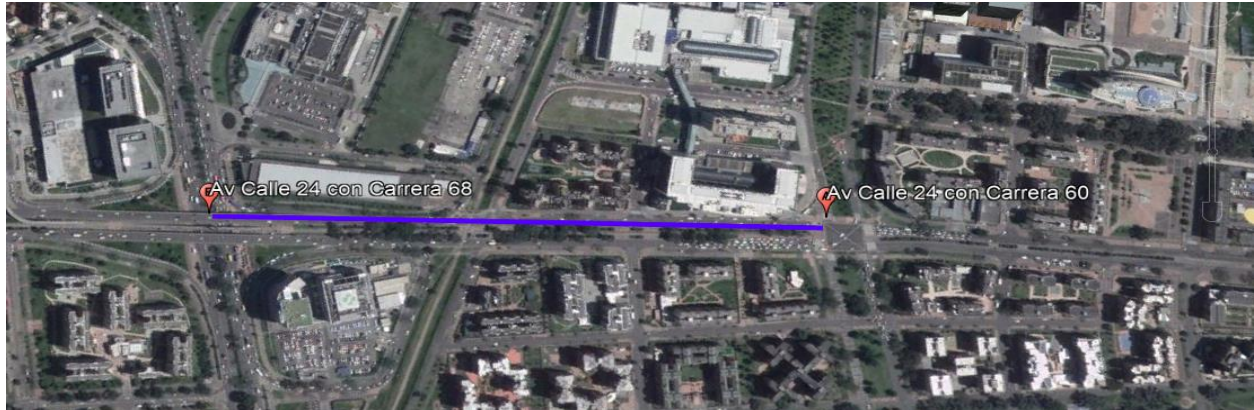
Tabla 11 Inventario de señales tramo 3 GWM Barrio Quinta Parades

Tramo 3			
Tipos de Señal	Cantidad	%	
Informativas	1	6	
Reglamentarias	14	82	
Preventivas	2	12	
Total	17	100	

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

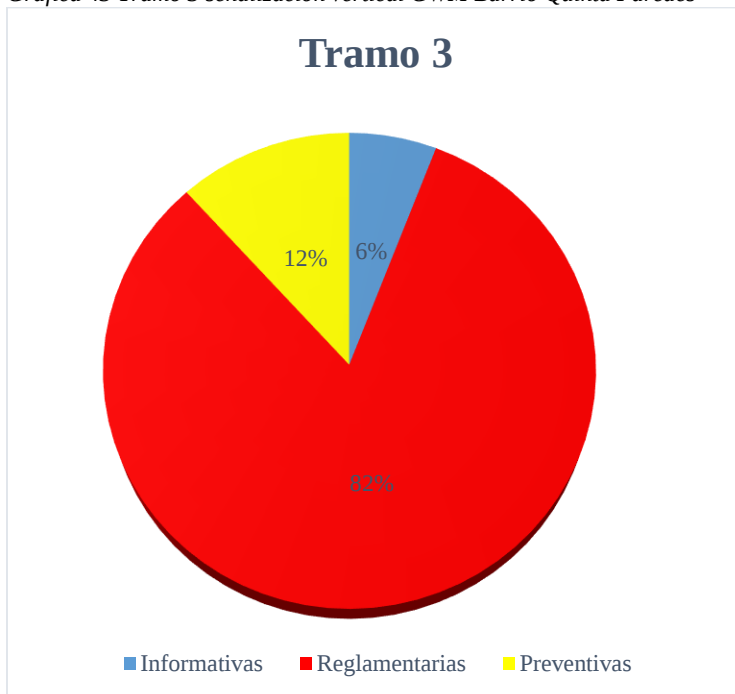
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 11 Tramo 3 Señales Verticales



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 43 Tramo 3 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 44: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

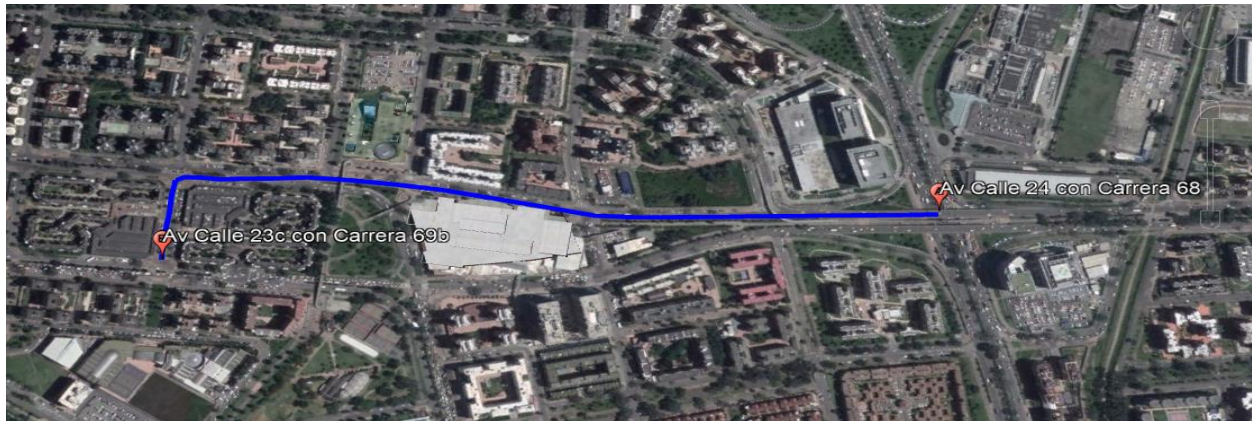
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 12 Inventario de señales tramo 4 GWM Barrio Quinta Paredes

Tramo 4			
Tipos de Señal		Cantidad	%
Informativas	-	-	-
Reglamentarias	8	67	
Preventivas	4	33	
Total	12	100	

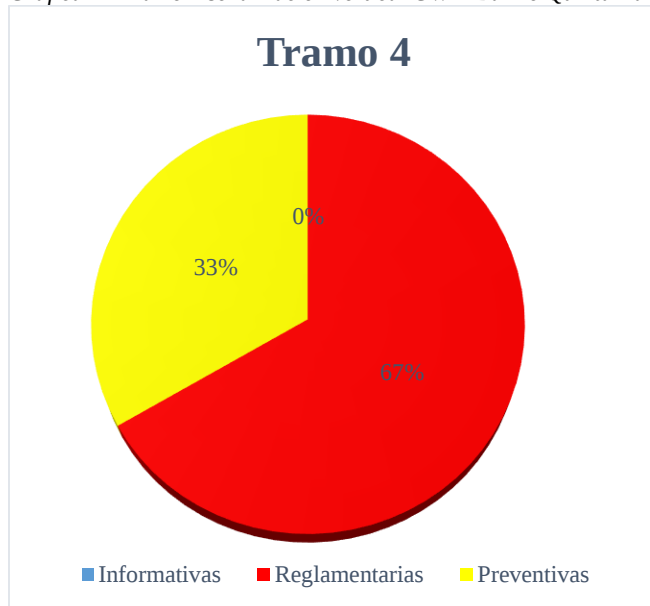
Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Ilustración 12 Tramo 4 Señales Verticales



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 44 Tramo 4 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 45: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 13 *Inventario de señales tramo 5 GWM Barrio Quinta Paredes*

Tramo 5		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	1	2
Reglamentarias	37	79
Preventivas	9	19
Total	47	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Ilustración 13 *Tramo 5 Señales Verticales*



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 45 *Tramo 5 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes*



Grafica 46: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

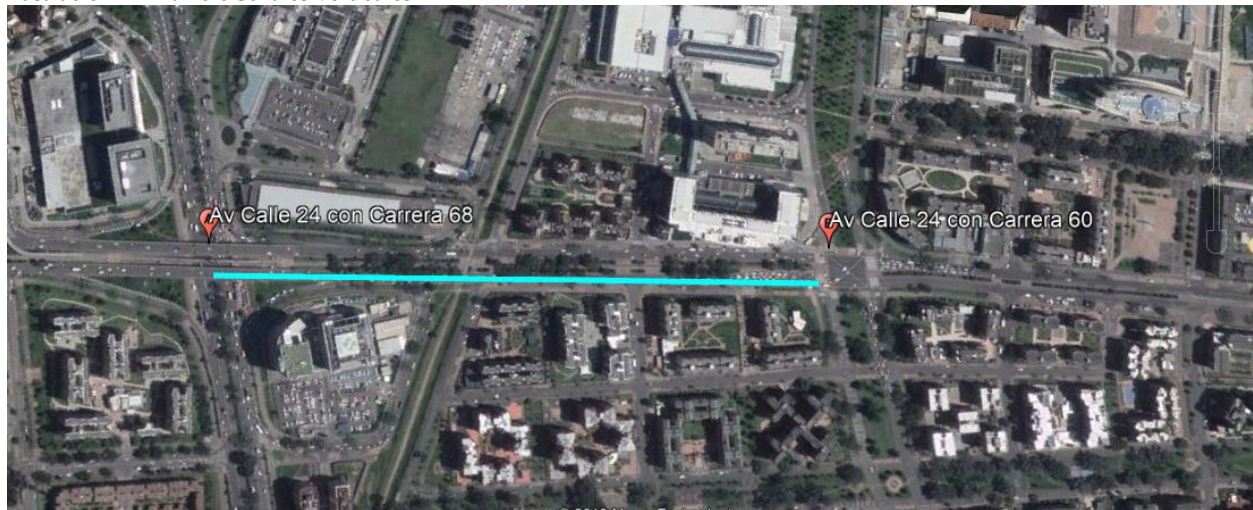
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 14 Inventario de señales tramo 6 GWM Barrio Quinta Paredes

Tramo 6		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	-	-
Reglamentarias	9	90
Preventivas	1	10
Total	10	100

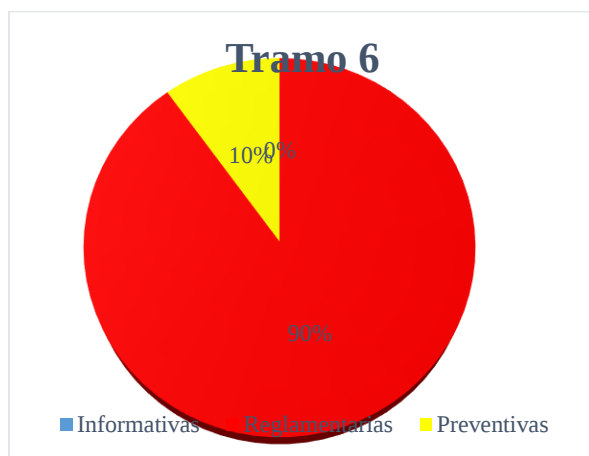
Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Ilustración 14 Tramo 6 Señales Verticales



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 46 Tramo 6 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 47: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

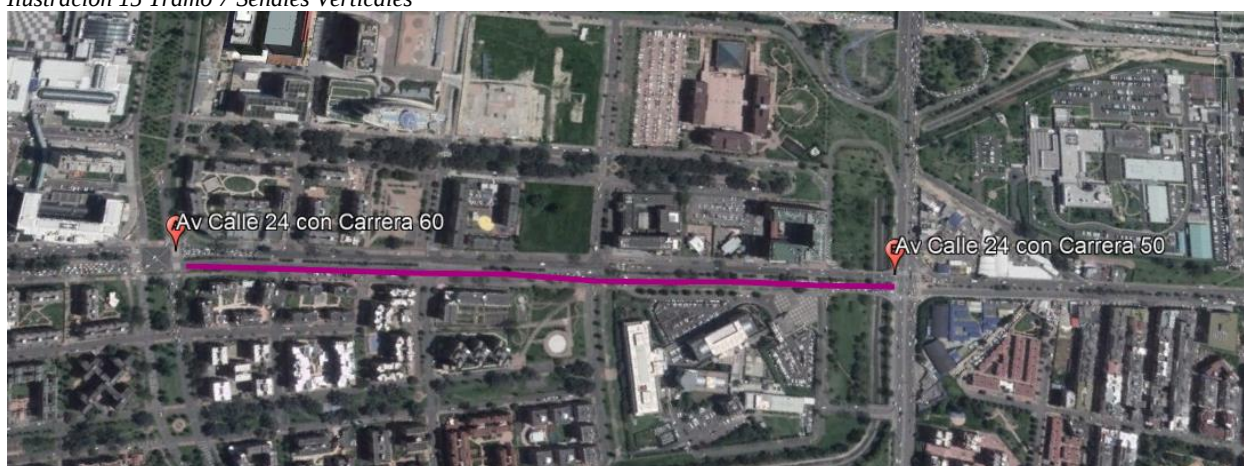
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 15 *Inventario de señales tramo 7 GWM Barrio Quinta Paredes*

Tramo 7		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	5	36
Reglamentarias	5	36
Preventivas	4	29
Total	14	100

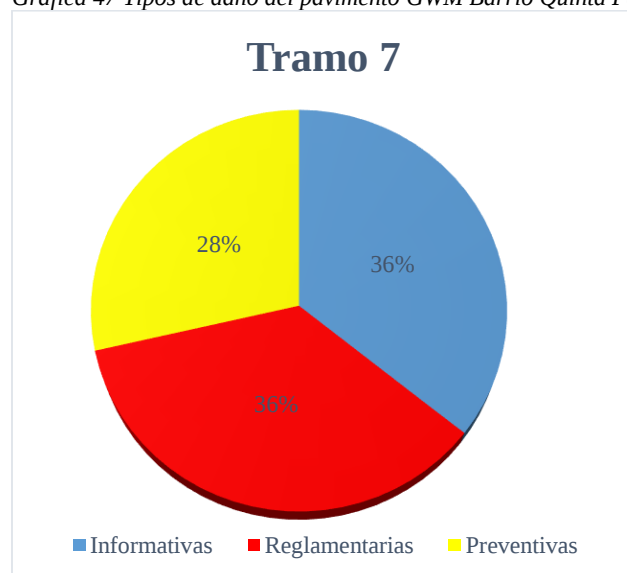
Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Ilustración 15 *Tramo 7 Señales Verticales*



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 47 *Tipos de daño del pavimento GWM Barrio Quinta Paredes*



DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Grafica 48: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Tabla 16 Inventario de señales tramo 8 GWM Barrio Quinta Paredes

Tramo 8		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	2	33
Reglamentarias	3	50
Preventivas	1	17
Total	6	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

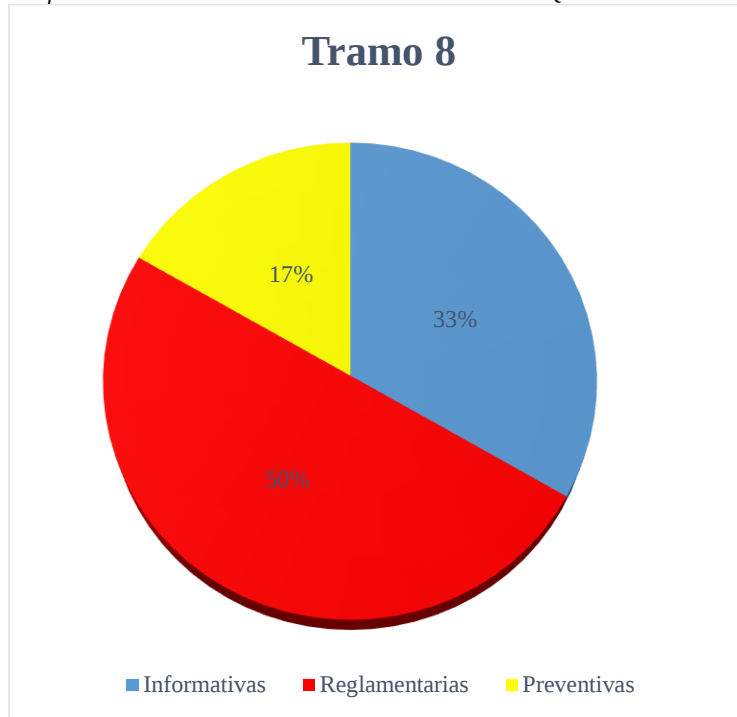
Ilustración 16 Tramo 8 Señales Verticales



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019, Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 48 Tramo 8 señalización vertical GWM Barrio Quinta Paredes



Grafica 49: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En las gráficas 42,43,44,45,46,47,48 y 49 se muestra el porcentaje del número de señales verticales que existen por cada tramo analizado, realizándolo por 8 tramos, en el recorrido se encuentra que entre los 8 tramos prevalecen las reglamentarias, seguidas de las preventivas y por último un número muy pequeño las informativas.

7.7.2 Inventario de señales horizontales

De la visita de campo se recolectó la información de las señales horizontales existentes en la zona, ver ilustración 17, el inventario total se presenta en la tabla 17.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 17 Señal horizontal GWM Barrio Quinta Paredes

CLAVE		CARACTERISTICAS	
Interseccion de X			
		UBICACION	ADECUADA
		ESTADO	REGULAR
		VISIBILIDAD	BUENA
OBSERVACIONES			
NINGUNA			

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 17 Inventario de señales horizontales GWM Barrio Quinta Paredes

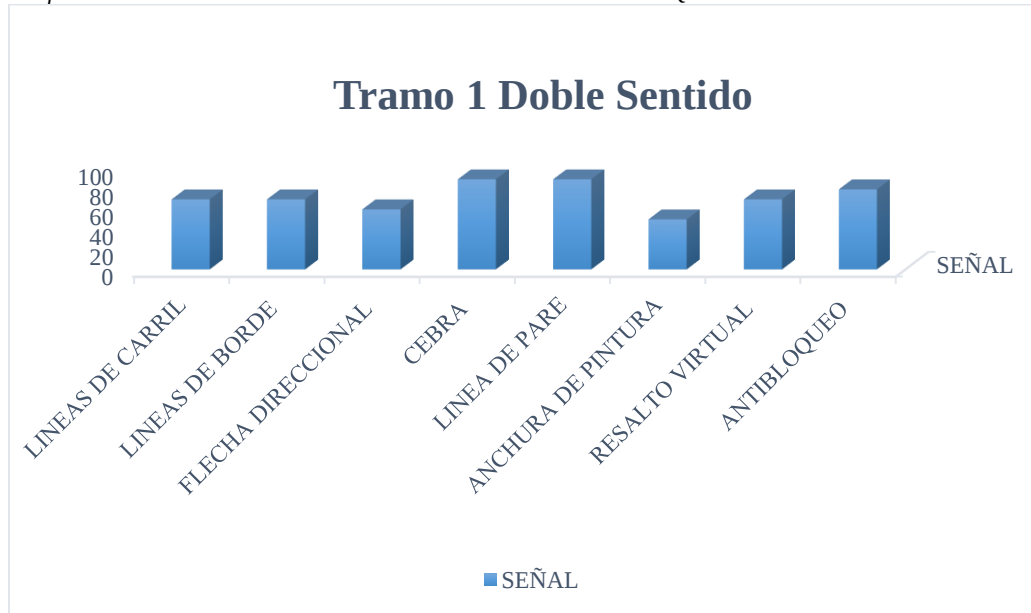
SEÑALES HORIZONTAL				
NO	SEÑAL	%	VISIBILIDAD	UBICACIÓN
1. AV Calle 24 con Carrera 47 - AV Calle 24 con Carrera 50				
1	Líneas de carril	70	Buena	Adecuada
2	Líneas de borde	70	Buena	Adecuada
3	Flecha direccional	60	Buena	Adecuada
4	Cebra	90	Buena	Adecuada
5	Línea de pare	90	Buena	Adecuada
6	Anchura de pintura	50	Buena	Adecuada
7	Resalto virtual	70	Buena	Adecuada
8	Antibloqueo	80	Buena	Adecuada
2. AV Calle 24 con Carrera 50 - AV Calle 24 con Carrera 60				
9	Líneas de carril	50	Buena	Adecuada
10	Líneas de borde	50	Buena	Adecuada
11	Flecha direccional	40	Buena	Adecuada
12	Cebra	50	Buena	Adecuada
13	Línea de pare	70	Buena	Adecuada
14	Anchura de pintura	40	Buena	Adecuada
15	Resalto virtual	60	Buena	Adecuada
16	Antibloqueo	80	Buena	Adecuada
3. AV Calle 24 con Carrera 60 - AV Calle 24 con Carrera 68				
17	Líneas de carril	80	Buena	Adecuada
18	Líneas de borde	80	Buena	Adecuada
19	Flecha direccional	60	Buena	Adecuada
20	Cebra	60	Buena	Adecuada
21	Línea de pare	60	Buena	Adecuada
22	Anchura de pintura	50	Buena	Adecuada
23	Resalto virtual	50	Buena	Adecuada
24	Antibloqueo	90	Buena	Adecuada
4. AV Calle 24 con Carrera 68 - Calle 23c con Carrera 69b				
25	Líneas de carril	70	Buena	Adecuada
26	Líneas de borde	70	Buena	Adecuada
27	Flecha direccional	70	Buena	Adecuada
28	Cebra	80	Buena	Adecuada
29	Línea de pare	80	Buena	Adecuada
30	Anchura de pintura	60	Buena	Adecuada
31	Resalto virtual	60	Buena	Adecuada
32	Antibloqueo	70	Buena	Adecuada
33	Pictograma escolar	80	Buena	Adecuada

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

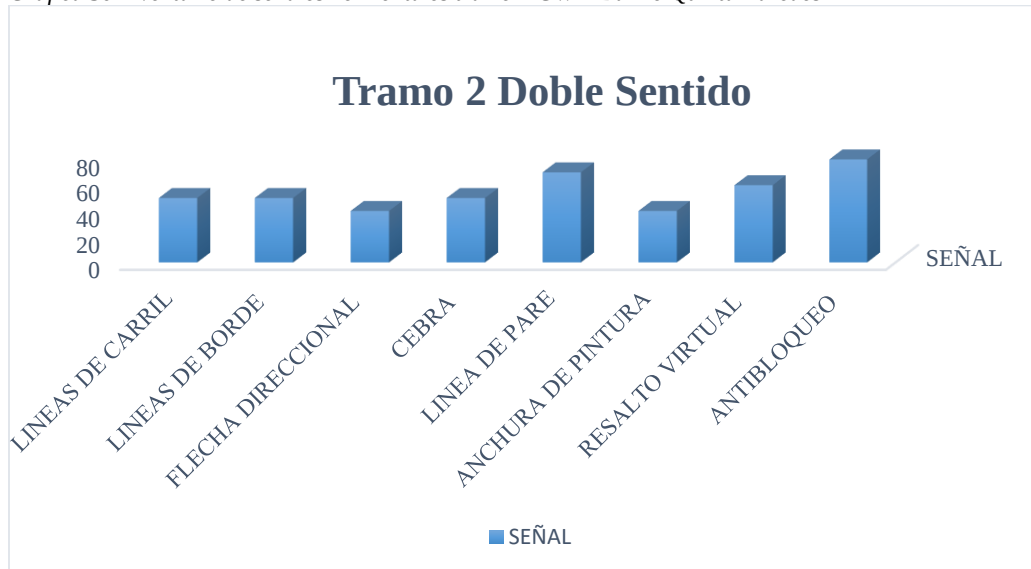
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 49 Inventario de señales horizontales tramo 1 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 50: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

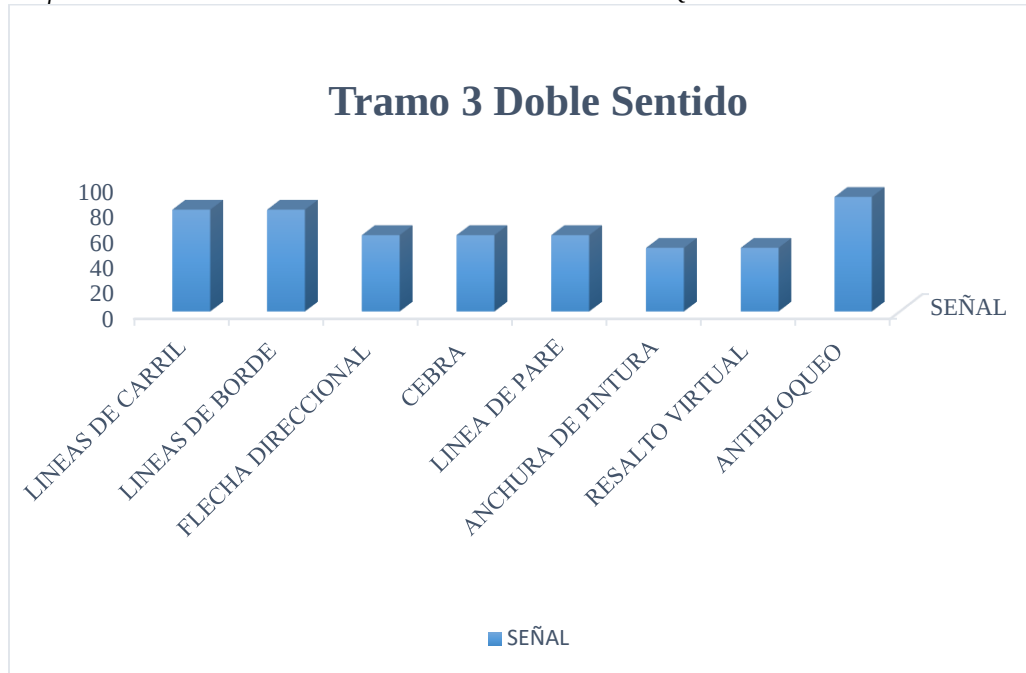
Gráfica 50 Inventario de señales horizontales tramo 2 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 51: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

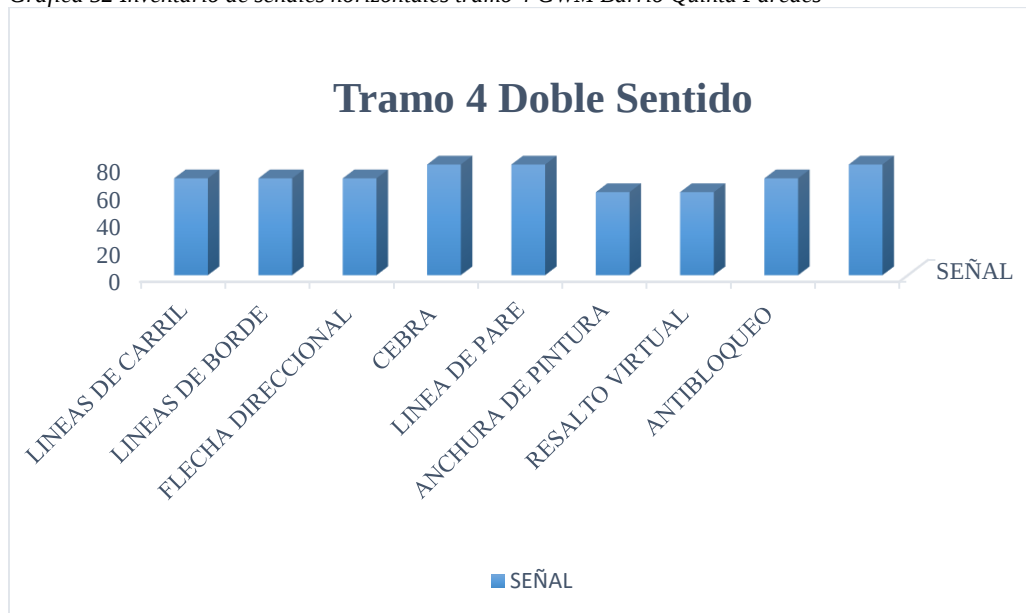
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 51 Inventario de señales horizontales tramo 3 GWM Barrio Quinta Paredes



Gráfica 52: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 52 Inventario de señales horizontales tramo 4 GWM Barrio Quinta Paredes



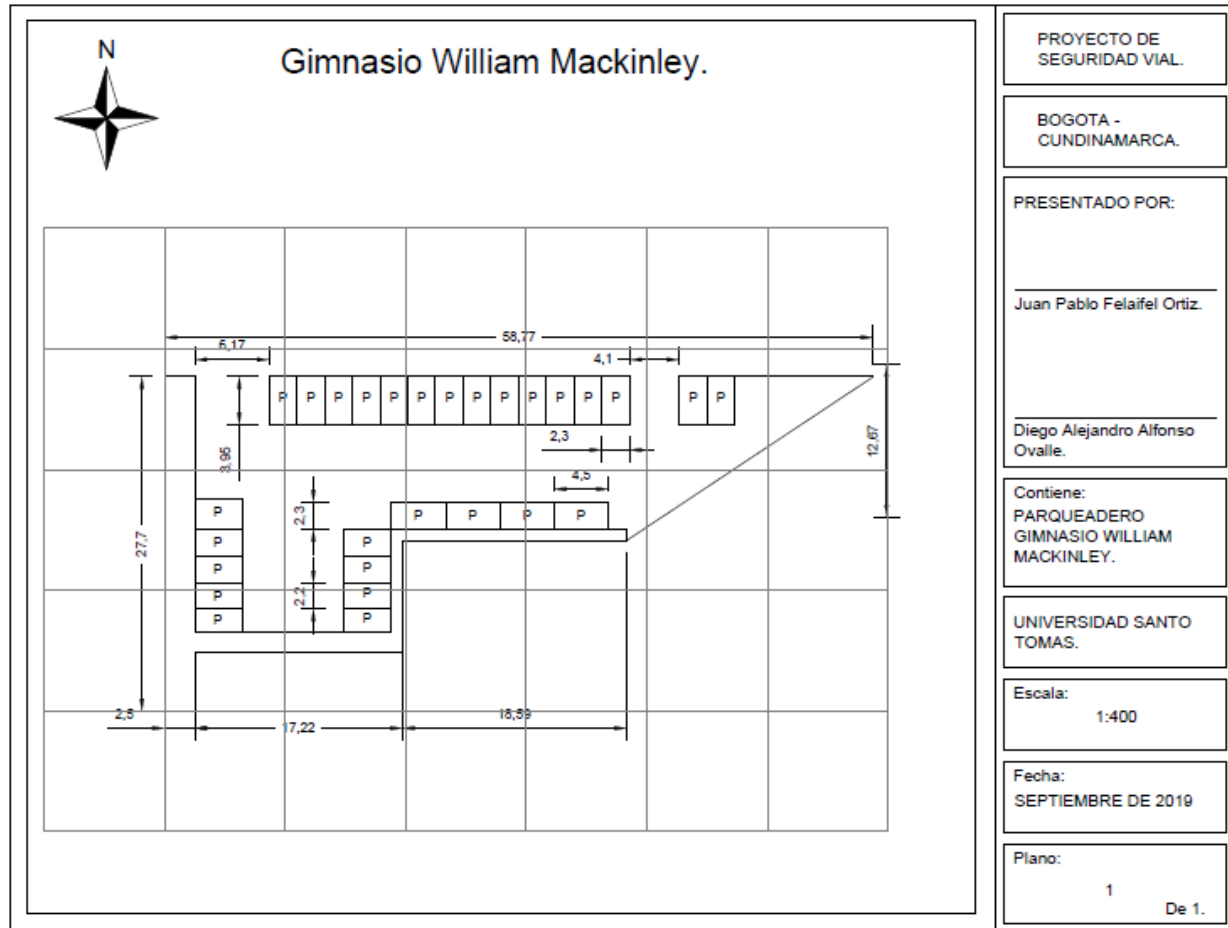
Gráfica 53: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En las gráficas 50, 51, 52 y 53 se presentan el estado en la que se encuentran las señales horizontales que existen en los 4 tramos recorridos en la zona de estudio del colegio. En general se concluye que las señales de tránsito en un 80% están en buenas condiciones.

7.7.3 PLANOS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL GIMNASIO WILLIAM MACKINLEY

Ilustración 18 Plano del Gimnasio William Mackinley



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

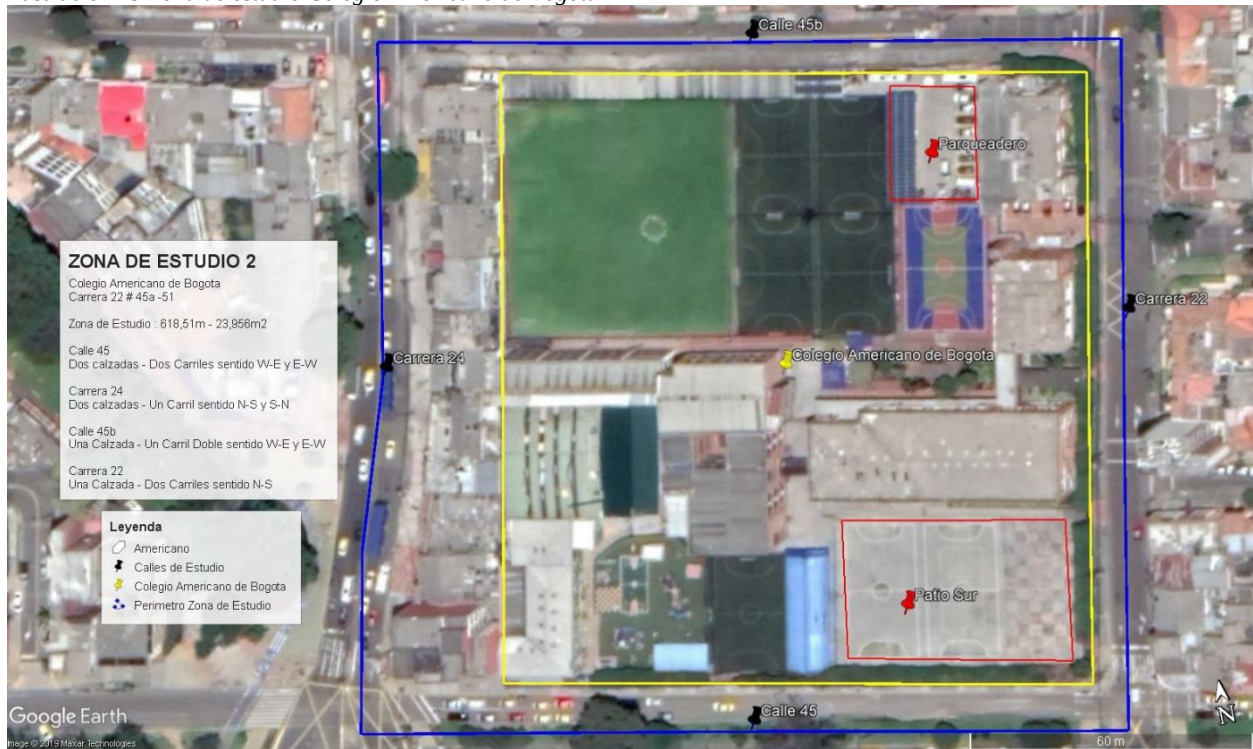
Dentro del análisis interno y externo del Gimnasio William Mackinley en la localidad de Teusaquillo se logró obtener desde el año 2007 al 2016, diversas variables que permiten identificar los índices de accidentalidad y las causales que generan los accidentes.

Según la información recaudada de la Base de Datos la Secretaria de Movilidad, se pudo establecer que la zona del entorno escolar del Gimnasio William Mackinley presenta un índice alto de accidentes especialmente de choques con un 81%; en 2018 este tipo de accidentes fue el más recurrente, y se presentó con alta intensidad en el mes de marzo. En un análisis de hora se encontró las 7:00 a.m. es la hora más crítica donde se registró más el índice más alto de este accidente. Otra alternativa que se implementó para determinar si realmente el choque es la variable que afecta el entorno de la institución, se realizó una encuesta a estudiantes, docentes, administrativos y padres de familia, con el objetivo de precisar si esta causalidad era la misma que arrojaba la base de datos y que afectaba la movilidad en la institución. De acuerdo con los resultados de la encuesta se determina que con el 83% de los choques, es el accidente más frecuente en la zona y que afecta a todo el personal vinculado con la institución.

Basándose en otra estadística gracias al análisis realizado se indica que el 52% de personas encuestadas han presenciado algún accidente, y que el 38% se movilizan en carro particular, el 23% caminando y el otro 23% en bicicleta, además de eso que hay una alta severidad de daños en la infraestructura vial de la zona de estudio, se determina que estos índices de accidentalidad ocurren por alta velocidad de los conductores y que por lo menos ese 61% de peatones y ciclistas que hacen parte de la institución son imprudentes y no respetan las normas de seguridad vial; Otra variable que afecta la zona escolar es el mal estado que están las mallas viales debido a que en los resultados obtenidos la mayor afectación de la vía son los baches, lo cual eso podría ser un factor clave que de un indicativo del alto porcentaje de choques.

8. ANALISIS ENTORNO FISICO COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

Ilustración 19 Zona de estudio Colegio Americano de Bogotá



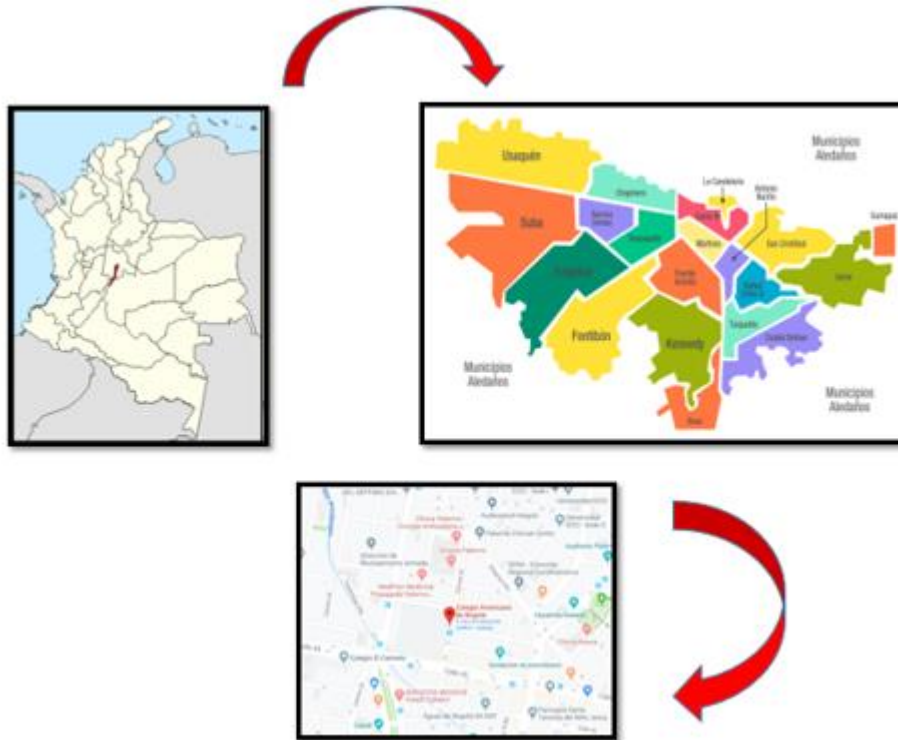
Adaptado de Google Earth: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

El Colegio Americano de Bogotá, fue fundado en 1869 por la misionera presbiteriana Kate MacFarren, quién empezó enseñando inglés a 18 niñas. En 1885 el Reverendo Thomas H. Candor y su esposa Margarita iniciaron el Colegio Americano para varones. Los Colegios Americanos dieron la oportunidad para ofrecer la mejor educación posible, y de formar el carácter de muchos jóvenes colombianos bajo los principios cristianos. Al ofrecer una educación de calidad, muchos padres vieron en él una alternativa para educar sus hijos. En sus aulas se formaron personalidades importantes del país: como, una de las hijas del General Rafael Uribe, el Dr. Enrique Olaya Herrera, los Dres. Luis y Agustín Nieto Caballero, quienes luego fundaron el Gimnasio Moderno;

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

el Dr. Luis Carlos Galán Sarmiento, el Dr. Orlando Fals Borda, fundador de la Facultad de Sociología de la Universidad Nacional, entre otros. (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

Ilustración 20 Ubicación geográfica Colegio Americano



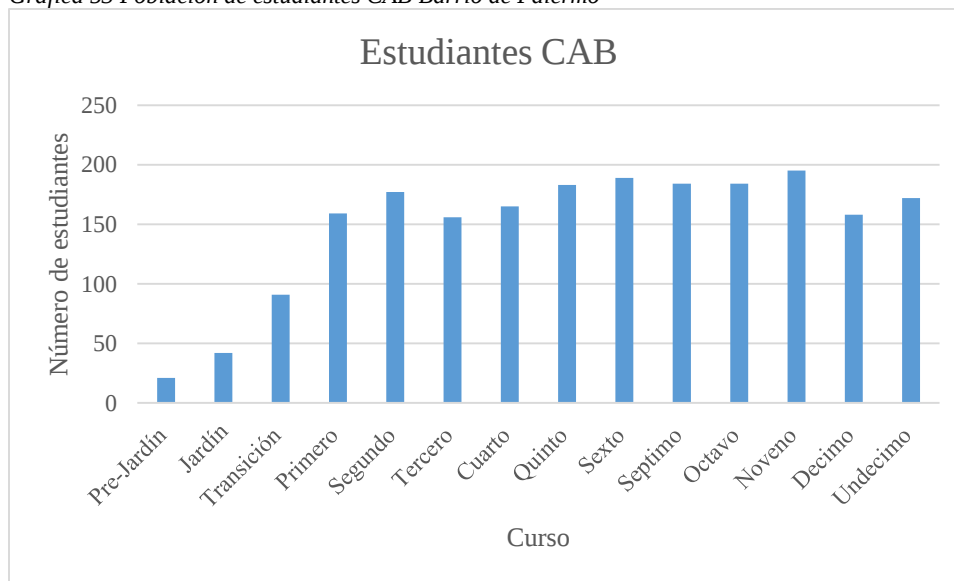
Adaptado de 1. Google Maps 2. Google, Maps: 3. Tierra Colombiana Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En las ilustraciones 19 y 20, se encuentra la ubicación geográfica de la zona de estudio del Colegio Americano de Bogotá, tomando un radio de 4 km de estudio, también se hace referencia a las calzadas de la Carrera 22 y calle 45 debido a que sobre esta vía arterial se encuentra ubicado el colegio.

8.1 Análisis de población estudiantil colegio americano de Bogotá

En la gráfica 54 se presenta la información suministrada por el Colegio Americano de Bogotá del número de estudiantes desde el grado Pre-Jardín hasta el grado Undécimo.

Gráfica 53 Población de estudiantes CAB Barrio de Palermo



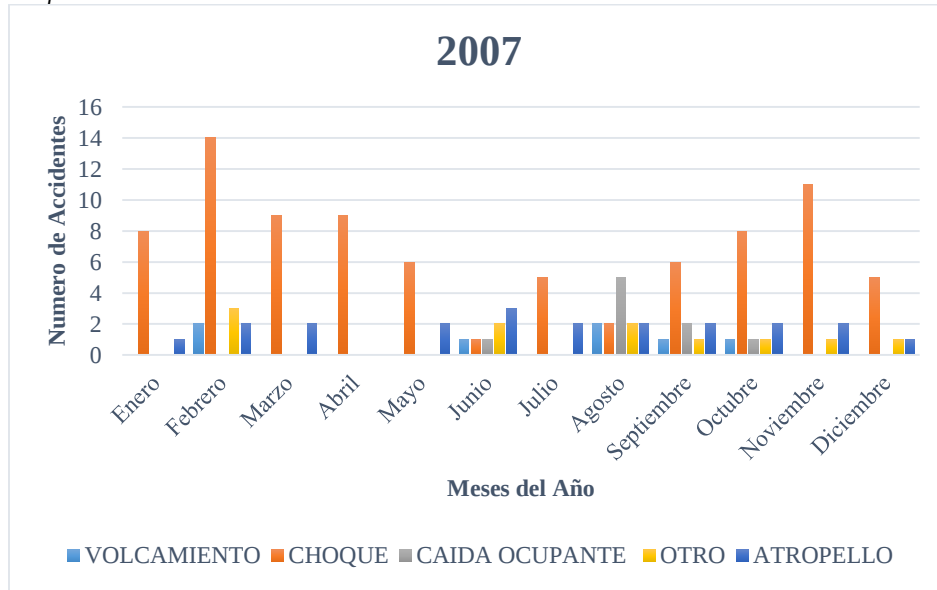
Adaptado de (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

8.2 Diagnostico exterior de la movilidad

A continuación, se presentan los análisis estadísticos de los datos suministrados por la Secretaria de Movilidad de Bogotá, en el exterior del Colegio Americano de Bogotá. Encontrado en ellos las frecuencias horarias, los días en los que son más altos los accidentes en la zona de estudio, que es de 1,5 km de radio a la redonda del colegio. Estos datos se encuentran de los años 2007 al 2016.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

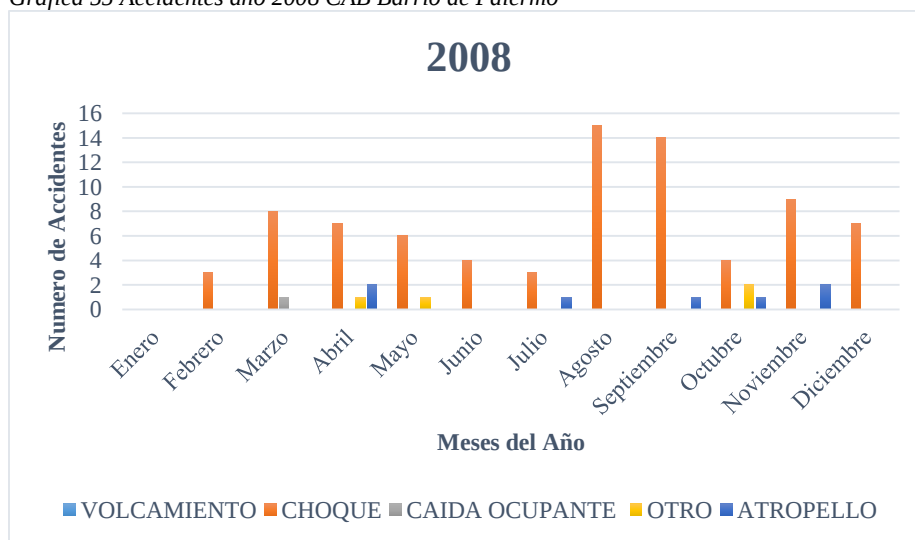
Gráfica 54 Accidentes año 2007 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 55: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según la gráfica 55 se aprecia notablemente que el número de accidentes más alto son los choques, además se observa que en la primera mitad del año se presenta una cantidad mayor de accidentes que en el segundo semestre del año.

Gráfica 55 Accidentes año 2008 CAB Barrio de Palermo

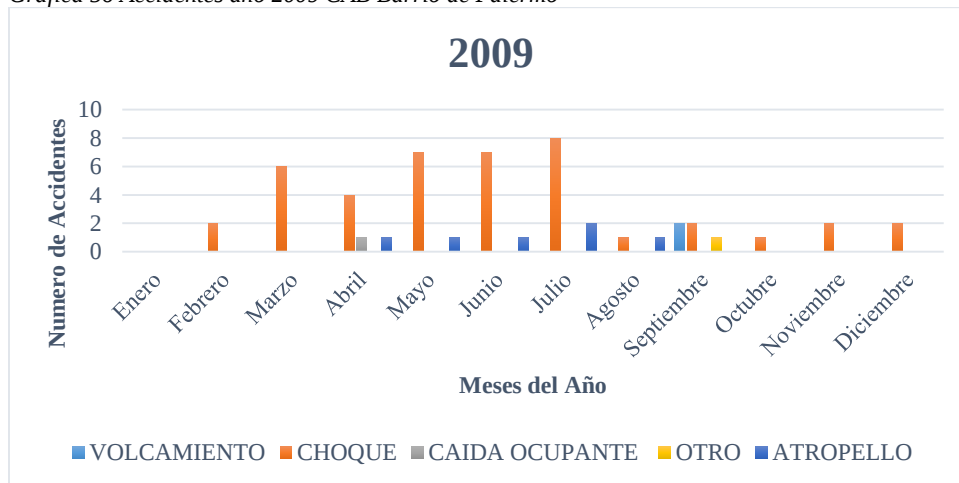


DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 56: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 56 se muestran los accidentes del año 2008, notando que en los meses de agosto y septiembre se presentaron los mayores números de accidentes, cabe aclarar que en este año los choques tuvieron el factor más alto de accidentalidad.

Gráfica 56 Accidentes año 2009 CAB Barrio de Palermo

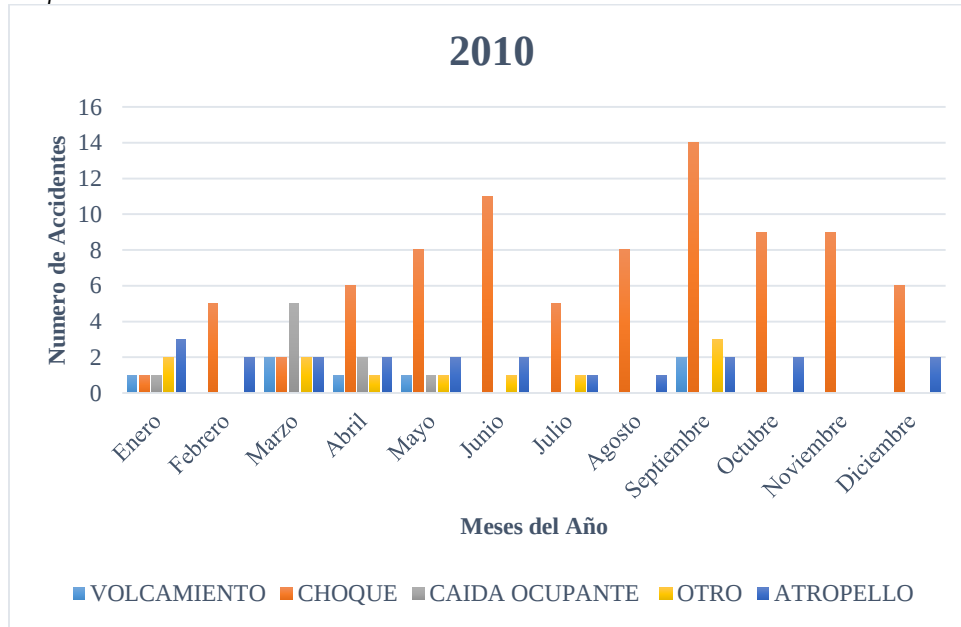


Gráfica 56: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 57, se evidencia que los choques son el accidente más relevante de esta gráfica, comparando con las gráficas 56 y 57, este ha disminuido notablemente el número de accidentes, manteniéndose los coques como el mayor evento en el año.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 57 Accidentes año 2010 CAB Barrio de Palermo

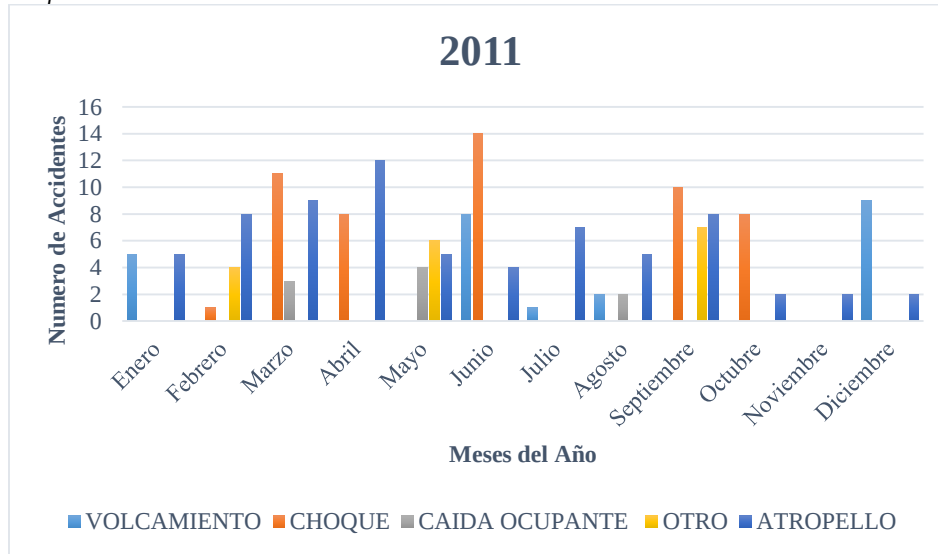


Gráfica 58: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según la gráfica 58 se aprecia notablemente que el número de accidentes más alto en el año son los choques, también se observar que en el segundo semestre del año existe un aumento notable de accidentes con respecto al primer semestre del año.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

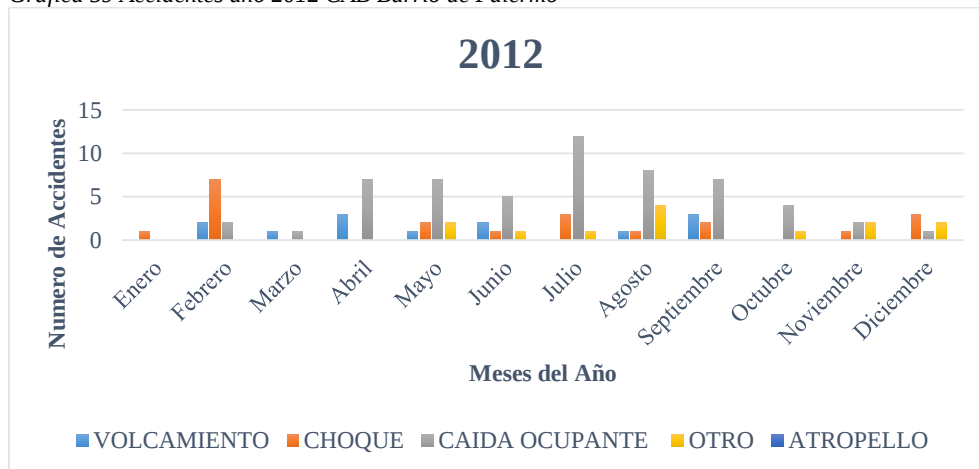
Gráfica 58 Accidentes año 2011 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 59: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Respecto a la gráfica 59, se encuentra que los choques son los accidentes más representativos en el año 2011, siendo el mes de junio el que posee mayor numero, además se nota un aumento significativo de los atropellos en la zona.

Gráfica 59 Accidentes año 2012 CAB Barrio de Palermo

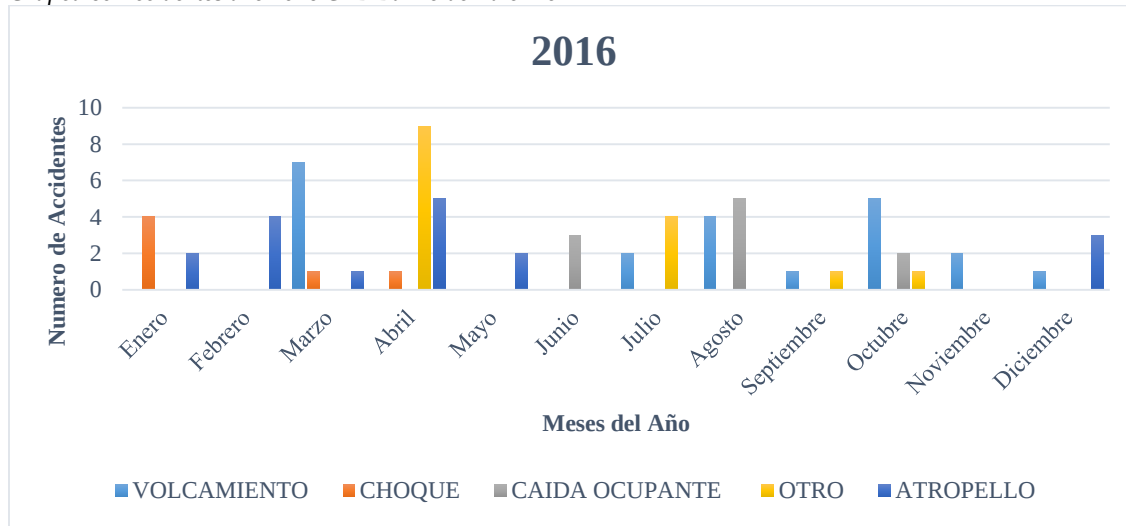


Gráfica 60: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

La gráfica 60 muestra los datos obtenidos del año 2012, encontrando que el mayor número de accidentes que se presentaron fueron la caída de ocupante en el mes de junio; comparado las gráficas 55,56,57 y 58 se evidencia que en este año existió un cambio en el tipo de accidente, paso de choques a caídas de ocupantes.

Gráfica 60 Accidentes año 2016 CAB Barrio de Palermo

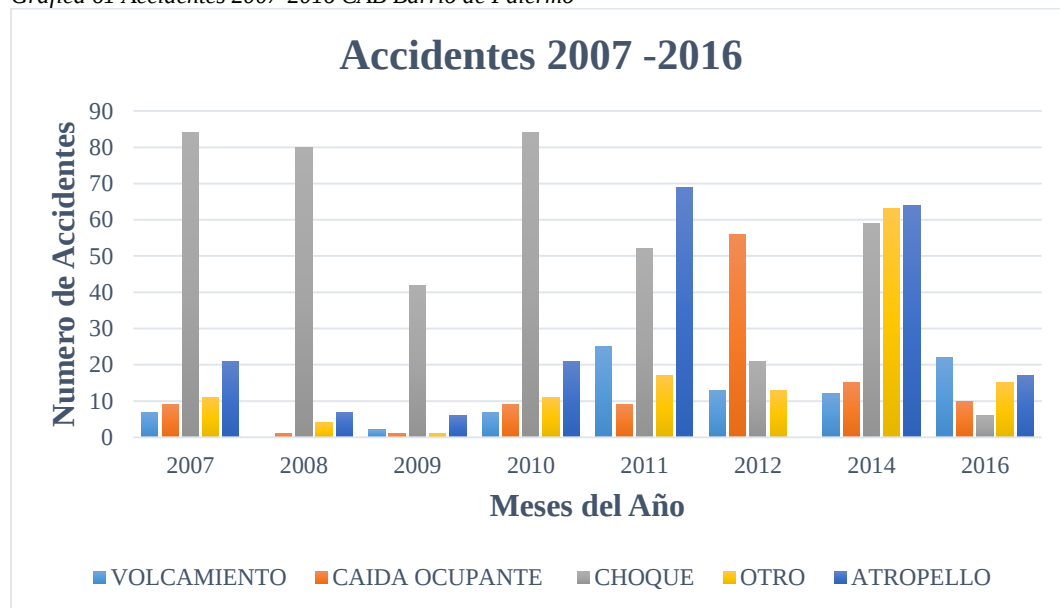


Gráfica 61: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 61 se evidencia que de 2014 a 2016 los incides de accidentalidad bajaron notalmente, el cual indica que se han tomado medidas acertadas en cuanto a seguridad vial para que el número de accidentes disminuya en la zona de estudio.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 61 Accidentes 2007-2016 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 62: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 62, están plasmados los análisis de los accidentes de los todos los años de estudio comprendidos desde el 2007 al 2016, notando que accidente de mayor repetición fueron los choques, en el año 2010.

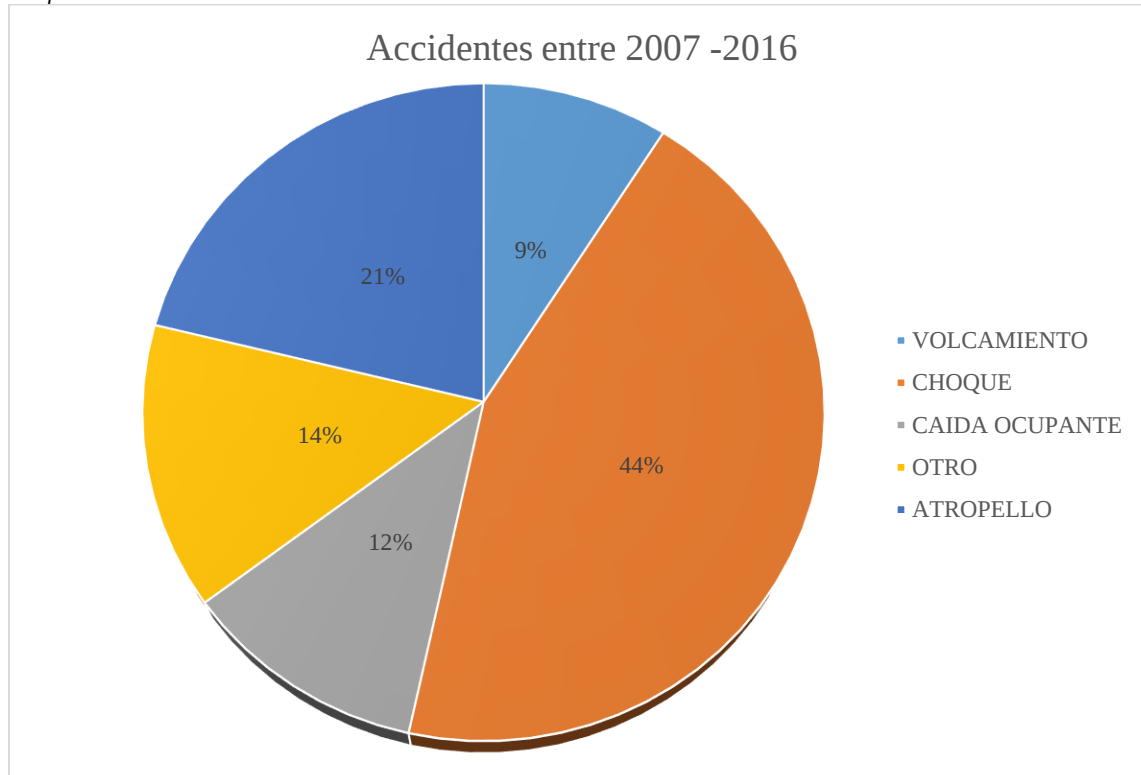
Tabla 18 Tipos de accidentes del CAB Barrio Palermo

Tipos	Cantidad	%
Volcamiento	88	9,11
Choque	428	44,31
Caída ocupante	110	11,39
Otro	135	13,98
Atropello	205	21,22
	966	100,00

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 62 Accidentes 2007-2016 CAB Barrio de Palermo



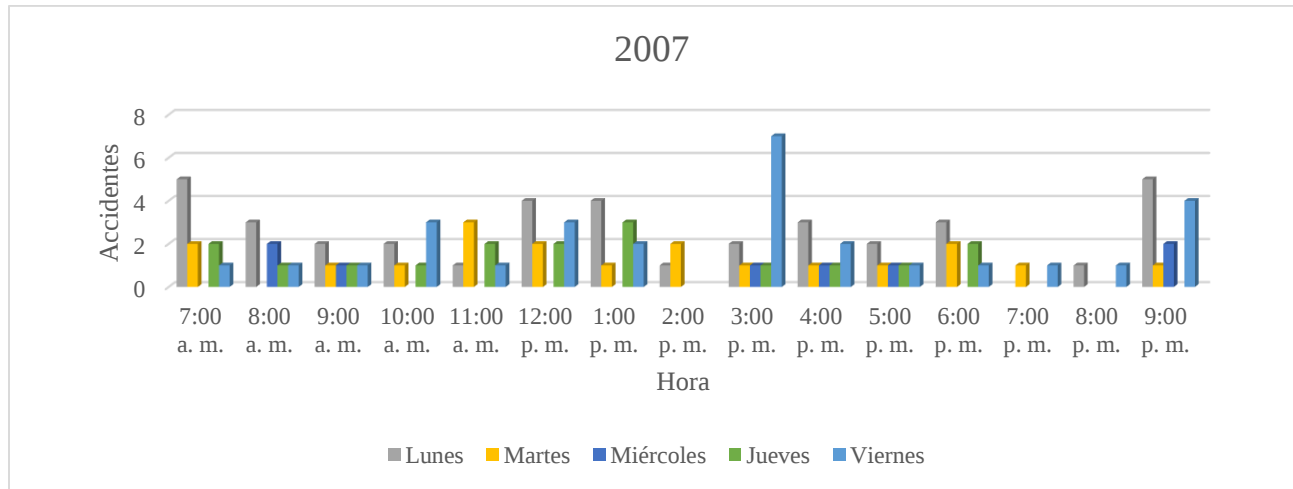
Gráfica 63: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En los 9 años en los que la Secretaria de Movilidad de Bogotá tomo los registros de accidentes nos muestra en la gráfica 63 que los choques tienen el índice de accidentalidad más alto que el resto de los accidentes con un 44% durante estos años.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

8.3 Frecuencia de accidentes

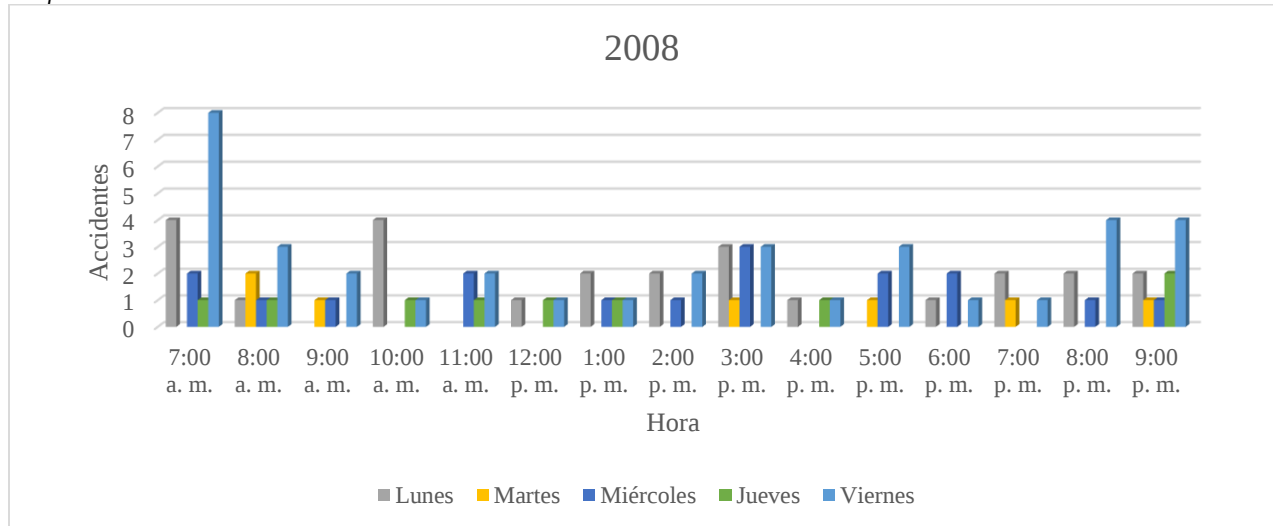
Gráfica 63 Frecuencia de accidentes año 2007 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 64: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Según la información que se evidencia en la gráfica 64, es que los días en el año que se presentaron accidentes fueron los lunes y viernes, por otro lado, a las 7:00 am, 12-1 pm y a las 9:00pm se registraron más accidentes que en las otras horas.

Gráfica 64 Frecuencia de accidentes año 2008 CAB Barrio de Palermo

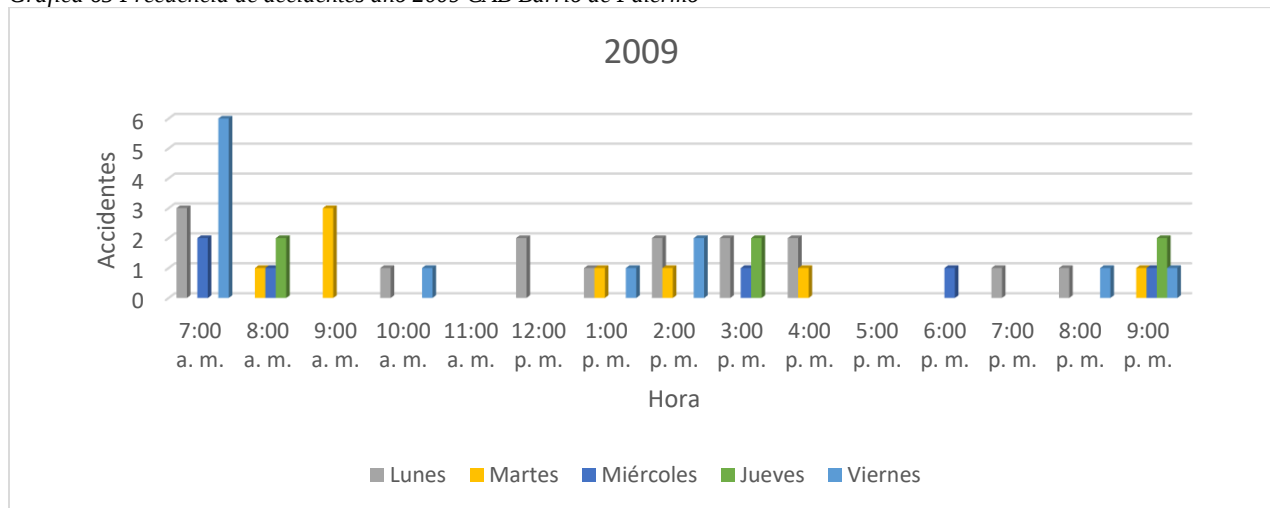


DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 65: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Por medio de la gráfica 65 del año 2008 de la frecuencia de accidentes, se puede analizar que los lunes y viernes se presenta mayor accidentalidad, y la hora más afectada por estos índices es a las 7:00 am por ende no permite un flujo vehicular adecuado.

Gráfica 65 Frecuencia de accidentes año 2009 CAB Barrio de Palermo

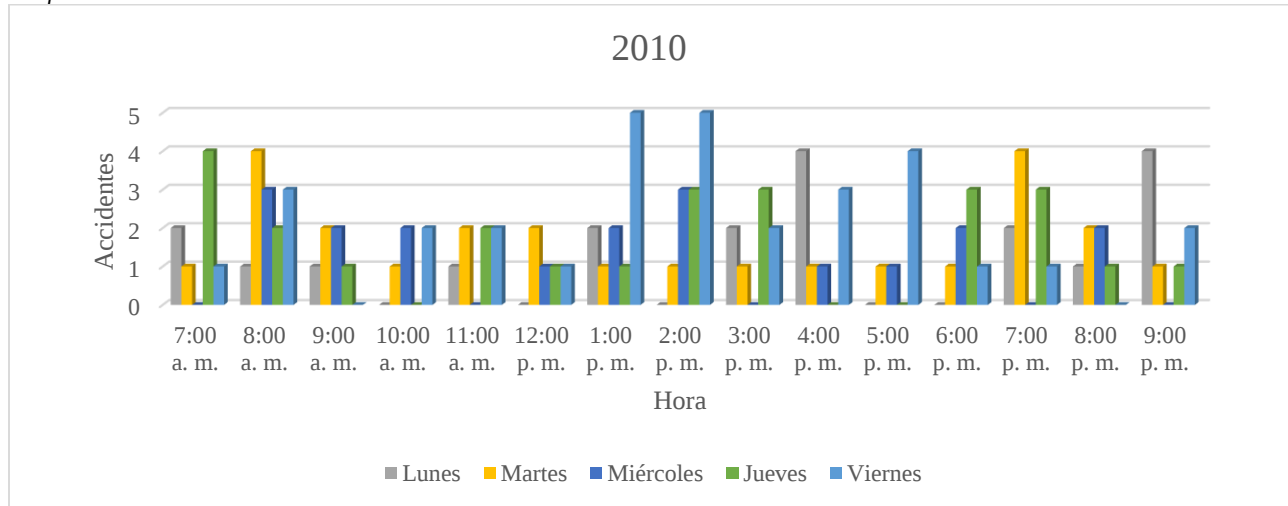


Gráfica 66: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En este año 2009 la frecuencia de accidentes ha disminuido notoriamente, aunque se ve una tasa alta que en las horas de la mañana se siguen presentando más accidentalidad que en otro horario.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

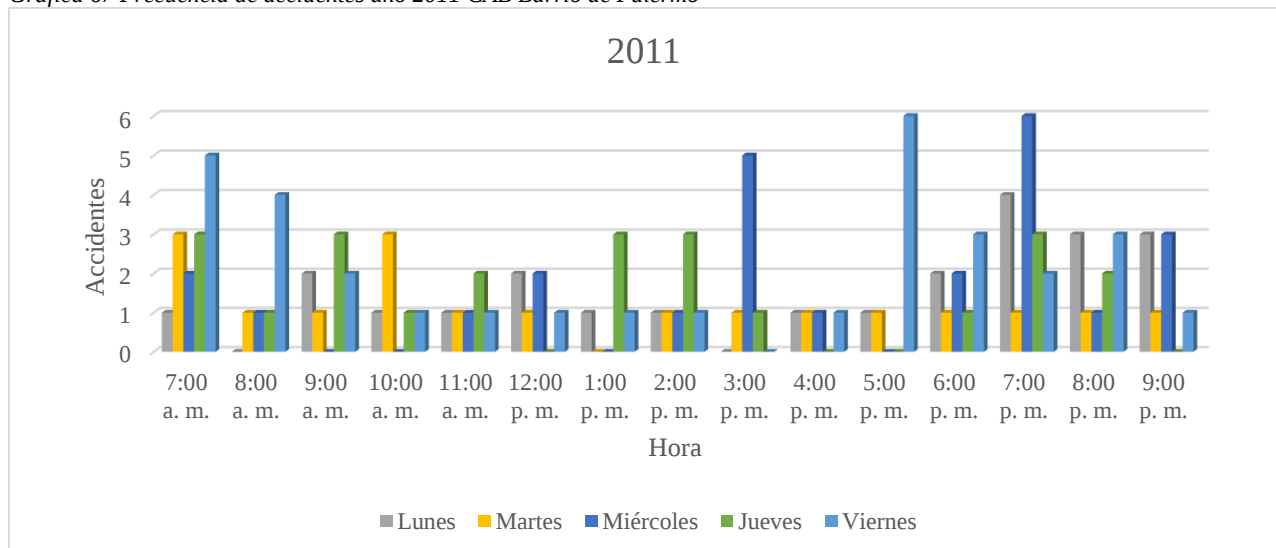
Gráfica 66 Frecuencia de accidentes año 2010 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 67: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 67 se puede evidenciar que en las horas de la tarde es donde se presenta mayor accidentalidad y se debe a la imprudencia de los motorizados que van a grandes velocidades o no respetan las señales de tránsito.

Gráfica 67 Frecuencia de accidentes año 2011 CAB Barrio de Palermo

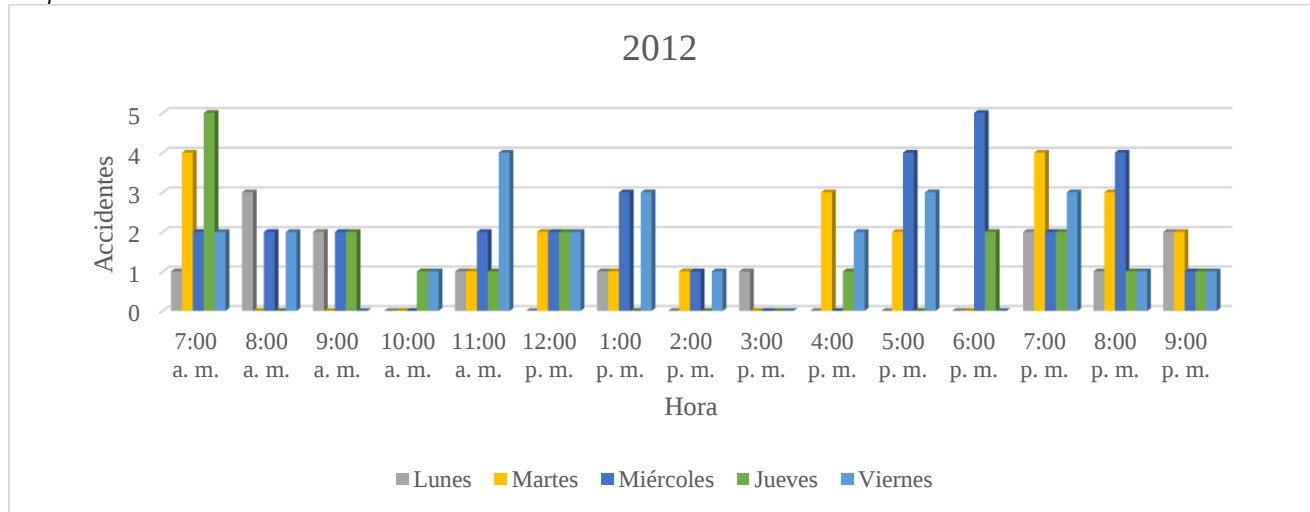


Gráfica 68: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En la gráfica 68 se puede evidenciar que en las horas de la tarde es donde se presenta mayor accidentalidad y se debe a la imprudencia de los motorizados que van a grandes velocidades o no respetan las señales de tránsito.

Gráfica 68 Frecuencia de accidentes año 2012 CAB Barrio de Palermo

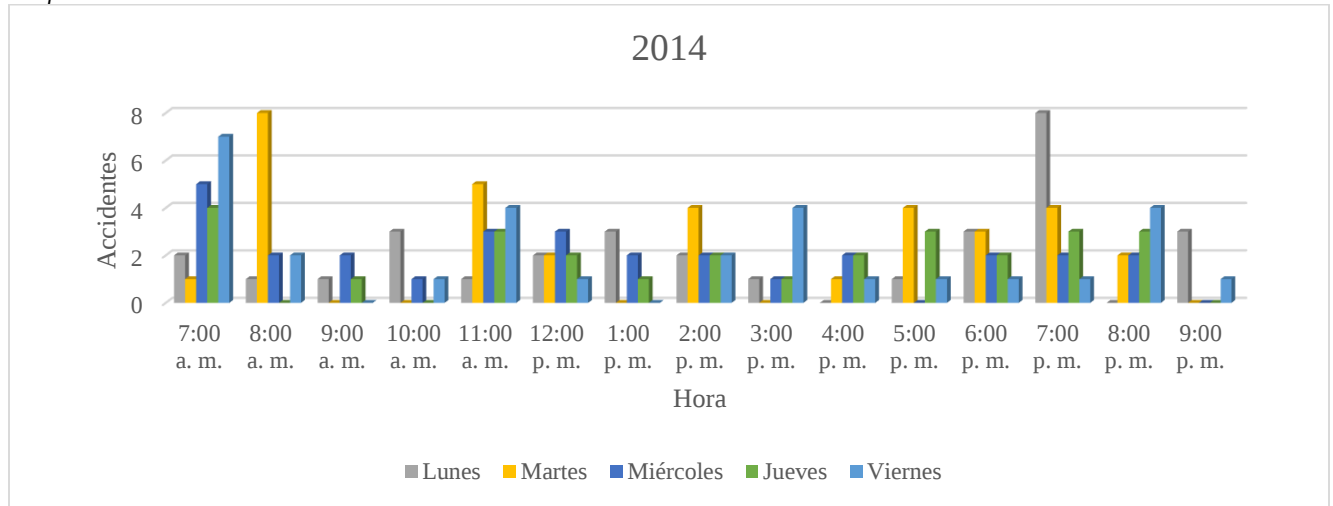


Gráfica 69: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Por medio de la gráfica del año 2012 de la frecuencia de accidentes, se puede analizar que las horas más afectadas en este año son las 7:00 am y entre las 19 a 20 horas.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

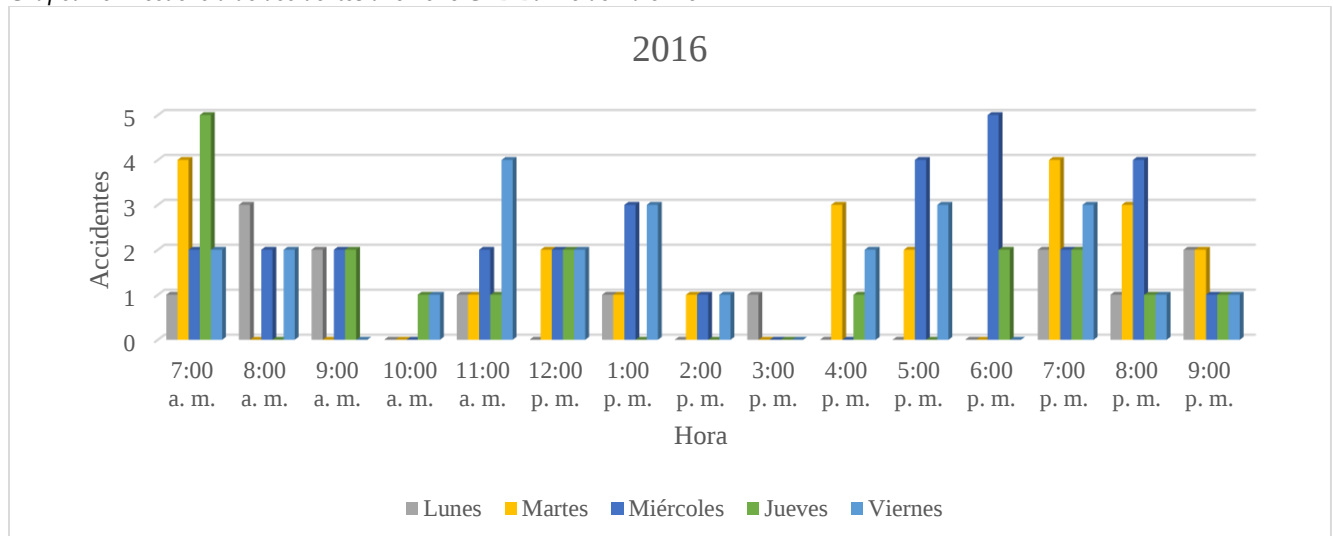
Gráfica 69 Frecuencia de accidentes año 2014 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 70: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la gráfica 70, se muestra que la frecuencia de accidentes ha disminuido, aunque se ve una tasa alta que en las horas de la mañana se siguen presentando más accidentalidad que en otro horario.

Gráfica 70 Frecuencia de accidentes año 2016 CAB Barrio de Palermo

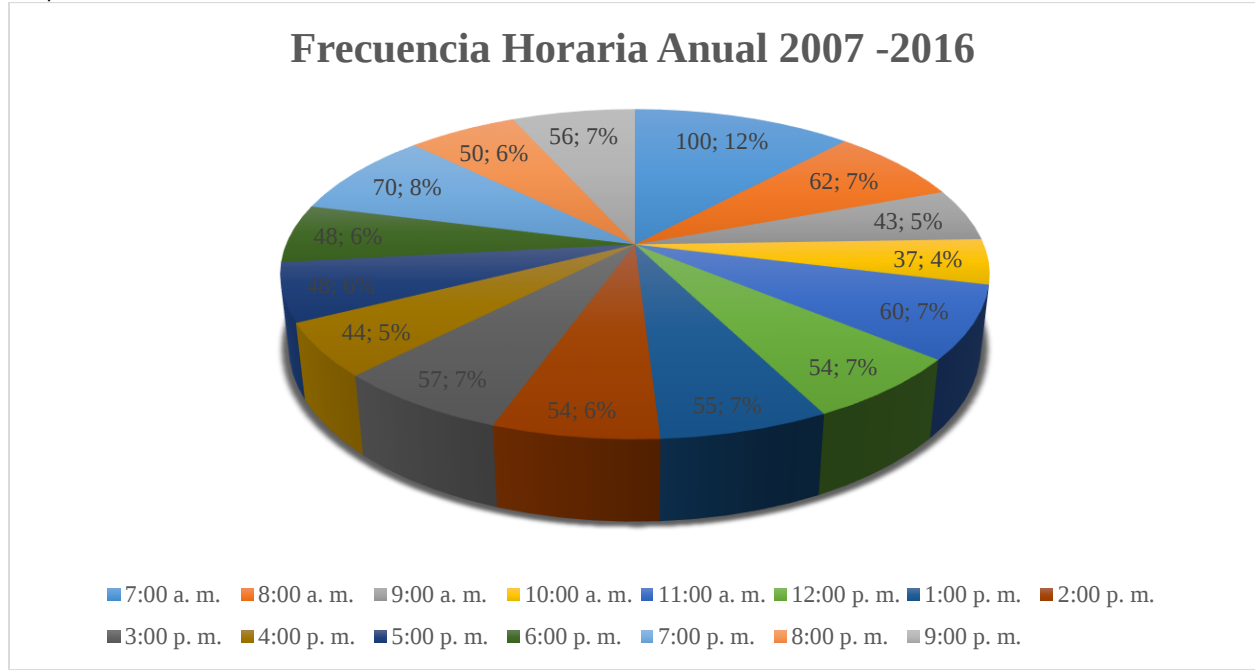


Gráfica 71: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

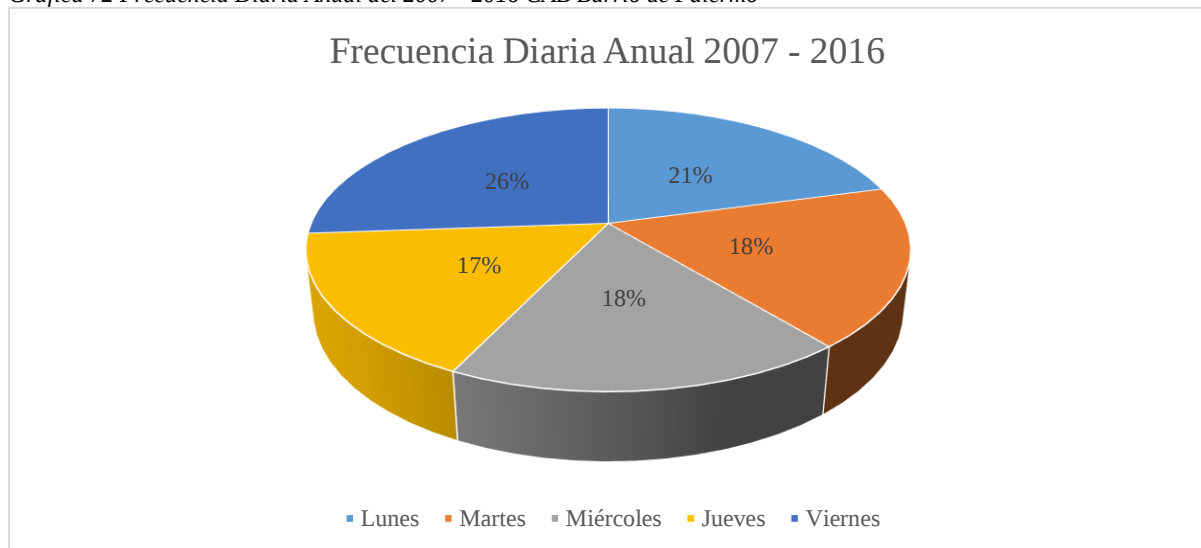
Por medio de la gráfica del año 2016 de la frecuencia de accidentes, se puede analizar que las horas más afectadas en este año son las 7:00 am y entre las 18 a 21 horas.

Gráfica 71 Frecuencia Horaria Anual del 2007 - 2016 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 72: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

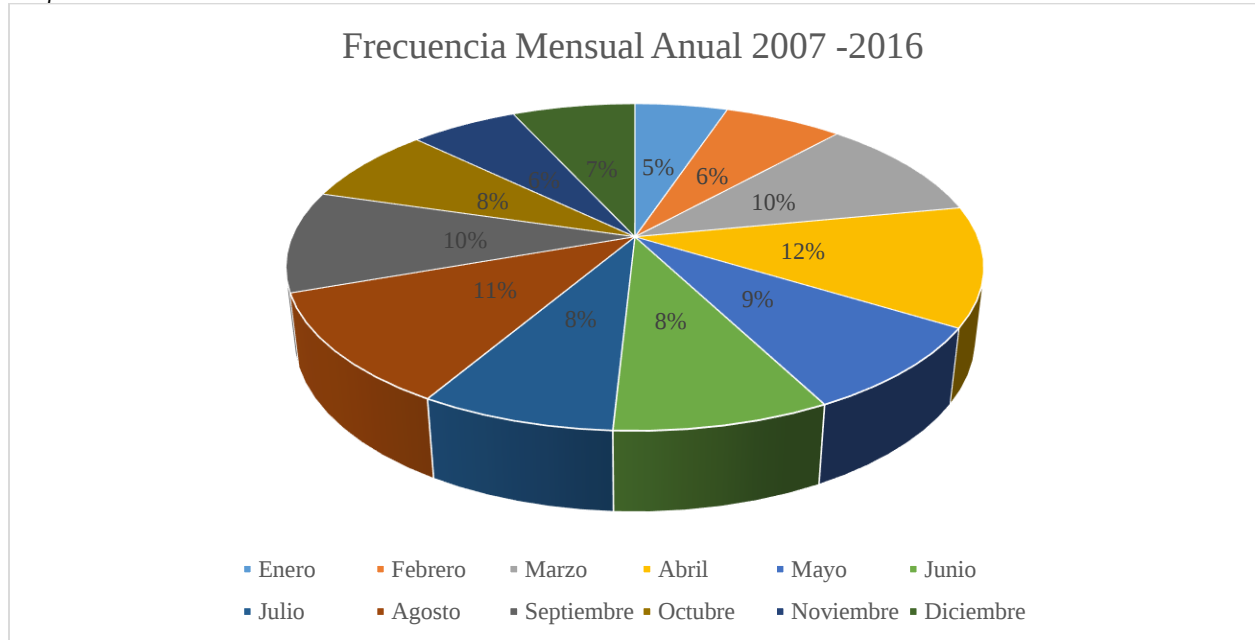
Gráfica 72 Frecuencia Diaria Anual del 2007 - 2016 CAB Barrio de Palermo



DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 73: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 73 Frecuencia Mensual Anual del 2007 - 2016 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 74: Adaptado de (Secretaria de Movilidad de Bogotá), Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Tabla 19 Variables significativas del 2007 al 2016 CAB Barrio Palermo

Colegio Americano				
Varíales				
Accidente	Mes	Día	Hora	Año
Choque	Abril	Viernes	7:00 a. m.	2014

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En esta tabla 19 se resume los resultados que se obtuvieron de acuerdo a la información obtenida de la secretaria de movilidad donde se muestra que el accidente más recurrente fueron los choques; en estos nueve años el mes más afectado por los accidentes de tránsito fue en abril, y finalmente

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

el día más concurrente de accidentalidad fue el día viernes en la hora de la mañana específicamente a las 7:00 am.

8.4 Encuestas población estudiantil y administrativa colegio americano de Bogotá

Para el colegio americano se contó con la colaboración de los administrativos de la institución para la realización de las encuestas las cuales se relación a continuación:

Ecuación 2 Población muestral CAB

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_{\alpha}^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z_{\alpha}^2}$$

N = tamaño de la población.

σ =Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z_{α} : Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del encuestador.

e= Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

$$n = (350 \times 0,5^2 \times 1,96^2) / 0,01^2(350 - 1) + 0,5^2 \times 1,96^2$$

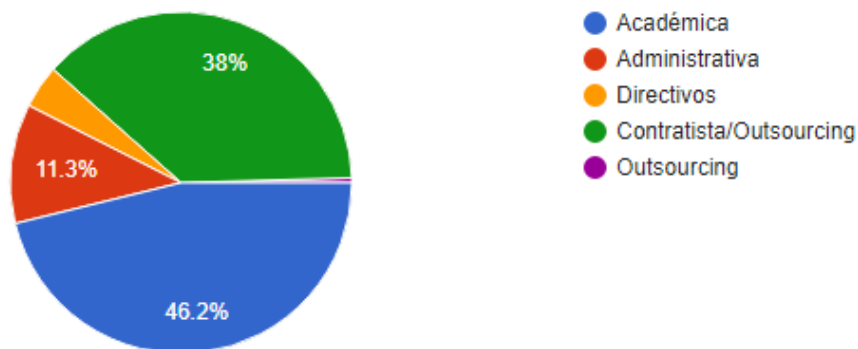
$$n = 96$$

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 74 Distribución de la población CAB

ÁREA

221 respuestas

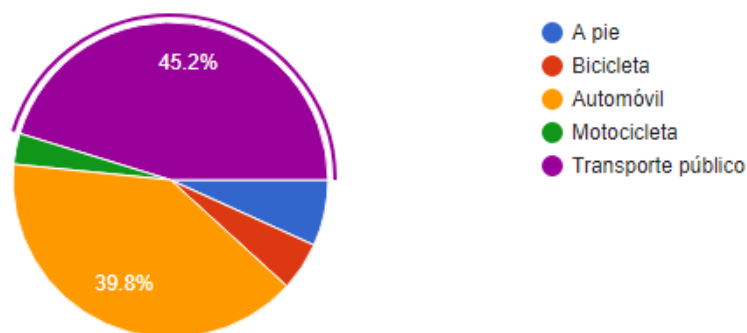


Gráfica 75: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

Gráfica 75 Medios para desplazamiento en el CAB

MEDIOS QUE UTILIZA CONSTANTEMENTE PARA DESPLAZARSE DE SU DOMICILIO A SU LUGAR DE TRABAJO Y VICEVERSA

221 respuestas



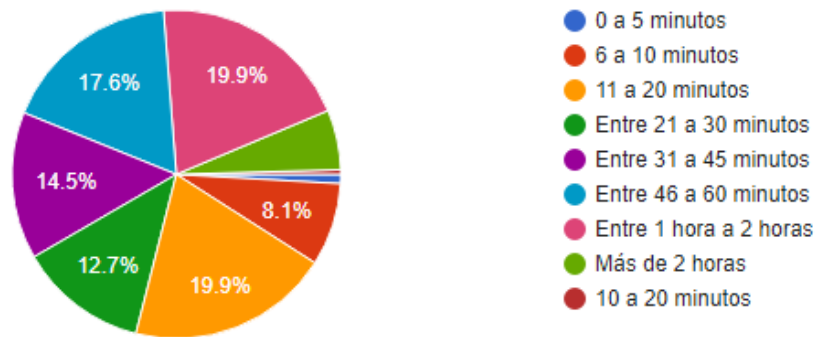
Gráfica 76: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 76 Promedio de tiempo de desplazamiento CAB

PROMEDIO DE TIEMPO DIARIO INVERTIDO EN EL DESPLAZAMIENTO DESDE SU DOMICILIO AL LUGAR DE TRABAJO Y VICEVERSA

221 respuestas

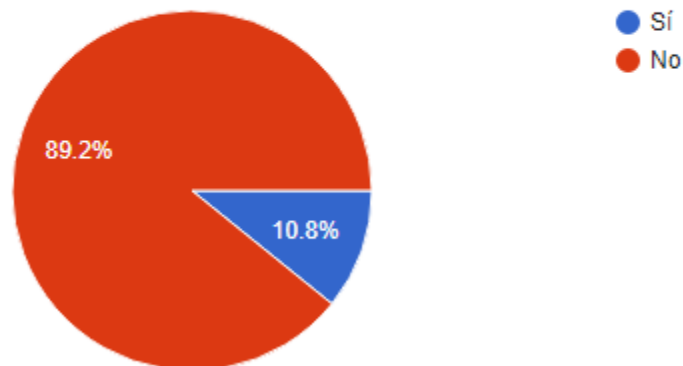


Gráfica 77: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

Gráfica 77 Medios de transporte CAB

Conduce su propio vehículo para estos desplazamientos?

37 respuestas



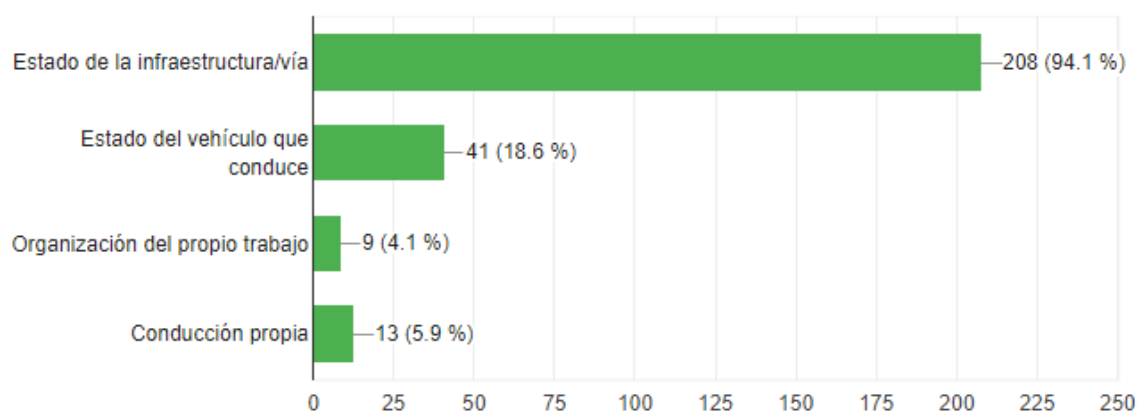
Gráfica 78: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 78 Factores de riesgo CAB

SEÑALE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO CON LOS QUE SE ENCUENTRA (TANTO EN TRAYECTOS DE IDA-VUELTA DEL DOMICILIO AL TRABAJO COMO EN LOS DESPLAZAMIENTOS EN MISIÓN

221 respuestas

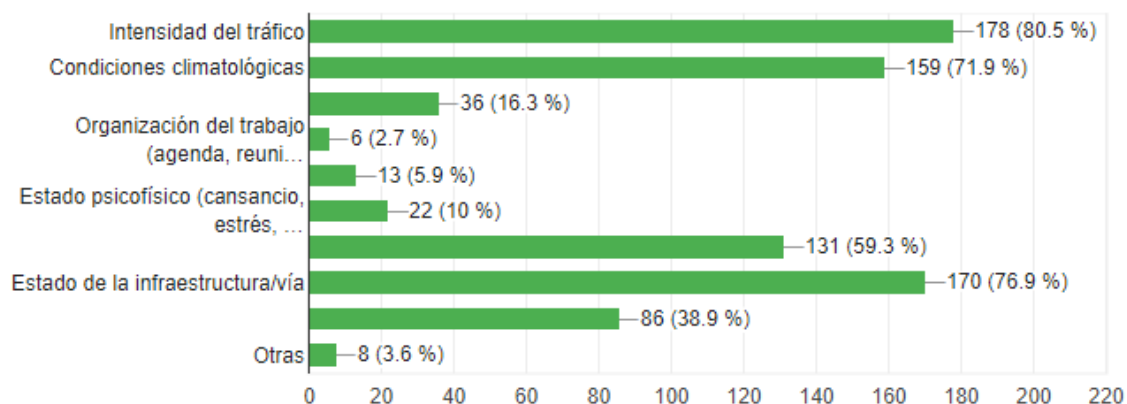


Gráfica 79: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

Gráfica 79 Causas que pueden generar accidentes CAB

SEÑALE LAS PRINCIPALES CAUSAS QUE PUEDEN GENERAR EL RIESGO EN SU CASO PARTICULAR

221 respuestas



Gráfica 80: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

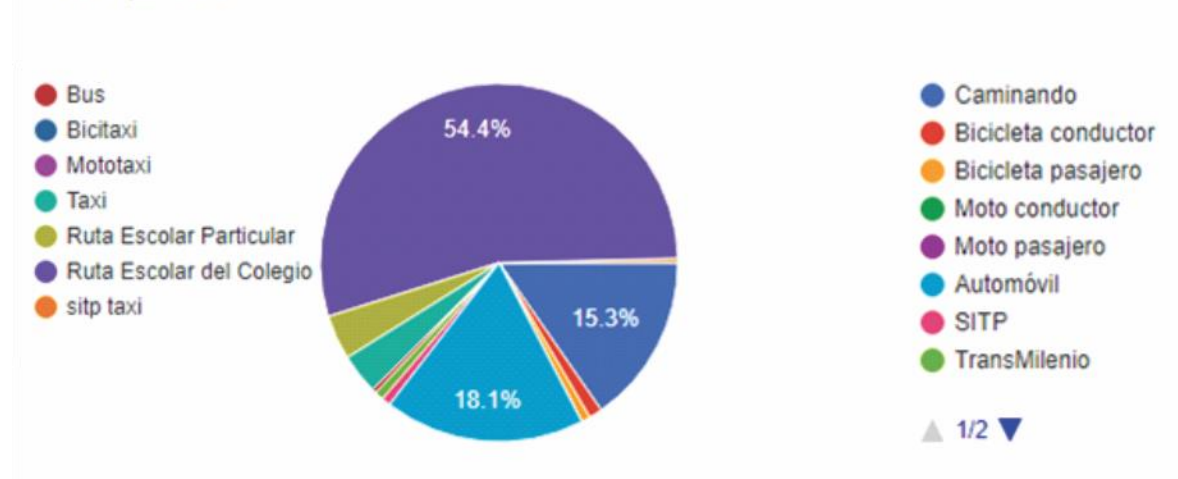
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

- **Estudiantes y padres de familia**

Gráfica 80 Modo de transporte para llegar al CAB

1. ¿Qué modo de transporte utilizó para llegar al colegio?

248 respuestas

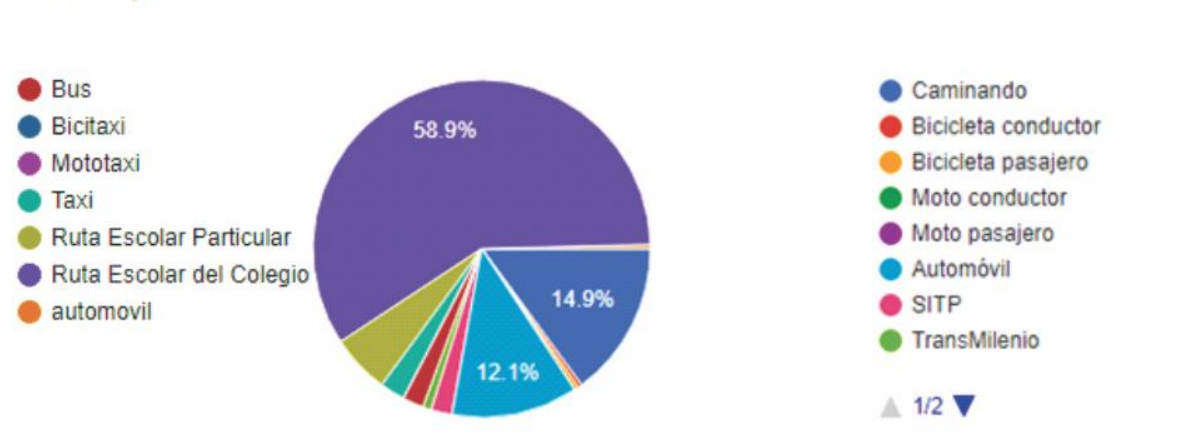


Gráfica 81: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

Gráfica 81 Medio de transporte para llegar al CAB

2. ¿Qué medio de transporte utiliza del colegio al lugar de destino?

248 respuestas



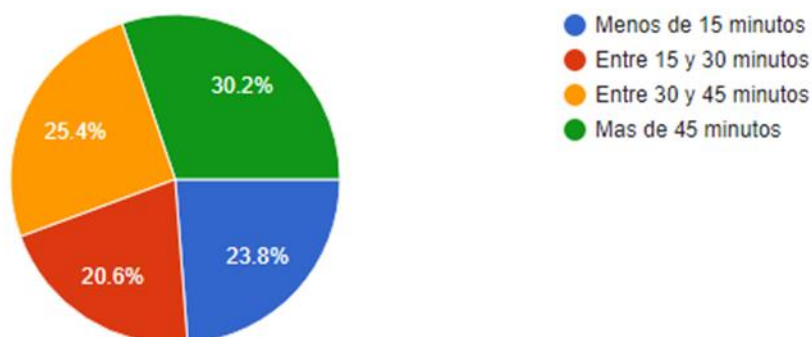
Gráfica 82: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 82 Tiempo para llegar CAB

3. ¿Aproximadamente, cuanto tiempo utiliza al desplazarse de su casa al colegio?

248 respuestas

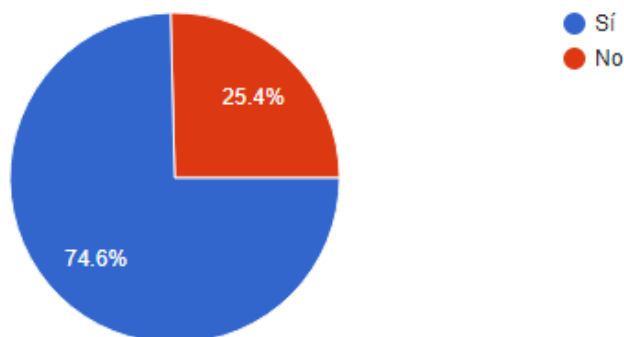


Gráfica 83: (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

Gráfica 83 Riesgos de desplazamientos CAB

5. ¿Consideras que hay riesgos en los desplazamientos casa - colegio - casa referidas a la institución y el entorno?

248 respuestas

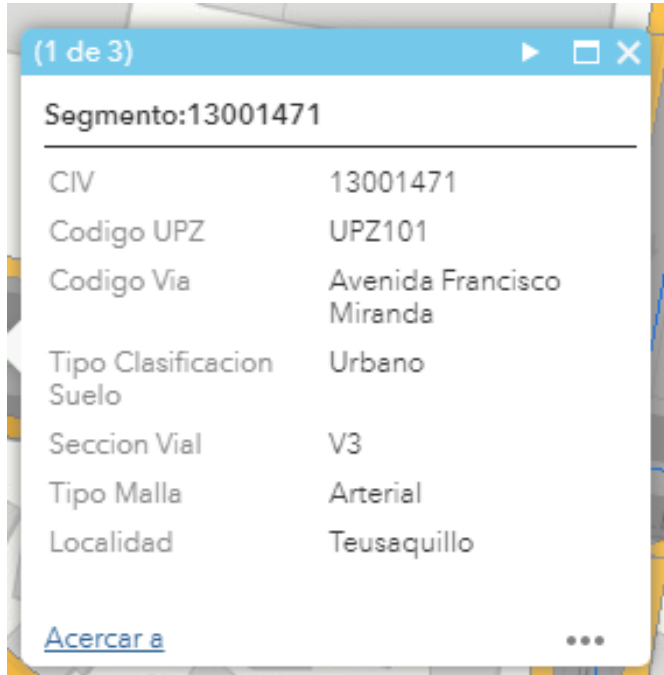


Gráfica 84 (Colegio Americano de Bogotá, 2018)

8.5 Patologías del pavimento colegio americano de Bogotá

En la ilustración 21, se presenta la información de la Calle 45 donde se realizó el proceso de auscultación del pavimento flexible, encontrando en ella la UPZ (Unidad de planeamiento zonal) de la misma y demás información relevante.

Ilustración 21 CIV Calle 45

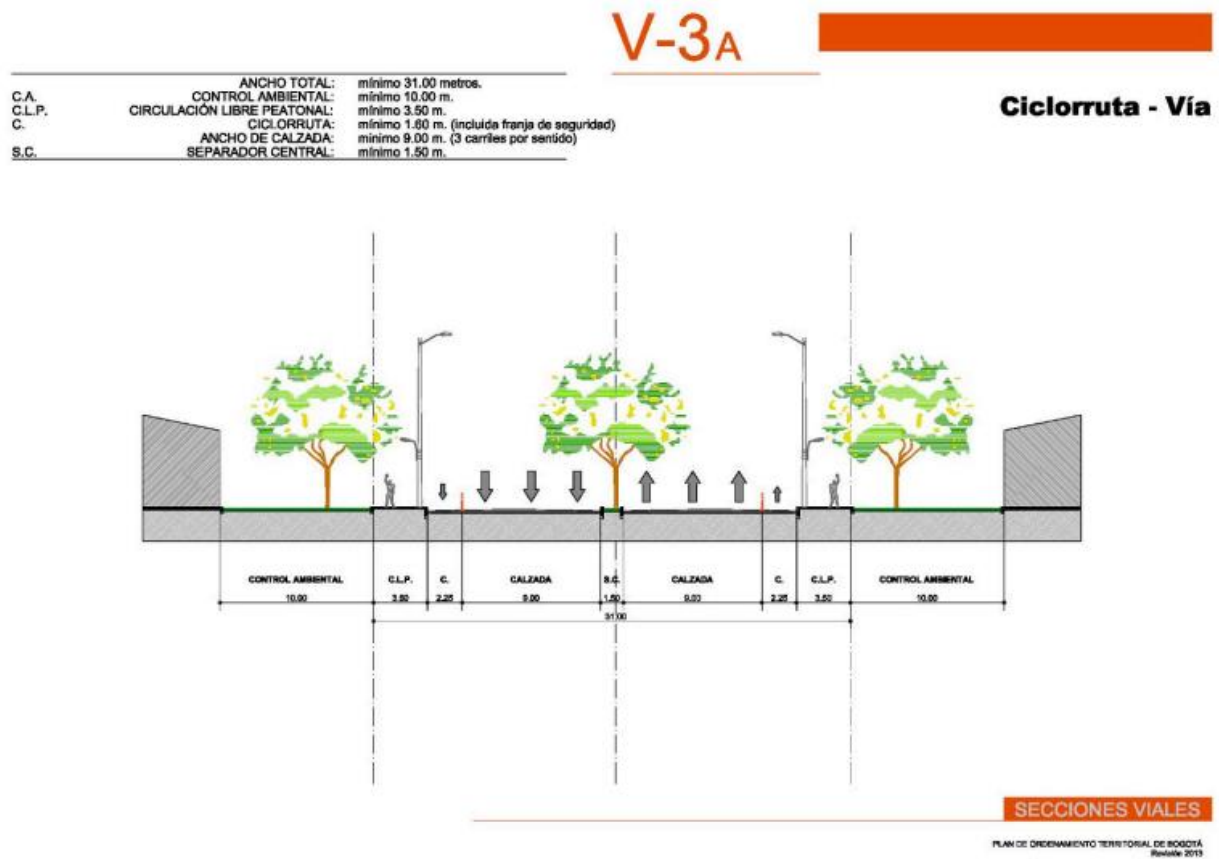


Fuente: (Instituto de Desarrollo Urbano, 2019)

La calle 45 es una vía arterial tipo V3 que se encarga de conectar corredores principales y complementarios; en este sector de Teusaquillo esta vía es una de las más concurridas, conectando la ciudad de oriente a occidente y llegando a la vía arterial más importante que conecta el norte y sur de la ciudad.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 22 Perfil vía V3



Fuente: Alcaldía de Bogotá, (2019), Plan de Ordenamiento Territorial

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 23 Formato de inspección en campo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE			
N.1	Descascaramiento (DC)		
			
Foto 1			
Causas: Retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito produce reducción de esfuerzos		Mantenimiento: Se debe a que alrededor existen fisuras en cadena y debilitan la capa asfáltica y el espesor es insuficiente y se deteriora	
Dimensiones	1,00 m Largo	0,90 m Ancho	Severidad: Media
Ubicacion	Carrera 22 con Calle 45		Carril Central

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

La ilustración 23, es un formato tipo que se utilizó para la recolección de la información en campo para, así poder consolidar toda la información en la tabla 20.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 20 Análisis de auscultación calle 45

HOJA N° 1 DE 1			VÍA: CALLE 45					
PATOLOGÍA								
CARRIL	TIPO	SEVERIDAD	DAÑO			REPARACIÓN		
			L (m)	A (m)	ÁREA (m²)	L(m)	A(m)	ÁREA (m²)
Central	Descascaramiento (DC)	Severidad:				1,1	1,0	
		Media	1,00	0,90	0,90	5	5	1,21
						0,6	1,1	
Derecho Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,50	1,00	0,50	5	5	0,75
	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,10	0,79	0,87	5	4	1,18
	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	1,15	0,14	0,16	1,2	0,9	
Derecho Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,15	0,14	0,16	0	9	0,38
						1,0	1,1	
						5	5	1,21
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,00	0,90	1,2	1,2	
						5	5	1,56
						0,9	1,0	
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,80	0,90	0,72	5	5	1,00
Derecho Izquierdo	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,50	1,00	1,50	1,6	1,1	
						5	5	1,90
						1,0	1,2	
Derecho Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,10	0,99	5	5	1,31
						2,1	0,9	
						5	0	1,94
Derecho Izquierda	Fisuras en Bloque (FB)	Severidad: Alta	2,00	0,75	1,50	1,8	0,3	
						4	5	0,64
						0,9	1,3	
Izquierda	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	0,80	1,15	0,92	5	0	1,24
						0,9	1,3	
						0	0	1,17
Izquierda	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	0,75	1,15	0,86	1,3	0,3	
						0	5	0,46
						1,4	0,4	
Central	Fisuras Bloque (FT)	Severidad: Alta	1,30	0,30	0,39	5	5	0,65
						2,6	1,0	
						5	5	2,78

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas

Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

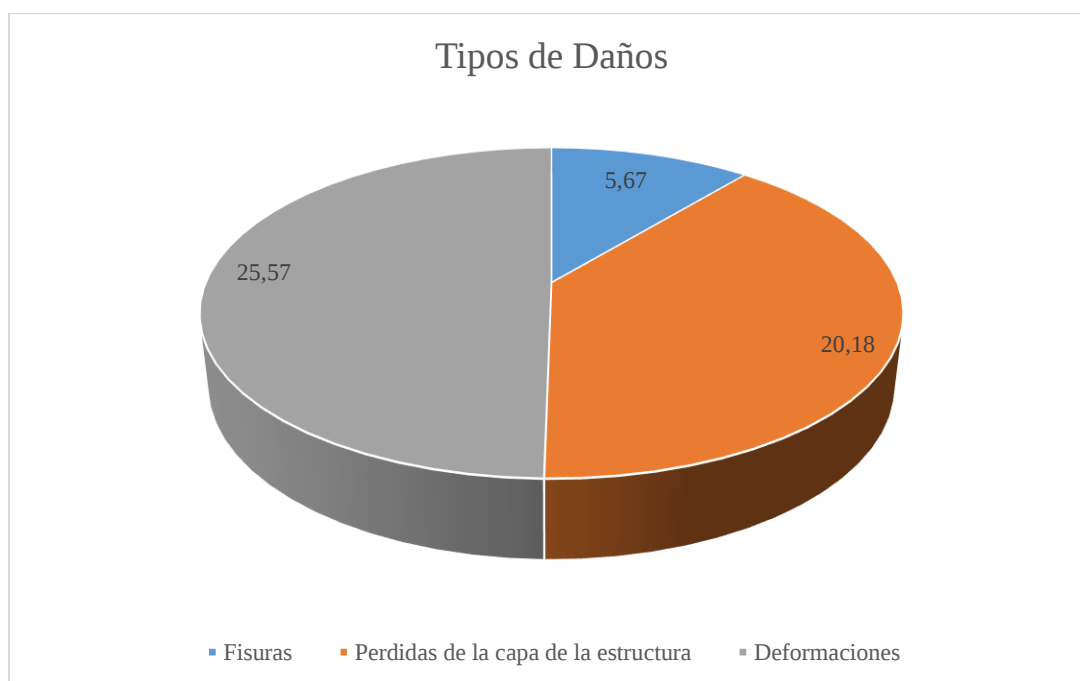
A continuación, se presentan los análisis de la auscultación realizada en el Colegio Americano de Bogotá.

Tabla 21 Tipos de daño del pavimento Calle 45

TIPO DE DAÑO	ÁREA (m ²)
Fisuras	5,67
Perdidas de la capa de la estructura	20,18
Deformaciones	25,57

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 84 Tipos de daños del pavimento Calle 45



Gráfica 85: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En la gráfica 85, se evidencia que las fisuras son el daño más relevante de la zona presentando un 25, 6% de afectación, seguida de las pérdidas de capa de la estructura de rodadura con un 20,18%.

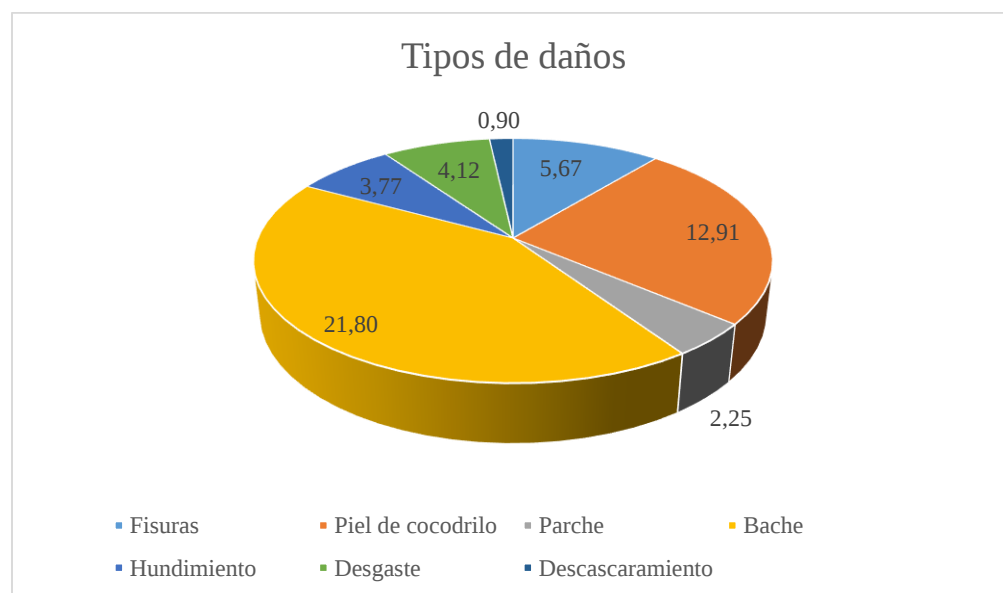
Tabla 22 Tipo de daño del pavimento CAB Barrio Palermo

TIPO DE DAÑO	ÁREA (m ²)
Fisuras	5,67
Perdidas de la capa de la estructura	20,18
Deformaciones	25,57

TIPO DE DAÑO	ÁREA (m ²)
Fisuras	5,67
Piel de cocodrilo	12,91
Parche	2,25
Bache	21,80
Hundimiento	3,77
Desgaste	4,12
Descascaramiento	0,90

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 85 Tipos de daño del pavimento CAB Barrio de Palermo



DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 86: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

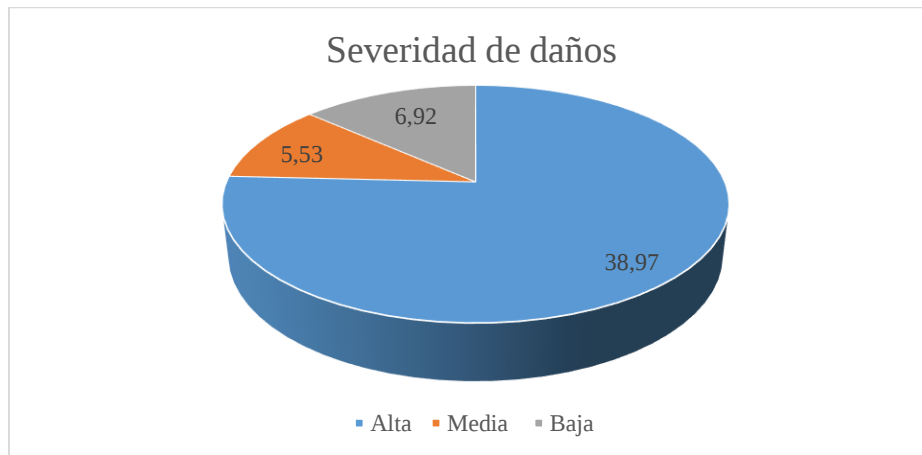
El daño más representativo en la calle 45 son los baches con en 21,80%, seguido de la piel de cocodrilo con un 13%, estos dos tipos de daño presentan un alto peligro para la integridad de los actores viales.

Tabla 23 Severidad del daño del pavimento CAB Barrio Palermo

SEVERIDAD	ÀREA (m ²)
Alta	38,97
Media	5,53
Baja	6,92

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 86 Severidad del daño del pavimento CAB Barrio de Palermo



Gráfica 87: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

La severidad del daño del pavimento flexible tiene gran afectación con un porcentaje del 39%, esto siendo una causa de la alta accidentalidad de la zona de la calle 45.

8.6 Análisis de las obras de alcantarillado del colegio americano de Bogotá

Ilustración 24 Obras de alcantarillado CAB Barrio de Palermo

OBRAS DE ALCANTARILLADO	
N.1	
	
Foto 1.	
Estado: Malo	Severidad: Alta

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (201), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

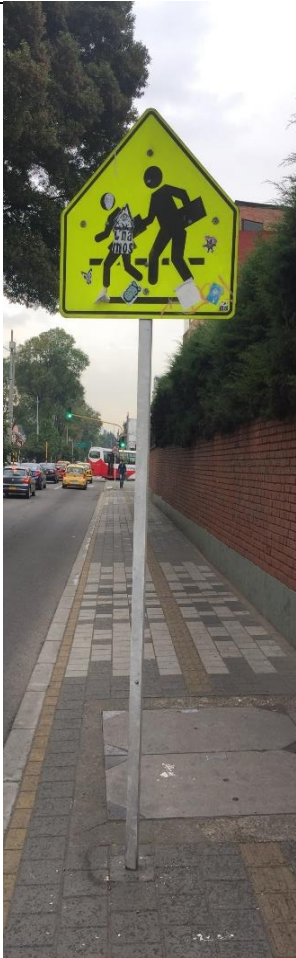
La ilustración 24, presenta el formato que se utilizó para la recolección de datos de las obras de alcantarillado, sumideros y demás obras existentes en la zona, en la ilustración se evidencia que el estado del sumidero es malo y presenta alto riesgo para los peatones y ciclistas.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

8.7 Inventario de señales colegio americano de Bogotá

8.7.1 Inventario de señales verticales

Ilustración 25 Formato de inspección de señales verticales CAB

CLAVE		CARACTERISTICAS	
SP-47			
		UBICACION	ADECUADA
		ESTADO	BUENA
		VISIBILIDAD	REGULAR
OBSERVACIONES			
NINGUNA			

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En la ilustración 25, se evidencia el formato que se utilizó para la recolección de los datos de las señales verticales existentes en la zona, para así recopilar toda la información en la tabla 24.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 24 Señales verticales CAB Barrio Palermo

SEÑALES VERTICALES						
N°	Clave	Identificación	Ubicación	Estado	Visibilidad	K inicial
1. Calle 45 con Carrera 22 - Calle 45 con Carrera 24 (Sentido Oriente – Occidente)						
1	SP-45	Peatones en la Vía	Adecuada	Buena	Buena	k0+30,75
2	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0+85,50
3	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0+88,37
4	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Regular	k0+147,01
5	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0+149,37
Calle 45 con Carrera 22 - Calle 45 con Carrera 24 (Sentido Occidente - Oriente)						
6	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecuada	Buena	Buena	k0*+30,95
7	SI-08	Paradero de Buses	Adecuada	Buena	Buena	k0*+60,40
8	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0*+80,08
9	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0*+116,62
10	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Buena	k0*+128,45
11	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0*+183,67
2 Carrera 22 con Calle 45 - Carrera 22 con Calle 45b (Sentido Sur- Norte)						
12	SP-31/SR-30	Reducción de la Calzada a la Derecha/ Velocidad Máxima Permitida	Adecuada	Buena	Buena	k0+192,14
Carrera 22 con Calle 45 - Carrera 22 con Calle 45b (Sentido Norte - Sur)						
13	SI-08	Paradero de Buses	Adecuada	Buena	Buena	k0*+9,03
14	SP-35	Ensanchamiento de la Calzada a la Derecha	Adecuada	Buena	Buena	k0*+43,19
15	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Buena	k0*+113,98
16	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0*+126,95

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

A continuación, se encuentra el análisis de los datos obtenidos en campo de las señales verticales de la zona de Palermo donde está ubicado el Colegio Americano.

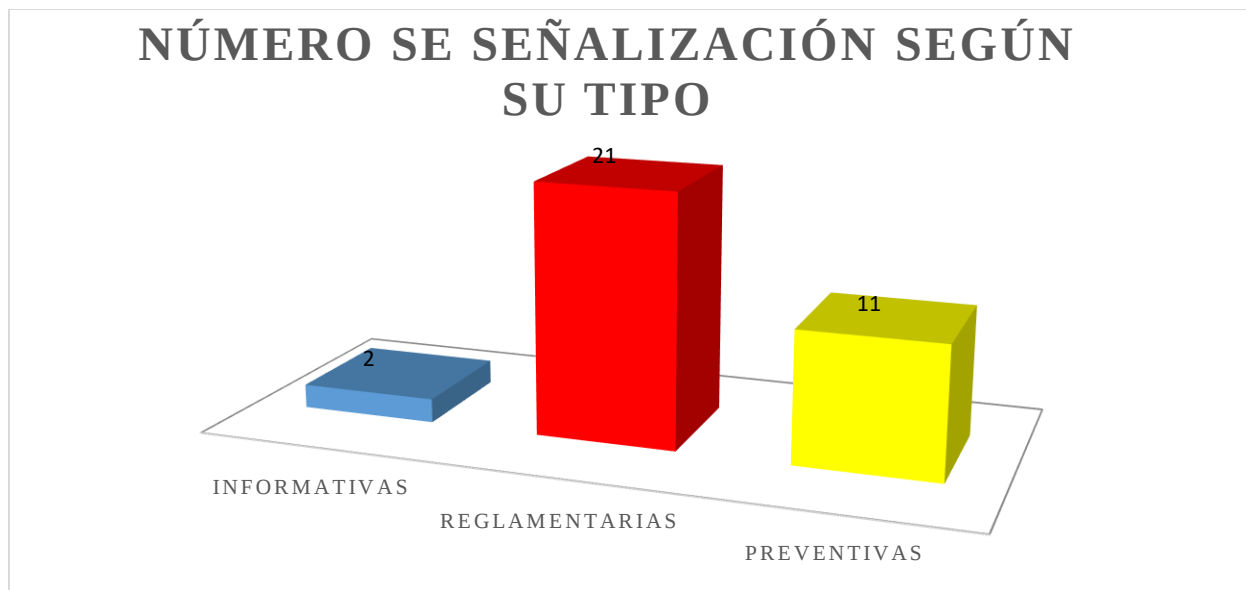
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Tabla 25 Análisis de señales verticales

Señales Verticales		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	2	6
Reglamentarias	21	62
Preventivas	11	32
Total		100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 87 Número de señalización según su tipo CAB Barrio de Palermo



Gráfica 88: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Con el trabajo y análisis de la información de las señales se puede evidenciar en la gráfica 88, que existe una carencia de señales informativas ya que estas tienen un 6% de presencia en la zona.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 26 Tramos de señalización CAB



Adaptado del Google Earth, Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

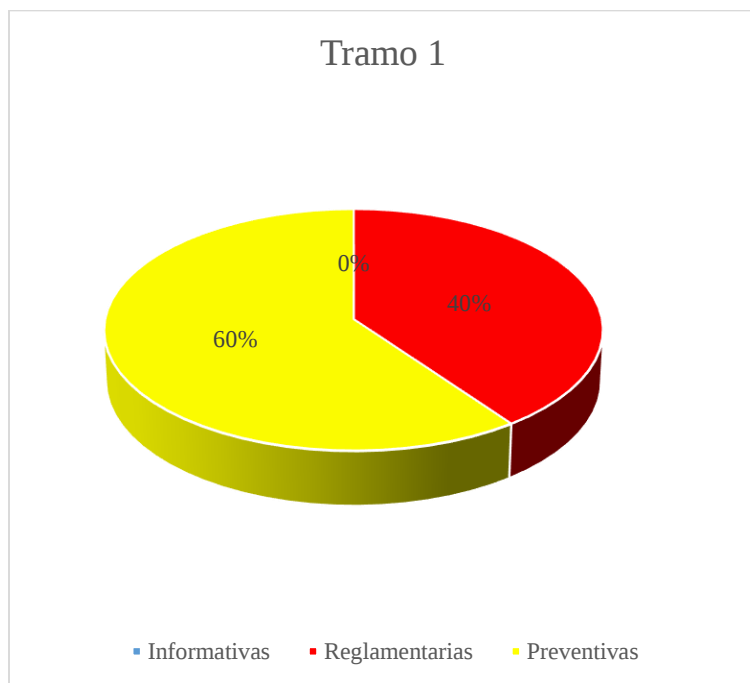
Tabla 26 Tramo 1 CAB Barrio de Palermo

Tramo 1		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	0	0
Reglamentarias	2	40
Preventivas	3	60
Total	5	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 88 Tramo 1 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 89: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

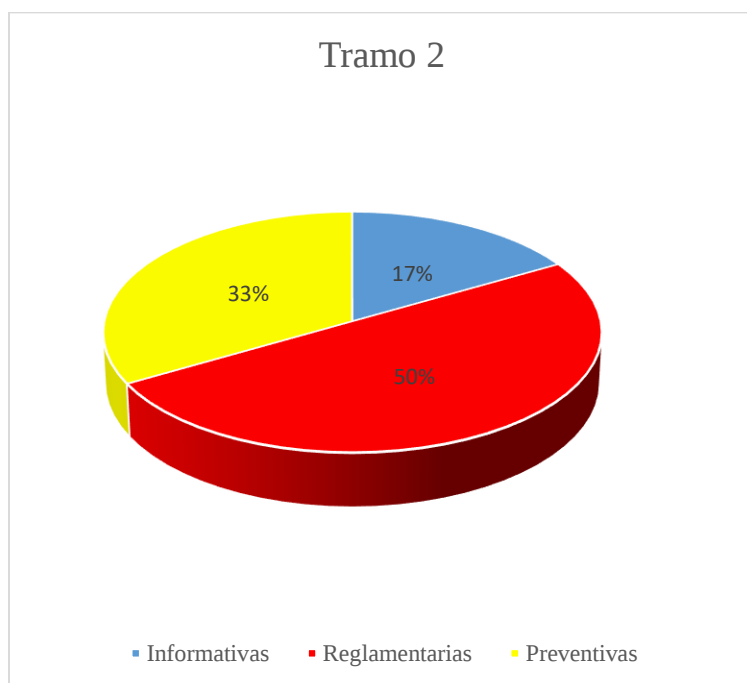
Tabla 27 Tramo 2 CAB Barrio de Palermo

Tramo 2		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	1	17
Reglamentarias	3	50
Preventivas	2	33
Total	6	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 89 Tramo 2 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 90: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

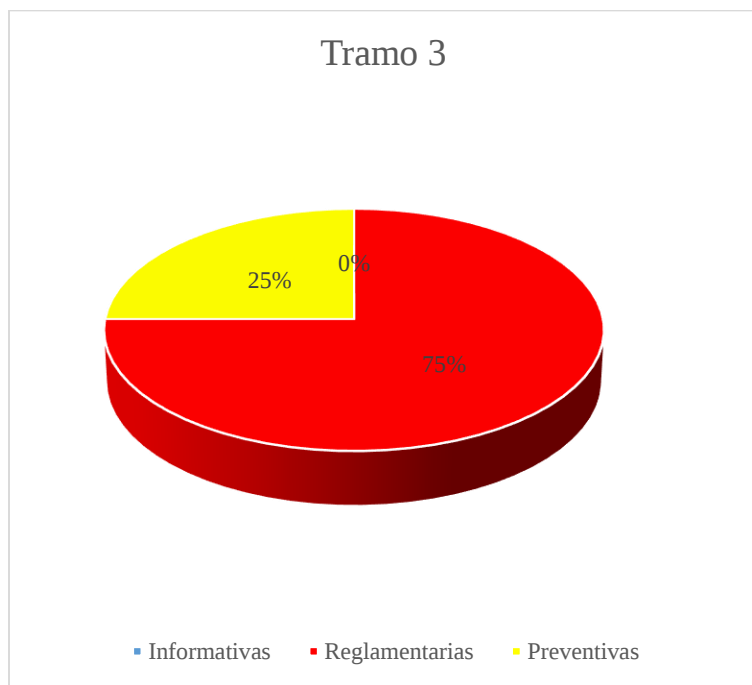
Tabla 28 Tramo 4 CAB Barrio de Palermo

Tramo 3		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	0	0
Reglamentarias	6	75
Preventivas	2	25
Total	8	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 90 Tramo 3 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 91: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

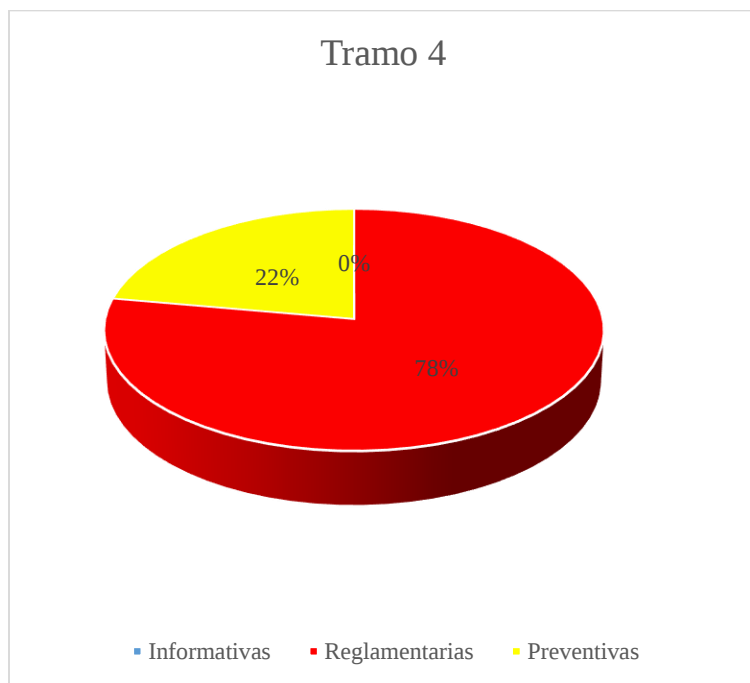
Tabla 29 Tramo 4 CAB Barrio de Palermo

Tramo 4		
Tipos de Señal	Cantidad	%
Informativas	0	0
Reglamentarias	7	78
Preventivas	2	22
Total	9	100

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 91 Tramo 4 CAB Barrio de Palermo



Gráfica 92: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

En las gráficas 80, 90,91 y 92 se muestran el análisis de señales verticales de la zona de Palermo en estudio, realizándolo por 4 tramos, en este recorrido se encontró una gran deficiencia de señales informativas siendo casi nula la presencia de las mismas.

En la siguiente tabla se muestra el estado de las señales encontradas obteniendo un resultado satisfactorio al estado de estas.

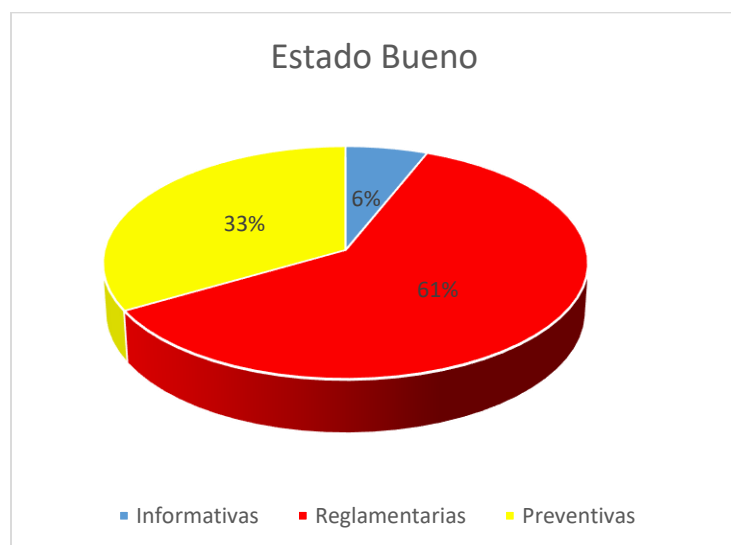
Tabla 30 Visibilidad de señales

Señales	Visibilidad		
	Bueno	Regular	Malo
Informativas	2	0	0
Reglamentarias	20	1	0
Preventivas	11	0	0
Total	33	1	0

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 92 Visibilidad de señales Barrio de Palermo



Gráfica 93: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

8.7.2 Inventario de señales horizontales

En las siguientes tablas se presenta el análisis de las señales horizontales de la zona con sus respectivas gráficas.

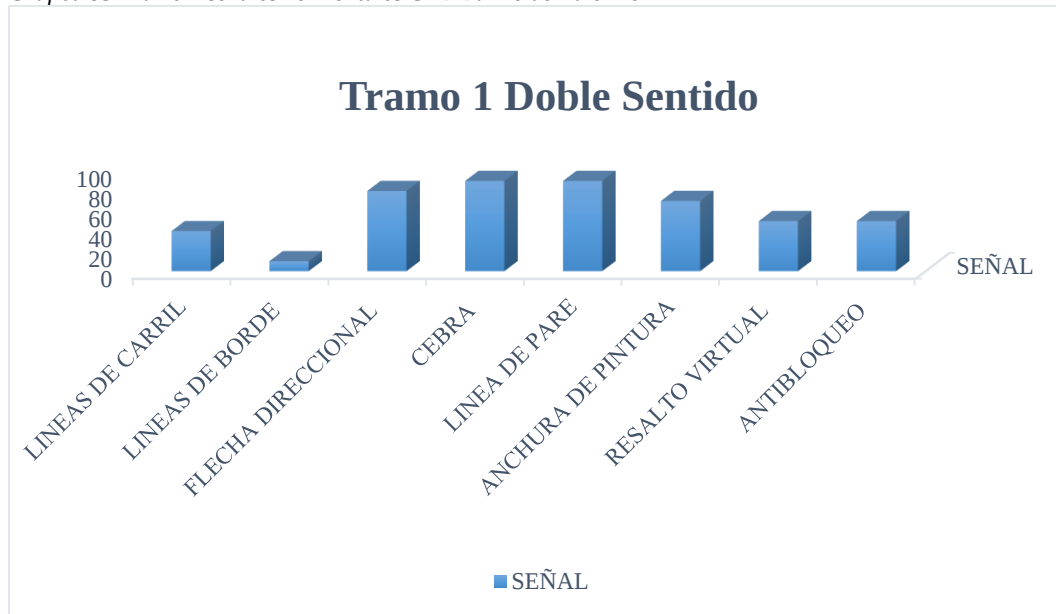
Tabla 31 Señales horizontales CAB

SEÑALES HORIZONTAL				
Nº	SEÑAL	%	VISIBILIDAD	UBICACIÓN
1. AV Calle 24 con Carrera 47 - AV Calle 24 con Carrera 50				
1	Líneas de carril	40	Buena	Adecuada
2	Líneas de borde	10	Buena	Adecuada
3	Flecha direccional	80	Buena	Adecuada
4	Cebra	90	Buena	Adecuada
5	Línea de pare	90	Buena	Adecuada
6	Anchura de pintura	70	Buena	Adecuada
7	Resalto virtual	50	Buena	Adecuada
8	Antibloqueo	50	Buena	Adecuada
2. AV Calle 24 con Carrera 50 - AV Calle 24 con Carrera 60				
9	Líneas de carril	40	Buena	Adecuada
10	Líneas de borde	20	Buena	Adecuada
11	Flecha direccional	80	Buena	Adecuada
12	Cebra	50	Buena	Adecuada

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

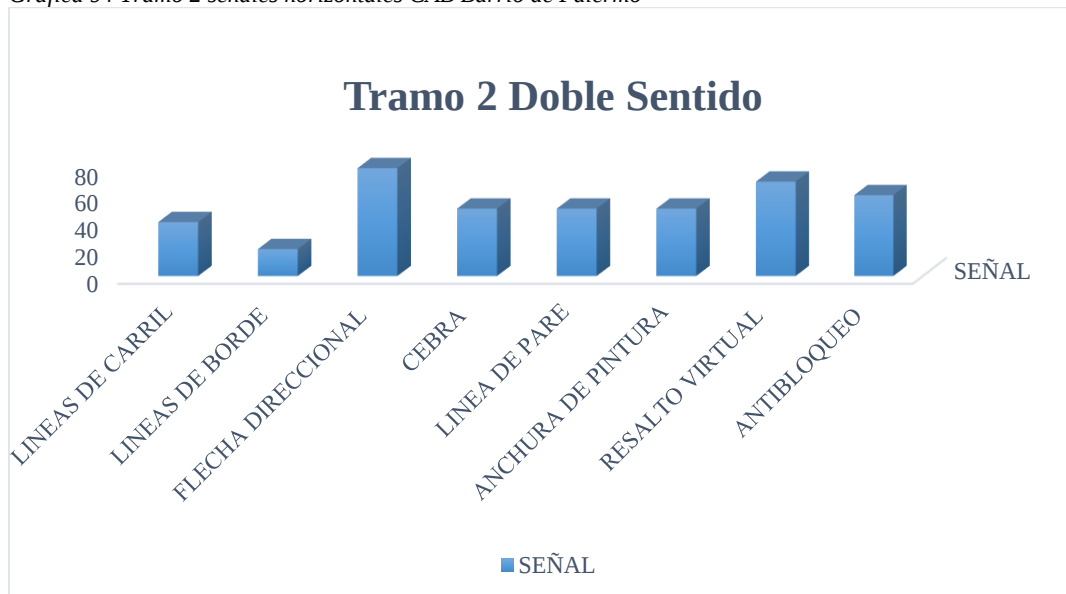
Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 93 Tramo 1 señales horizontales CAB Barrio de Palermo



Gráfica 94: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

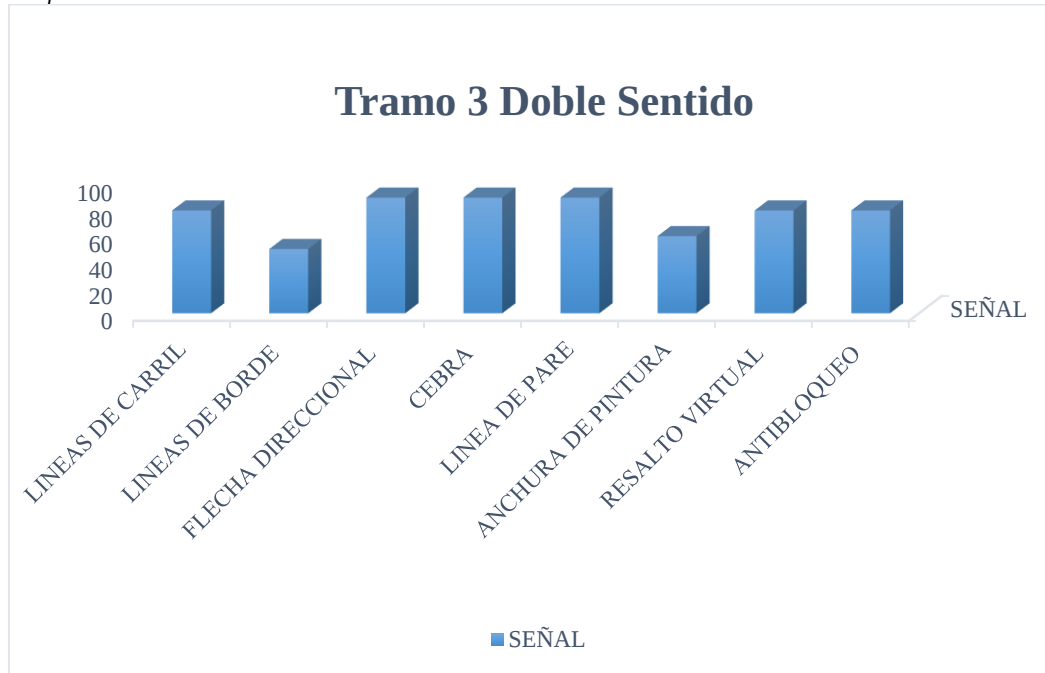
Gráfica 94 Tramo 2 señales horizontales CAB Barrio de Palermo



Gráfica 95: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

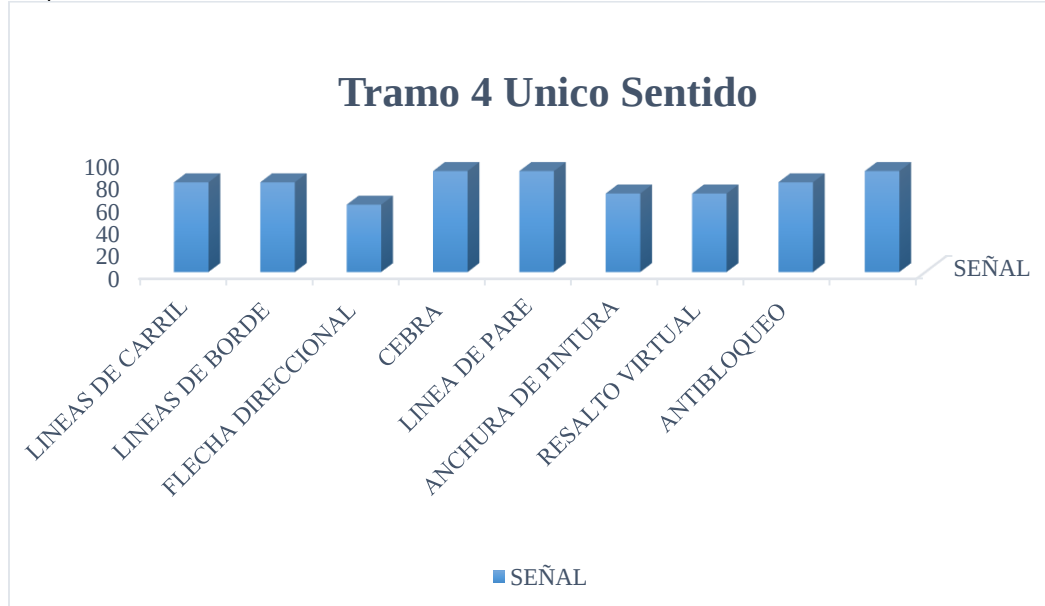
DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 95 Tramo 3 señales horizontales CAB Barrio de Palermo



Gráfica 96: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Gráfica 96 Tramo 4 señales horizontales CAB Barrio de Palermo



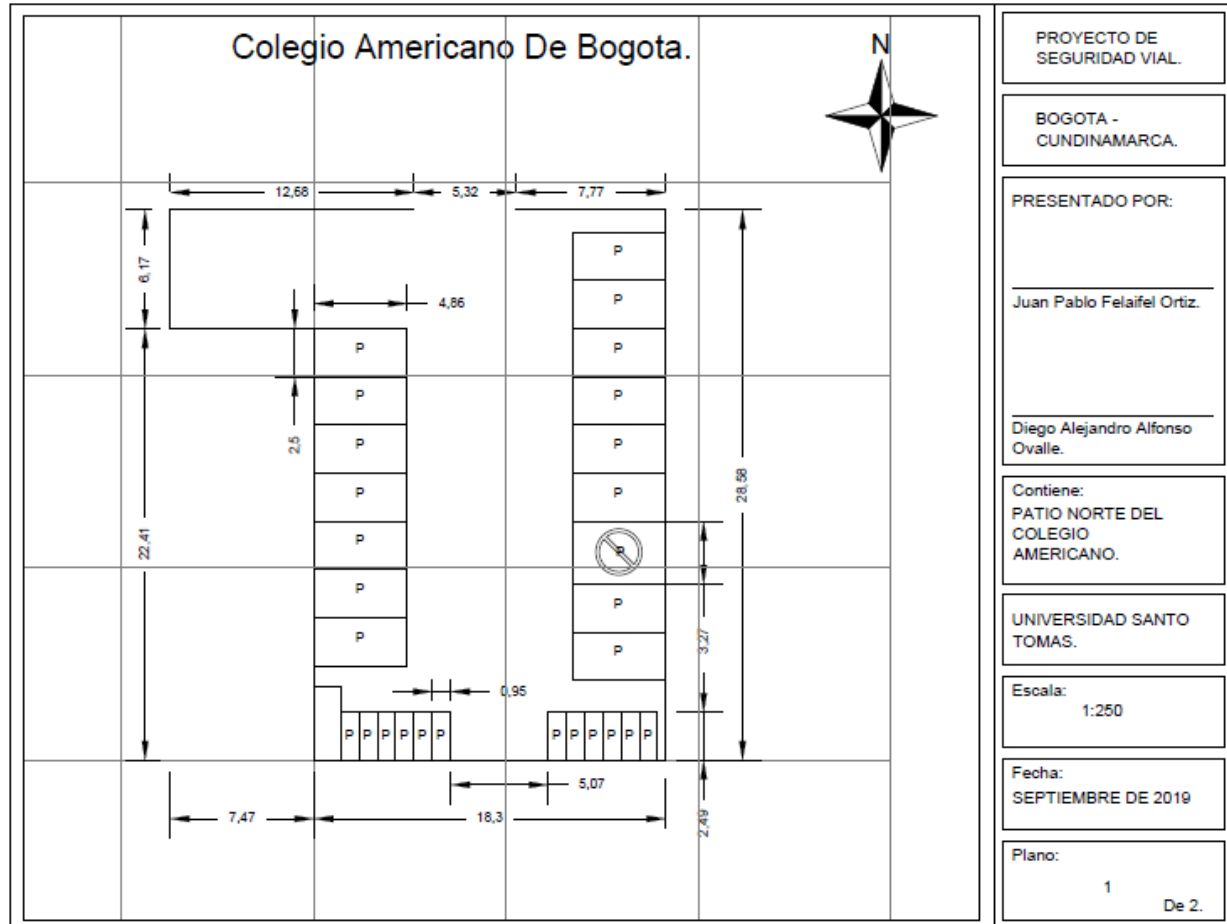
Gráfica 97: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

En las gráficas 94, 95, 96 y 97 se presentan las estadísticas correspondientes de las señales horizontales existentes en los 4 tramos de estudio del colegio, concluyendo que este tipo de señalización es satisfactorio para la zona.

8.7.3 Planos del colegio americano de Bogotá

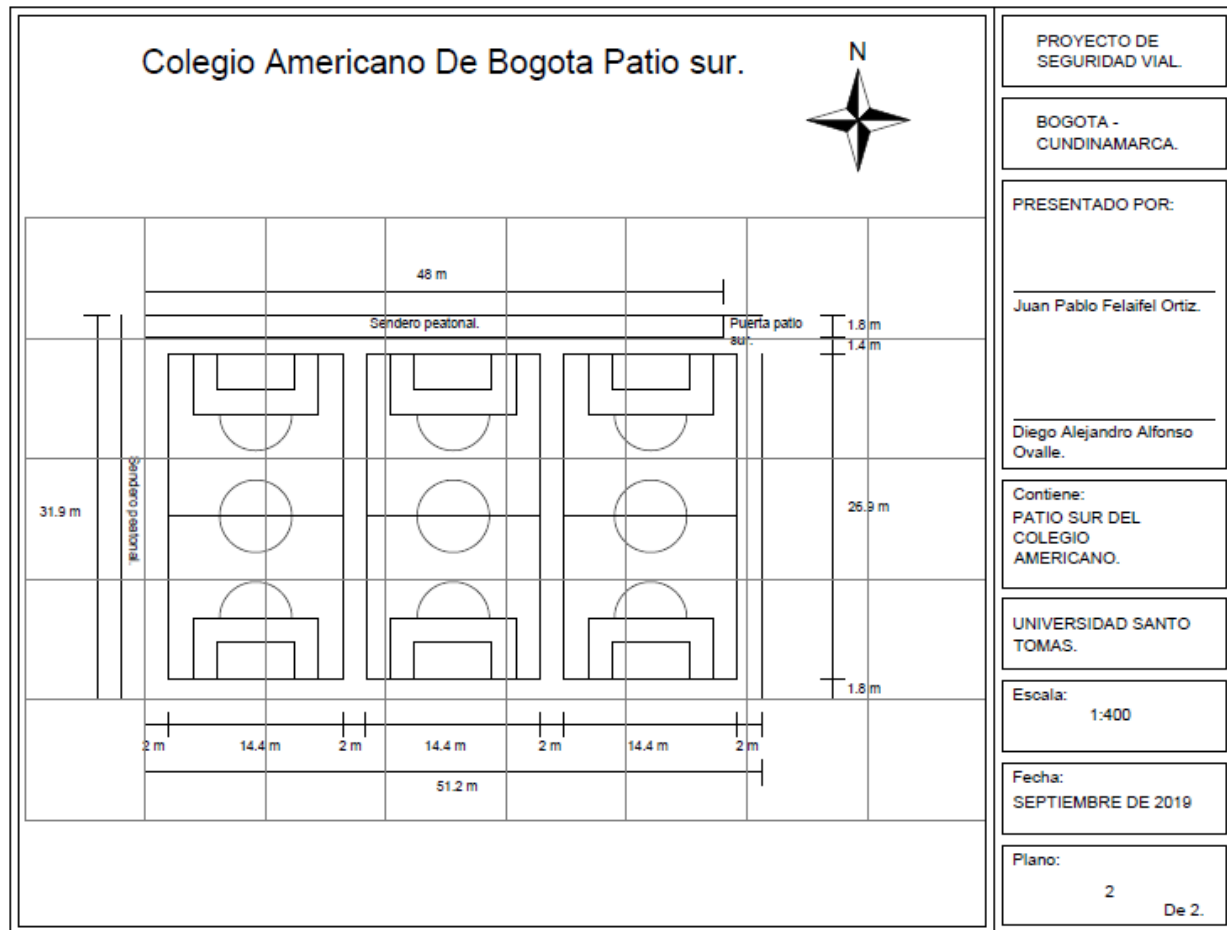
Ilustración 27 Plano patio norte CAB



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 28 Plano patio sur CAB



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

El análisis que se realizó en el Colegio Americano de Bogotá arroja resultados similares al Colegio William Mackinley, se afirma que el índice de accidentalidad en la zona es alto y que el accidente más frecuente es el choque con un 44%. Se registró que en los nueve años analizados por la base de datos de la secretaria de movilidad el año de mayor índice de accidentes es el 2014 en el mes de Abril; También se evaluó el estado de la capa superficial de la vía y se encontró que tienen una alta severidad en deformaciones en la estructura.

Estos aspectos de mal estado de las vías generan represamiento de vehículos en el entorno, así como demoras en la llegada y salida de la institución. Estas demoras se ven reflejadas en la

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

población que residen en la Localidad de Teusaquillo que en porcentaje es casi un 31%, y gastan un periodo de tiempo de desplazamiento entre 20 a 50 min a su destino.

Según los análisis el 74% de la comunidad americanista ha presenciado y/o ha sido involucrado en algún accidente durante el recorrido a la institución. Con esta información se podría afirmar que el colegio está siendo afectado con la alta accidentalidad y que además lo cual puede haber una gran posibilidad que las personas involucradas sufran o presencien un accidente de tránsito debido a que el 46% usa transporte Publico y el 40% usa ruta escolar, eso quiere decir que la población restante o minoría son peatones y ciclistas;

Para concluir este capítulo las recomendaciones que se podrían implementar para mejorar la seguridad de los estudiantes y de las otras áreas de la institución, serian pedir a la entidad encargada del mantenimiento de la infraestructura que realice un mantenimiento con un periodo determinado para que estén en un adecuado estado, realizar campañas de seguridad vial en el colegio para concientizar a la comunidad de la importancia de este tema, conocer y respetar las normas de seguridad vial para su cumplimiento requerido.

9. ANÁLISIS CLIMATOLÓGICO

El análisis climatológico se realizó teniendo en cuenta que en la zona prevalecen los choques y buscando un factor de incidencia se optó por establecer un índice de correlación entre las épocas de mayor precipitación y la ocurrencia de accidentes por choque.

Para realizar el análisis climatológico se requirió información al IDEAM entre los años 2007 al 2016 de la precipitación y evapotranspiración en varias estaciones del instituto, cerca de la zona

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

de Teusaquillo en Bogotá, esta información se procesa y se realizaron unas series de correlaciones para poder encontrar los resultados de las tablas 32 y 33.

Tabla 32 Precipitación zona de Teusaquillo

PRECIPITACIÓN (mm)	
Enero	83,73
Febrero	98,59
Marzo	129,65
Abril	146,72
Mayo	122,06
Junio	67,88
Julio	59,92
Agosto	55,05
Septiembre	72,02
Octubre	147,36
Noviembre	146,95
Diciembre	85,15

Adaptado de Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales (IDEAM): Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

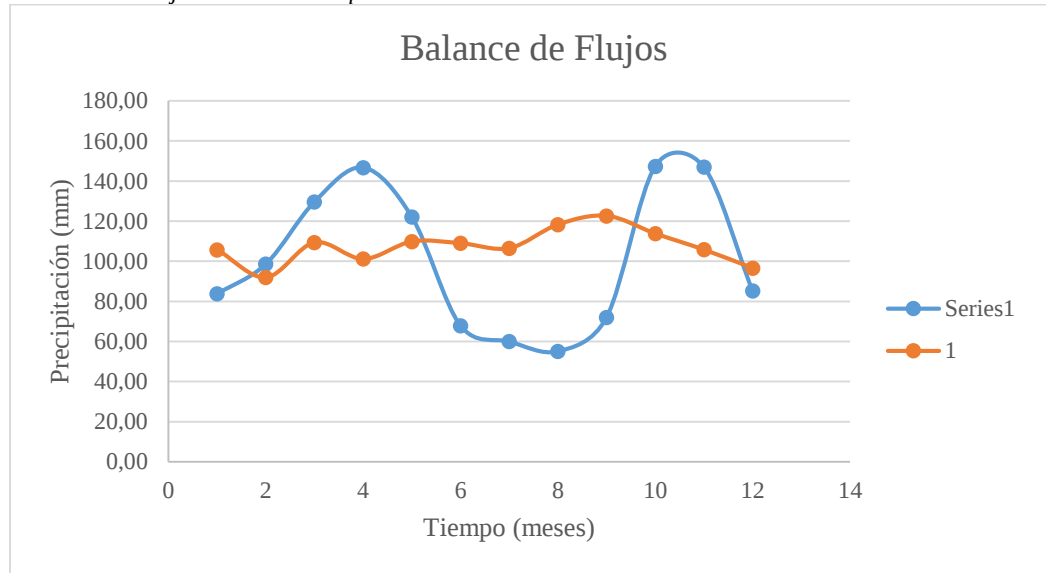
Tabla 33 ETO+EVA zona de Teusaquillo

ETO + EVA	
ENERO	105,71
FEBRERO	91,92
MARZO	109,34
ABRIL	101,10
MAYO	109,80
JUNIO	108,97
JULIO	106,50
AGOSTO	118,27
SEPTIEMBRE	122,61
OCTUBRE	113,78
NOVIEMBRE	105,75
DICIEMBRE	96,62

Adaptado de Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales (IDEAM): Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Gráfica 97 Balance de Flujos zona de Teusaquillo



Gráfica 98, Adaptada de Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales (IDEAM); Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

De la gráfica 98, se puede analizar que, durante los meses de marzo, mayo y abril durante el primer semestre del año, y el segundo semestre en los meses de octubre y noviembre son los mayores picos de precipitación en la zona de estudio de Teusaquillo

Gracias a el estudio de la precipitación de los nueve años involucrados se puede afirmar que la climatología puede ser un factor determinante en el alto número de accidentes de la zona, debido a que en el mes de abril en la zona del Colegio William Mackinley, fue el mes donde más llovió, y en esta época se produjeron más accidentes y más lesiones personales de los ocupantes, añadiendo que la alta severidad de la infraestructura afecto la movilización por la malla vial.

Con todas estas variables se puede indicar que se necesitan acciones inmediatas para bajar los índices de accidentalidad; una de ellas es implementar reductores de velocidad, priorizar el uso de las vías, revisión de los semáforos, mejorar la señalización y tapar los huecos,

10. ANÁLISIS DE VARIABLES EN MICMAC

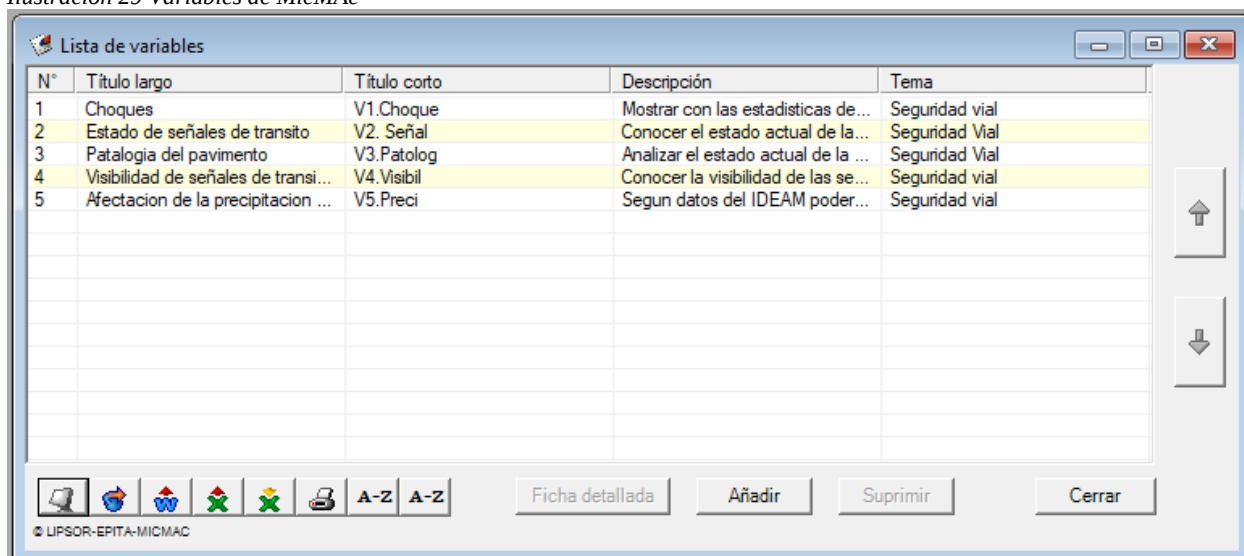
Un aporte realizado al estudio en los entornos escolares se llevó a cabo una investigación acerca del método de las variables de matrices cruzadas teniendo como fundamento los componentes de la prospectiva estratégica, que están basados en una planeación a corto y mediano plazo de las acciones que deberían ser implementadas para reducir los índices de accidentalidad.

El MicMac es un software que permite a partir de la identificación de variables, cruzarlas en una matriz para encontrar las variables dependientes e independientes que deben ser analizadas en la planificación estratégicas. Lo que hacen estas variables es identificar las acciones que deberán ser encaminadas por las instituciones para reducir los altos índices de accidentalidad especialmente los que tiene que ver con los choques que como ya se indicó son los de mayores frecuencias en el tiempo.

A continuación, se presenta una tabla de variables de la matriz de MicMac, estas variables fueron establecidas a partir de los estudios de campo, de los análisis de los resultados de la encuesta de la secretaria de movilidad y también de la encuesta realizada a la población que incluyo estudiantes, docentes, administrativos, conductores y padres de familia de las dos instituciones.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 29 Variables de MicMAC



N°	Título largo	Título corto	Descripción	Tema
1	Choques	V1.Choque	Mostrar con las estadísticas de...	Seguridad vial
2	Estado de señales de tránsito	V2. Señal	Conocer el estado actual de la...	Seguridad Vial
3	Patalogia del pavimento	V3.Patolog	Analizar el estado actual de la ...	Seguridad Vial
4	Visibilidad de señales de transi...	V4.Visibil	Conocer la visibilidad de las se...	Seguridad vial
5	Afectacion de la precipitacion ...	V5.Preci	Segun datos del IDEAM poder...	Seguridad vial

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá.

Una vez se determinan las variables que afectan directamente los accidentes en la zona, se cruzan en una matriz que permite dar peso a las variables de mayor incidencia a la de menor incidencia (Débil, Media, Fuerte o Potencial) dentro de cada una de las matrices, el cruce de estas variables da como resultado la variable clave o la que más índice en la presencia de los accidentes

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 30 Matriz de conflicto

		1: V	2: V	3: V	4: V	5: V
▶	1: V1. Choque	0	3	3	2	3
	2: V2. Señal	2	0	2	3	3
	3: V3. Patolog	3	2	0	3	3
	4: V4. Visibil	3	2	2	0	2
	5: V5. Preci	3	2	3	3	0

Las influencias se puntúan de 0 a 3, con la posibilidad de señalar las influencias potenciales :
0: Sin influencia
1: Débil
2: Media
3: Fuerte
P: Potencial

© LIPSOR-EPITA-MICMAC

OK Anular

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

Como se puede ver en la ilustración 30 del análisis de la base de datos, encuestas, análisis climatológico y el trabajo de campo se pueden determinar un numero de variables que tiene afectación en la localidad de Teusaquillo, a continuación, se describen dichas variables:

- V1: Choques
- V2: Señales de transito
- V3: Patologías del pavimento
- V4: Visibilidad de las señales de transito
- V5: Precipitación

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

De acuerdo con el resultado de la matriz se presenta la relación de variables para las instituciones y se establece las acciones pertinentes

Tabla 34 Matriz de conflicto para consulta a expertos

	V1	V2	V3	V4	V5	Total	
V1	0	3	3	2	3	11	
V2	2	0	2	3	3	10	
V3	3	2	0	3	3	11	Influencia
V4	3	2	2	0	2	9	
V5	3	2	3	3	0	11	
Total	11	9	10	11	11		
Dependencia							

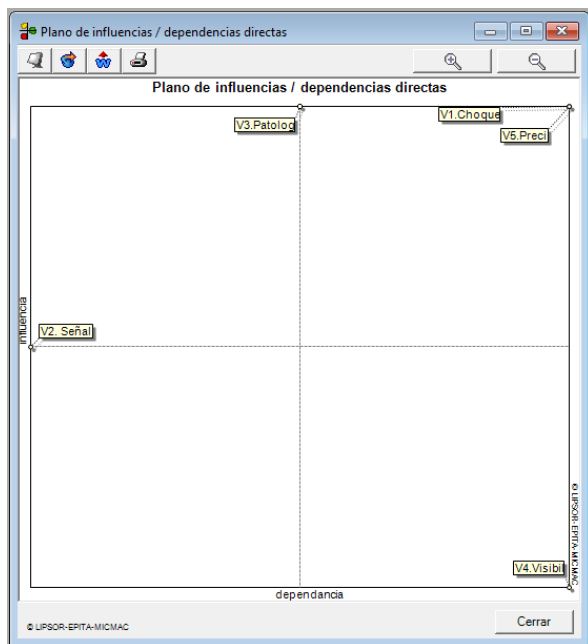
Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas
Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

La matriz logro establecer que los incidentes de mayor frecuencia para las instituciones fueron los choques (variable 1), las patologías del pavimento (variable 3) y la precipitación (variable 5) para ambas zonas, luego los colegios deben encaminar acciones a corto plazo y estrategias que permitan minimizar estos eventos, más adelante en la propuesta de señalización se darán algunas alternativas como colocación de reductores, mantenimiento de la malla vial u otras estrategias que permitan hacer frente a estos eventos.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Después de tener este análisis se procede a correr el programa de Micmac para saber la afectación de estas 5 a variables a corto plazo, mediano plazo y largo plazo obteniendo los siguientes resultados

Ilustración 31 MID a corto plazo

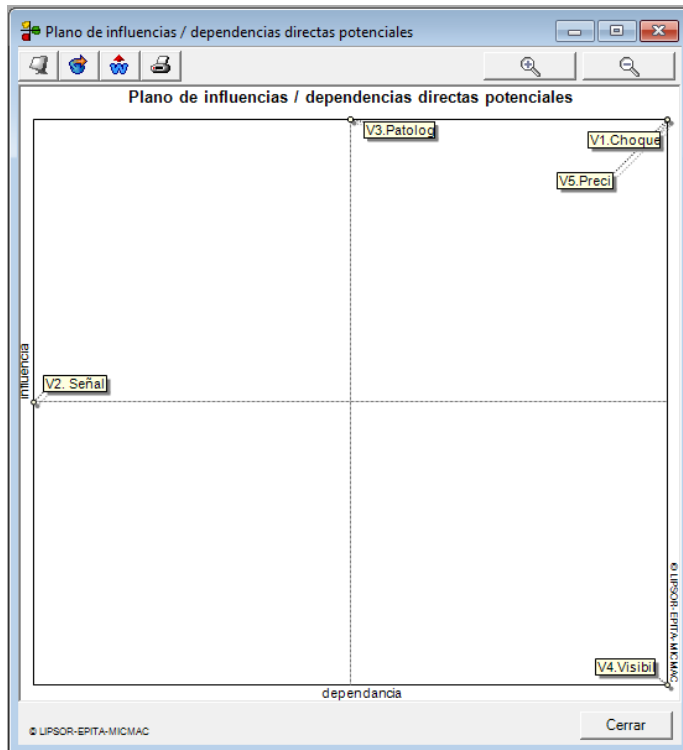


Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

De la matriz de influencia directa las variables que fundamentaron el sistema para tomar medidas preventivas a corto plazo fueron los choques y la precipitación como se estableció anteriormente los meses de mayor precipitación son los que presentan más accidentes por el mal estado de la capa de rodadura y la imprudencia de los actores de la vía; como medida las instituciones deben remitirse a las entidades encargadas que se haga una rehabilitación de la capa de rodadura.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 32 MII a mediano plazo

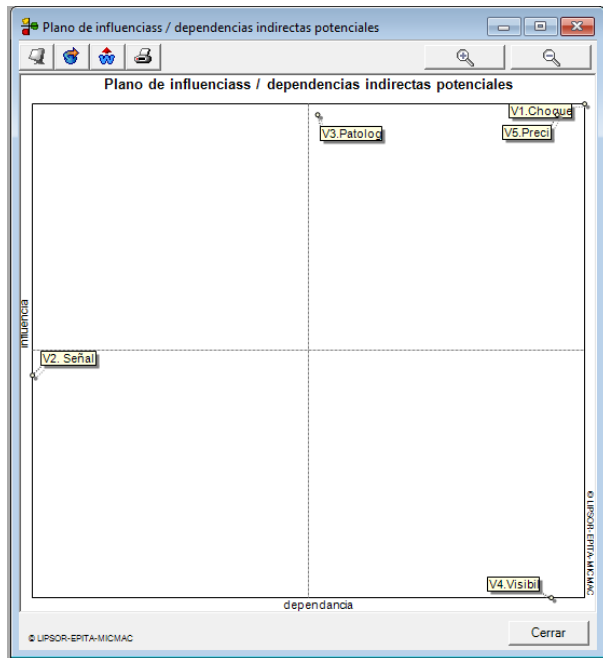


Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

En la ilustración 32 se muestra que la variable que se tiene que tomar en cuenta a mediano plazo es la patología de la carpeta asfáltica, debido a que genera altos índices de accidentalidad e influye en una mediana y casi alta medida en choques y volcamientos que se presentan en la zona, como la anterior matriz de MID a corto plazo, también a mediano plazo se debe hacer una reparación periódica de los daños estructurales y funcionales que tenga la malla vial.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Ilustración 33 MIIP a largo plazo



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

En la ilustración 33, como ultima recomendación a largo plazo según las variables obtenidas de la matriz son las señalizaciones verticales y horizontales y la visibilidad, se deberán revisar las señales de tránsito en un periodo de tiempo de tal manera que estén en un estado adecuado y no empeore la visibilidad de los conductores y peatones que transcurren por las mallas viales de cada institución.

11. CONCLUSIONES

Como se explicó, a través del estudio desarrollado los accidentes o siniestros viales son provocados por múltiples factores que alteran las medidas de prevención y la seguridad de los actores viales que se involucran en estas zonas de estudio, aunque tienden a enmarcarse en una generalidad, también se puede decir que son propios de las características socio demográficas, ambientales y culturales de un espacio geográfico.

Los entornos escolares de los colegios analizados se ubican en una zona de franquicias comerciales y con alto índice de comercio; Estas características promueven la demanda de un alto flujo vehicular con variada composición, lo cual es un reto cuando se piensa en un desarrollo urbano donde las vías cumplan una verdadera función en relación con las directrices y dimensionamientos que integran las necesidades del área de estudio.

Las acciones preventivas que se toman para el beneficio del entorno escolar se hacen para entender que las dinámicas urbanas juegan un papel importante sobre la seguridad de los actores viales, teniendo en cuenta que de ellas dependen en gran medida los flujos vehiculares que son la fuente de los siniestros que provocan lesiones, discapacidades y en muchos casos la muerte.

En la zona de estudio del colegio americano se logró establecer a partir de la base de datos que en los 9 años de estudio los choques son la principal causa de accidentes de tránsito con un 80% y que uno de los principales factores que pueden estar incidiendo es

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

el restado de la malla vial la cual presenta una severidad alta de daño del 75%, siendo los baches la patología que más se presenta con un 21.8 %.

En la zona de estudio del colegio William se logró establecer a partir de la base de datos que en los 10 años de estudio los choques son la principal causa de accidentes de tránsito con un 82% y que uno de los principales factores que pueden estar incidiendo es el restado de la malla vial la cual presenta una severidad alta de daño del 64%, siendo la piel de cocodrilo la patología que más se presenta con un 23.2 %.

Dadas las características de la patología del pavimento en las zonas de estudio, se evidencia que en épocas de mayor precipitación se incrementa el riesgo de choque, debido al aumento del espesor de la lámina de agua, siendo este considerado una de las principales causas del hidroplaneo.

El hidroplaneo es la perdida de tracción entre el neumático y la superficie de rodadura debido a que en épocas de invierno el espesor de la lámina de agua aumenta, superando el grosor de los surcos de los neumáticos generando perdida de reacción y maniobralidad del vehículo. Estas relaciones de variables permiten definir que una acción que se debe realizar a corto plazo es la intervención y el mantenimiento de la malla vial para disminuir el porcentaje de choques. Una acción a mediano plazo es instalar reductores de velocidad, realizar la demarcación horizontal y el mantenimiento e instalación de la señalización vertical. A largo plazo se recomienda evaluar la posibilidad de incorporar el concepto de

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

tráfico calmado a partir de la reducción de un solo carril, particularmente en la entrada de los dos colegios en estudio.

Otro aspecto importante que se analizó en el estudio son las señales de tránsito horizontales y verticales que ayudan a canalizar y orientar la circulación de los actores viales generando una guía segura; En este aspecto se puede decir que en los entornos escolares se presentan falencias en la señalización horizontal, especialmente por ausencia de pictogramas escolares, cebras, resaltos, línea de carril y flechas direccionales. Se considera que una posible causa de este deterioro se debe al alto flujo vehicular y la precipitación.

La falta de señalización en las zonas escolares es una guía segura de circulación, se puede considerar como una de las principales causas de los atropellos que ocupan el segundo lugar de siniestro según la base de datos de la Secretaria distrital de movilidad de Bogotá en los entornos escolares; Por este motivo se considera necesario como acción a corto plazo solicitar a la Secretaria distrital de movilidad de Bogotá la intervención para el mantenimiento e implementación de la señalización vial.

12. ANEXOS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOGOTÁ

DIRECCIÓN:
AC 24 B-90-01

FECHA:
19/09/2020

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOGOTÁ

DIRECCIÓN:
AC 24 B-90-01

FECHA:
19/09/2020

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOGOTÁ

DIRECCIÓN:
AC 24 B-90-01

FECHA:
19/09/2020

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOGOTÁ

DIRECCIÓN:
AC 24 B-90-01

FECHA:
19/09/2020

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOGOTÁ

DIRECCIÓN:
AC 24 B-90-01

FECHA:
19/09/2020

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOGOTÁ

DIRECCIÓN:
AC 24 B-90-01

FECHA:
19/09/2020

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE MEMORIA:
DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS WILLIAM MACKENLEY Y COLEGIO AMERICANO DE BOGOTÁ

MEMORIA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
DIEGO ALVARADO ALFONSO
CONJUAL
JUAN PABLO RILAPIL ORTIZ

FECHA:
19/09/2020

PROYECTO:
0

MODIFICACIONES:

Nº	Fecha	Descripción

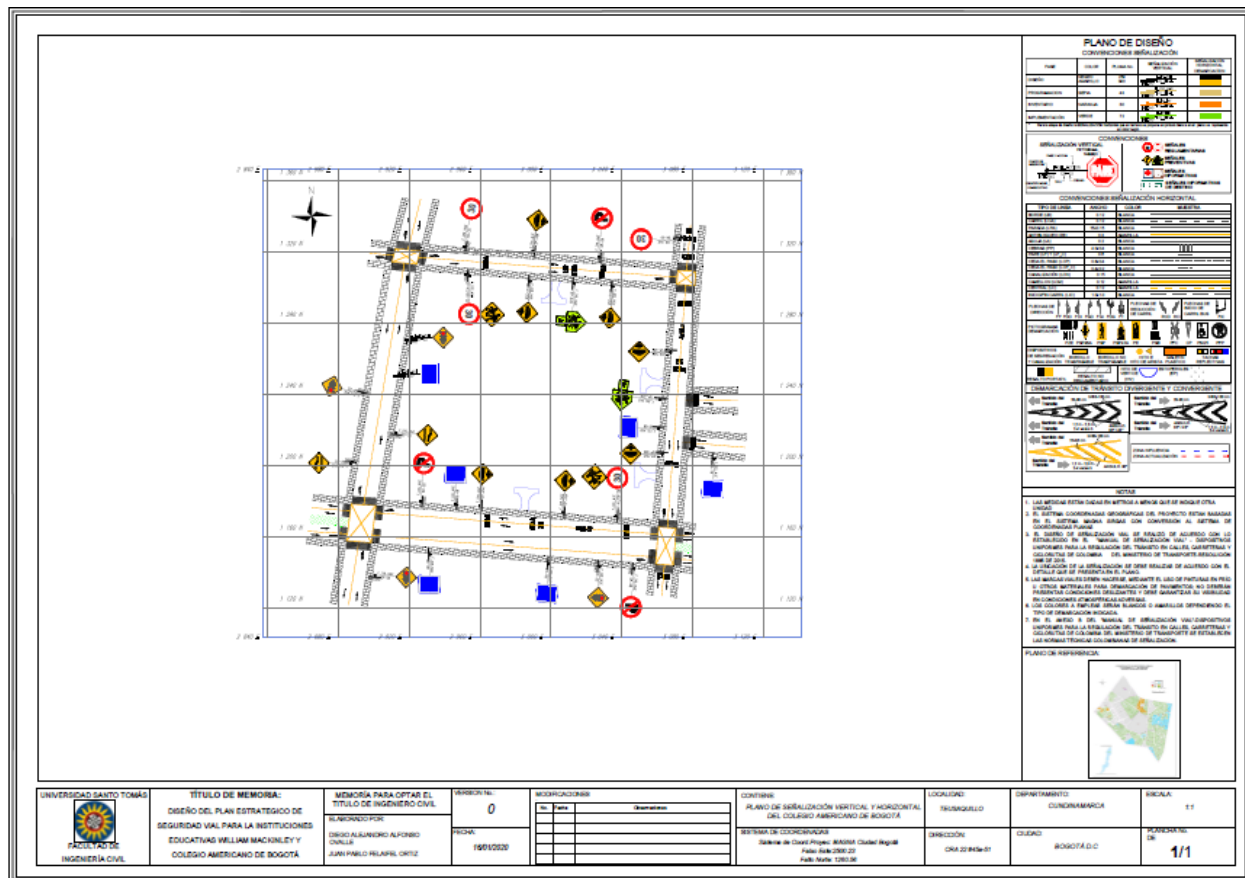
CONTIENE:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL VIALIDAD WILLIAM MACKENLEY

LOCALIDAD:
BOG

160

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

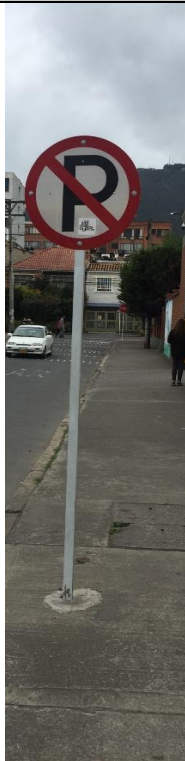
Anexo B. Propuesta señalización Colegio Americano de Bogotá



Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Anexo C. Señalización Vertical

CLAVE		CARACTERISTICAS	
SR-28			
		UBICACION	ADECUADA
		ESTADO	BUENA
		VISIBILIDAD	BUENA
OBSERVACIONES			
NINGUNA			

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Anexo D. Señalización Horizontal

CLAVE		CARACTERISTICAS	
Cebra			
	UBICACION	ADECUADA	
	ESTADO	BUENA	
	VISIBILIDAD	BUENA	
OBSERVACIONES			
NINGUNA			

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Anexo E. Obras de Alcantarillado

OBRAS DE ALCANTARILLADO	
N.1	
	
Foto 1.	
Estado: Malo	Severidad: Alta

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Anexo F. Senderos Peatonales y Accesos a la Institución Colegio Americano

SEBDERO SEGURO	
N.2	Calle 45 Sentido Occidente
	
Foto 2	
Estado: Bueno	Severidad: Baja

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Anexo G. Patologías del Pavimento del Gimnasio William Mackinley

HOJA N° 1 DE 1					VÍA: AV ESPERANZA					
PATOLOGÍA										
Carril	Tipo	Severidad	Daño			Reparación				
			L (m)	A (m)	ÁREA (m²)	L (m)	A (m)	ÁREA (m²)		
1A	Fisura Trasversal en Junta de Construcción (FCT)	Severidad: Alta	0,80	5,86	4,69	0,95	6,01	5,71		
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Media	1,00	0,90	0,90	1,15	1,05	1,21		
1A	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	2,30	3,00	6,90	2,45	3,15	7,72		
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	2,00	3,00	6,00	2,15	3,15	6,77		
1A	Descascaramiento (DC)	Severidad: Media	0,50	0,30	0,15	0,65	0,45	0,29		
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	2,00	3,00	6,00	2,15	3,15	6,77		
1A	Fisura Trasversal en Junta de Construcción (FCT)	Severidad: Media	0,20	2,00	0,40	0,35	2,15	0,75		
1A	Fisuras en Bloque (FB)	Severidad: Alta	4,00	2,50	10,00	4,15	2,65	11,00		
1A	Fisura Trasversal en Junta de Construcción (FCT)	Severidad: Media	0,50	2,00	1,00	0,65	2,15	1,40		
1A	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	0,70	1,00	0,70	0,85	1,15	0,98		
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Media	0,50	0,60	0,30	0,65	0,75	0,49		
1A	Piel de cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,50	2,50	3,75	1,65	2,65	4,37		
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,00	2,50	2,50	1,15	2,65	3,05		
1A	Parche (PCH)	Severidad: Baja	1,80	1,05	1,89	1,95	1,20	2,34		
1B	Cabezas Duras (CD)	Severidad: Baja	0,40	2,00	0,80	0,55	2,15	1,18		
1B	Fisuras de Medialuna (FML)	Severidad: Alta	0,60	0,40	0,24	0,75	0,55	0,41		
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	0,30	0,50	0,15	0,45	0,65	0,29		
1A	Abultamiento (ABL)	Severidad: Alta	3,80	2,00	7,60	3,95	2,15	8,49		
1A	Abultamiento (ABL)	Severidad: Alta	0,40	0,60	0,24	0,55	0,75	0,41		

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Centro	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	3,50	1,00	3,50	3,65	1,15	4,20
Izquierda	Descascaramiento (DC)	Severidad: Media	0,90	0,50	0,45	1,05	0,65	0,68
Centro	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,60	0,80	0,48	0,75	0,95	0,71
Derecha	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	1,50	1,10	1,65	1,65	1,25	2,06
Izquierda	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,50	1,50	2,25	1,65	1,65	2,72
Derecha	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	0,90	0,60	0,54	1,05	0,75	0,79
Izquierda	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,50	0,80	1,20	1,65	0,95	1,57
Centro	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	3,02	1,05	3,17	3,17	1,20	3,80
Derecha	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,05	1,36	1,43	1,20	1,51	1,81
Centro	Parche (PCH)	Severidad: Bajo	1,30	3,00	3,90	1,45	3,15	4,57
Izquierda	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,05	0,90	0,95	1,20	1,05	1,26
Centro	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	2,50	1,80	4,50	2,65	1,95	5,17
Centro	Bache (BCH)	Severidad: Media	0,90	0,80	0,72	1,05	0,95	1,00
Izquierda	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	0,90	2,50	2,25	1,05	2,65	2,78
Derecha	Parche (PCH)	Severidad: Media	3,50	3,00	10,50	3,65	3,15	11,50
Derecha	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,60	1,50	2,40	1,75	1,65	2,89
Izquierda	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	2,50	0,90	2,25	2,65	1,05	2,78
Derecha	Parche (PCH)	Severidad: Media	2,05	3,08	6,31	2,20	3,23	7,11
Izquierda	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	0,90	0,90	0,81	1,05	1,05	1,10
Izquierda	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,06	0,60	0,64	1,21	0,75	0,91
Izquierda	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	2,05	2,00	4,10	2,20	2,15	4,73
Derecha	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	0,50	0,45	1,05	0,65	0,68
Izquierda	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,05	0,95	1,05	1,20	1,26

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Derecha	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	0,85	0,50	0,43	1,00	0,65	0,65
Centro	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	0,80	0,30	0,24	0,95	0,45	0,43
Centro	Parche (PCH)	Severidad: Alta	0,45	0,85	0,38	0,60	1,00	0,60
Centro	Hundimiento (HUN)	Severidad: Media	1,50	1,50	2,25	1,65	1,65	2,72
Izquierda	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	4,05	3,00	12,15	4,20	3,15	13,23
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,50	1,50	2,25	1,65	1,65	2,72
1A	Parche (PCH)	Severidad: Media	1,60	1,60	2,56	1,75	1,75	3,06
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	2,05	1,50	3,08	2,20	1,65	3,63
1A	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,30	1,06	1,38	1,45	1,21	1,75
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,60	1,60	2,56	1,75	1,75	3,06
1A	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,60	1,50	2,40	1,75	1,65	2,89
1A	Descascaramiento (DC)	Severidad: Alta	1,00	0,66	0,66	1,15	0,81	0,93
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,50	1,50	2,25	1,65	1,65	2,72
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	2,05	1,50	3,08	2,20	1,65	3,63
1B	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	4,50	2,05	9,23	4,65	2,20	10,23
1B	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,50	1,50	2,25	1,65	1,65	2,72
1B	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	0,50	0,60	0,30	0,65	0,75	0,49
1B	Descascaramiento (DC)	Severidad: Media	1,00	0,60	0,60	1,15	0,75	0,86
1B	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	2,00	1,50	3,00	2,15	1,65	3,55
1B	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,05	0,50	0,53	1,20	0,65	0,78
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	0,90	0,90	0,81	1,05	1,05	1,10
1B	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	1,10	0,60	0,66	1,25	0,75	0,94
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,15	0,65	0,75	1,30	0,80	1,04

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

1B	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,5 0	1,50	2,25	1, 65	1, 65	2,72
1B	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	2,0 5	0,60	1,23	2, 20	0, 75	1,65
1B	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,0 5	0,75	0,79	1, 20	0, 90	1,08
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,6 4	1,09	1,79	1, 79	1, 24	2,22
1B	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	2,0 0	1,75	3,50	2, 15	1, 90	4,09
1B	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	2,0 8	1,68	3,49	2, 23	1, 83	4,08
1B	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	3,4 5	1,07	3,69	3, 60	1, 22	4,39
1B	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	1,9 0	1,05	2,00	2, 05	1, 20	2,46
1B	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Media	1,5 0	1,50	2,25	1, 65	1, 65	2,72
1A	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	4,0 5	1,50	6,08	4, 20	1, 65	6,93
1A	Hundimiento (HUN)	Severidad: Media	1,5 0	1,50	2,25	1, 65	1, 65	2,72
1A	Fisuras Trasversales (FT)	Severidad: Alta	0,3 0	3,14	0,94	0, 45	3, 29	1,48
1A	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,8 7	0,54	0,47	1, 02	0, 69	0,70
1A	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,5 0	1,08	1,62	1, 65	1, 23	2,03
1A	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,2 0	0,25	0,30	1, 35	0, 40	0,54
1A	Descascaramiento (DC)	Severidad: Media	3,5 4	1,50	5,31	3, 69	1, 65	6,09
1A	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	0,7 8	0,56	0,44	0, 93	0, 71	0,66
			TOT AL	201,76		240,03		

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Anexo H. Patologías del Pavimento del Colegio Americano de Bogotá

HOJA N° 1 DE 1			VÍA: CALLE 45					
PATOLOGÍA								
CARRIL	TIPO	SEVERIDAD	DAÑO			REPARACIÓN		
			L (m)	A (m)	ÁREA (m²)	L(m)	A(m)	ÁREA (m²)
Central	Descascaramiento (DC)	Severidad: Media	1,00	0,90	0,90	1,15	1,05	1,21
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,50	1,00	0,50	0,65	1,15	0,75
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,10	0,79	0,87	1,25	0,94	1,18
	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	1,15	0,14	0,16	1,30	0,29	0,38
		Severidad: Alta						
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,00	0,90	1,05	1,15	1,21
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,10	1,10	1,21	1,25	1,25	1,56
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,80	0,90	0,72	0,95	1,05	1,00
Derecho	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,50	1,00	1,50	1,65	1,15	1,90
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,10	0,99	1,05	1,25	1,31
Derecho	Fisuras en Bloque (FB)	Severidad: Alta	2,00	0,75	1,50	2,15	0,90	1,94
	Fisuras Longitudinales (FT)	Severidad: Alta	1,69	0,20	0,34	1,84	0,35	0,64
		Severidad: Alta						
Izquierda	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	0,80	1,15	0,92	0,95	1,30	1,24
Izquierda	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	0,75	1,15	0,86	0,90	1,30	1,17
Izquierda	Fisuras Transversales (FT)	Severidad: Alta	1,15	0,20	0,23	1,30	0,35	0,46
	Fisuras Bloque (FT)	Severidad: Alta	1,30	0,30	0,39	1,45	0,45	0,65
		Severidad: Alta						
Central	Fisuras Bloque (FT)	Severidad: Alta	2,50	0,90	2,25	2,65	1,05	2,78
Izquierdo	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,60	0,85	1,36	1,75	1,00	1,75
	Fisuras en Juntas de Construcción (FCL)	Severidad: Alta	1,60	0,50	0,80	1,75	0,65	1,14
		Severidad: Alta						
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,85	1,00	0,85	1,00	1,15	1,15
Derecho	Desgaste Superficial (DS)	Severidad: Alta	1,56	1,50	2,34	1,71	1,65	2,82

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Derecho	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,15	0,69	0,79	1,30	0,84	1,09
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,50	1,40	2,10	1,65	1,55	2,56
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,30	1,17	1,05	1,45	1,52
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,30	1,20	1,56	1,45	1,35	1,96
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	2,20	1,20	2,64	2,35	1,35	3,17
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,25	0,90	1,13	1,40	1,05	1,47
Derecho	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	2,30	1,10	2,53	2,45	1,25	3,06
Derecho	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,30	0,95	1,24	1,45	1,10	1,60
Izquierdo	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,20	0,85	1,02	1,35	1,00	1,35
Derecho	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Alta	1,35	0,90	1,22	1,50	1,05	1,58
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	0,90	1,15	1,04	1,05	1,30	1,37
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,00	1,18	1,18	1,15	1,33	1,53
Derecha	Parche (PCH)	Severidad: Media	1,50	1,50	2,25	1,65	1,65	2,72
Derecha	Hundimiento (HUN)	Severidad: Alta	1,10	1,10	1,21	1,25	1,25	1,56
Derecho	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Media	1,40	1,12	1,57	1,55	1,27	1,97
Izquierdo	Piel de Cocodrilo (PC)	Severidad: Baja	1,30	1,30	1,69	1,45	1,45	2,10
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Baja	0,70	0,50	0,35	0,85	0,65	0,55
Izquierdo	Bache (BCH)	Severidad: Baja	1,10	0,78	0,86	1,25	0,93	1,16
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Media	0,90	0,90	0,81	1,05	1,05	1,10
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Alta	1,40	1,05	1,47	1,55	1,20	1,86
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Baja	1,01	0,50	0,51	1,16	0,65	0,75
Derecho	Bache (BCH)	Severidad: Baja	1,13	0,85	0,96	1,28	1,00	1,28
Centro	Hundimiento (HUN)	Severidad: Baja	1,40	1,40	1,96	1,55	1,55	2,40
Centro	Hundimiento (HUN)	Severidad: Baja	1,19	0,50	0,60	1,34	0,65	0,87
TOTAL					51,42			66,81

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

Anexo I. Tabla Señales Verticales del Gimnasio William Mackinley

CALZADA ORIENTE -OCCIDENTE						
SEÑALES VERTICALES						
N ^o	Clave	Identificación	Ubicación	Estado	Visibilidad	K inicial
1. AV Calle 24 con Carrera 47 - AV Calle 24 con Carrera 50 (Sentido Oriente – Occidente)						
1	SI-08	Paradero de Buses	Adecuada	Buena	Buena	k0+14 6,04
2	SP-45/SR-30	Peatones en la Vía / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecuada	Regular	Buena	k0+18 1,20
3	SI-07	Sitio de Parqueo	Adecuada	Regular	Buena	k0+18 4,54
4	SI-11	Vía Para Ciclistas	Adecuada	Buena	Buena	k0+20 7,06
5	SI-07	Sitio de Parqueo	Adecuada	Regular	Buena	k0+23 5,60
6	SI-24	Cruce Peatonal	Adecuada	Regular	Buena	k0+25 5,55
7	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecuada	Regular	Buena	k0+26 3,06
8	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecuada	Buena	Buena	k0+26 4,01
9	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0+28 3,10
2. AV Calle 24 con Carrera 50 - AV Calle 24 con Carrera 60 (Sentido Oriente – Occidente)						
10	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecuada	Mal	Mal	k0+41 8,15
11	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+51 7,41
12	SR-30	Velocidad Máxima a 60 km/h	Adecuada	Buena	Buena	k0+55 0,03
13	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+58 1,02
14	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+62 6,02
15	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecuada	Buena	Buena	k0+65 3,03

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

1 6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu ada	Bue na	Buena	k0+68 5,09
1 7	SR-10	Prohibido Girar "U"	Adecu ada	Bue na	Regul ar	k0+69 8,20
1 8	SR-28	Prohibido Parquear	No adecu ada	Reg ular	Mal	k0+83 2,25
1 9	SP-67	Riesgo de Accidente	Adecu ada	Mal	Regul ar	k0+86 4,12
2 0	SP-46A/SP-59A	Proximidad de Cruce Peatonal / Cruce de Ciclistas	Adecu ada	Bue na	Regul ar	k0+88 8,55
2 1	SP-41	Flecha Direccional Doble	Adecu ada	Mal	Mal	k0+93 9,08
2 2	SI-07	Sitio de Parqueo	Adecu ada	Reg ular	Buena	k1+10 1,34
2 3	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+12 1,12
2 4	SI-08	Paradero de Buses	Adecu ada	Reg ular	Buena	k1+13 4,25
2 5	SP-67	Riesgo de Accidente	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+20 4,06
2 6	SR-57	Separación de la Vía	Adecu ada	Reg ular	Buena	k1+25 2,09
3. AV Calle 24 con Carrera 60 - AV Calle 24 con Carrera 68 (Sentido Oriente – Occidente)						
2 7	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+41 3,50
2 8	SR-30	Velocidad Máxima a 40 km/h	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+44 7,70
2 9	SR-30	Velocidad Máxima a 40 km/h	Adecu ada	Bue na	Mal	k1+44 7,26
3 0	SP-41	Flecha Direccional Doble	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+51 4,35
3 1	SP-53/SR-30	Barrera / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+53 2,02
3 2	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu ada	Bue na	Regul ar	k1+53 5,26
3 3	SP-53/SR-30	Barrera / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu ada	Bue na	Regul ar	k1+53 5,38
3 4	SI-08	Paradero de Buses	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+60 2,08
3 5	SR-30	Velocidad Máxima a 20 km/h	Adecu ada	Bue na	Mal	k1+62 0,09
3 6	SR-30	Velocidad Máxima a 20 km/h	Adecu ada	Bue na	Buena	k1+62 0,11

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

3	SP-		Adecu	Bue		k1+66
7	54/SR-01	Paso a Nivel /Pare	ada	na	Buena	5,31
3	SP-		Adecu	Bue		k1+66
8	54/SR-01	Paso a Nivel /Pare	ada	na	Buena	5,41
3	SR-30	Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu	Bue		k1+96
9			ada	na	Buena	1,52

4. AV Calle 24 con Carrera 68 - Calle 23c con Carrera 69b
(Sentido Oriente – Occidente)

4			Adecu	Bue		k2+94
0	SR-20	Circulación Prohibida de Peatones	ada	na	Buena	,05
4			Adecu	Bue		k2+15
1	SR-32	Altura Máxima Permitida	ada	na	Buena	1,19
4			Adecu	Bue		k2+35
2	SP-50	Altura Libre	ada	na	Buena	9,20
4			Adecu	Bue		k2+41
3	SR-30	Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	na	Buena	6,22
4			Adecu	Bue		k2+41
4	SR-30	Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	na	Mal	6,33
4			No	Reg		k2+54
5	SP-45	Peatones en la Vía	adecu	ular	Mal	6,65
4			Adecu	Bue		k2+57
6	SR-47	No Bloquear Paso	ada	na	Buena	5,78
4	SP-35	/ Ensanche de la Calzada (2 a 4) Descentrada	Adecu	Bue	Regul	k2+66
7	SR-30	Derecha / Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	na	ar	0,69
4			Adecu	Bue		k2+68
8	SR-32	Altura Máxima Permitida	ada	na	Buena	8,40
4	SP-		Adecu	Reg		k2+79
9	45/SR-30	Peatones en la Vía / Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	ular	Buena	0,13

Calzada occidente - oriente

5. Calle 23c con Carrera 69b - AV Calle 24 con Carrera 68
(Sentido Occidente – Oriente)

5			Adecu	Bue		k0+00
0	SR-22	Circulación Prohibida de Bicicletas	ada	na	Buena	3
5			Adecu	Bue		k0+28
1	SR-37	Ciclo vía	ada	na	Regul	,40
5			Adecu	Bue		k0+37
2	SR-22	Circulación Prohibida de Bicicletas	ada	na	Buena	,33
5			Adecu	Bue		k0+41
3	SR-37	Ciclo vía	ada	na	Regul	,36
5			Adecu	Mal		k0+52
4	SP-41	Flecha Direccional Doble	ada		Mal	,62
5	SP-		Adecu	Bue		k0+61
5	47/SR-30	Zona Escolar / Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	na	Regul	,60
5			Adecu	Reg		k0+80
6	SI-25	Discapacitados	ada	ular	Regul	,53

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

5	SP-41	Flecha Direccional Doble	Adecu	Mal	Mal	k0+10
7			ada			9,87
5	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+18
8			ada	na		7,80
5	SP-45/SR-30	Peatones en la Vía / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu	Reg	Buena	k0+21
9			ada	ular		2,25
6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+24
0			ada	na		7,49
6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+25
1			ada	na		7,15
6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+27
2			ada	na		2,60
6	SP-47/SR-30	Zona Escolar / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu	Bue	Regul	k0+28
3			ada	na	ar	1,89
6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+28
4			ada	na		9,22
6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+29
5			ada	na		9,11
6	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecu	Bue	Buena	k0+31
6			ada	na		4,86
6	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecu	Bue	Buena	k0+34
7			ada	na		5,07
6	SP-41	Flecha Direccional Doble	Adecu	Mal	Mal	k0+35
8			ada			4,82
Tramo independiente						
6	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+39
9			ada	na		7,89
7	SP-47/SR-30	Zona Escolar / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu	Bue	Regul	k0+40
0			ada	na	ar	7,71
7	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+42
1			ada	na		0,10
7	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+43
2			ada	na		1,34
7	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+44
3			ada	na		1,54
7	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+45
4			ada	na		3,55
7	SP-47/SR-30	Zona Escolar / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu	Bue	Regul	k0+45
5			ada	na	ar	9,64
7	SR-28	Prohibido Parquear	Adecu	Bue	Buena	k0+46
6			ada	na		0,89
7	SR-01	Pare	Adecu	Bue	Buena	k0+47
7			ada	na		3,00
Tramo independiente						
7	SR-01	Pare	Adecu	Bue	Buena	k0+36
8			ada	na		8,57

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

7			Adecu	Bue		k0+38
9	SR-28	Prohibido Parquear	ada	na	Buena	7,83
8			Adecu	Bue		k0+40
0	SR-28	Prohibido Parquear	ada	na	Buena	7,84
8	SP-		Adecu	Reg		k0+42
1	45/SR-30	Peatones en la Vía / Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	ular	Buena	2,12
8			Adecu	Bue		k0+47
2	SR-30	Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	na	Regul ar	3,45
			No	Reg		k0+53
8	SR-02	Ceda el Paso	adecu	ular	Mal	0,03
3			ada			
8	SP-		Adecu	Bue		k0+72
4	24/SR-30	Superficie Rizada/Velocidad Máxima a 30km/h	ada	na	Regul ar	2,31
8			Adecu	Reg		k0+73
5	SR-57	Separación de la Vía	ada	ular	Buena	8,15
8			Adecu	Bue		k0+74
6	SR-47	No Bloquear Paso	ada	na	Buena	1,19
8			Adecu	Bue		k0+89
7	SR-32	Altura Máxima Permitida	ada	na	Buena	8,69
8			Adecu	Bue		k1+27
8	SR-20	Circulación Prohibida de Peatones	ada	na	Buena	6,77
8			Adecu	Reg		k1+32
9	SR-57	Separación de la Vía	ada	ular	Buena	7,77
6. AV Calle 24 con Carrera 68 – AV Calle 24 con Carrera 60						
(Sentido Occidente – Oriente)						
9	SP-		Adecu	Bue		k1+60
0	53/SR-30	Barrera / Velocidad Máxima a 30 km/h	ada	na	Buena	4,39
9			Adecu	Bue		k1+66
1	SR-30	Velocidad Máxima a 20 km/h	ada	na	Regul ar	3,78
9	SP-		Adecu	Bue		k1+69
2	54/SR-01	Paso a Nivel /Pare	ada	na	Buena	5,52
9	SP-		Adecu	Bue		k1+69
3	54/SR-01	Paso a Nivel /Pare	ada	na	Buena	5,52
9			Adecu	Bue		k1+88
4	SR-38	Sentido Único de Circulación	ada	na	Buena	5,22
9			Adecu	Bue		k1+91
5	SR-28	Prohibido Parquear	ada	na	Buena	1,84
9			Adecu	Bue		k1+97
6	SR-28	Prohibido Parquear	ada	na	Buena	7,15
7. AV Calle 24 con Carrera 60 – AV Calle 24 con Carrera 50						
(Sentido Occidente – Oriente)						
9			Adecu	Bue		k2+22
7	SI-08	Paradero de Buses	ada	na	Buena	7,82
9			Adecu	Mal		k2+39
8	SP-67	Riesgo de Accidente	ada		Regul ar	0,84

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

9							
9	SP-41	Flecha Direccional Doble	Adecu	Bue	Buena	k2+47	
1			ada	na		8,41	
0	SI-08	Paradero de Buses	Adecu	Bue	Buena	k2+59	
0			ada	na		3,05	
1							
0	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecu	Bue	Buena	k2+61	
1			ada	na		8,59	
1							
0	SP-41	Flecha Direccional Doble	Adecu	Bue	Buena	k2+69	
2			ada	na		3,43	
1							
0	SR-28A	No Parquear Ni Detenerse	Adecu	Bue	Buena	k2+73	
3			ada	na		5,46	
1							
0	SR-28A	No Parquear Ni Detenerse	Adecu	Bue	Buena	k2+82	
4			ada	na		5,34	
1							
0	SI-11	Vía Para Ciclistas	Adecu	Bue	Buena	k2+99	
5			ada	na		9,10	
1							
0	SI-24	Cruce Peatonal	Adecu	Bue	Buena	k3+00	
6			ada	na		3	
1							
0	SI-11	Vía Para Ciclistas	Adecu	Bue	Buena	k3+14	
7			ada	na		,48	
1							
0	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecu	Bue	Buena	k3+15	
8			ada	na		,91	
1							
0	SP-59	Ciclistas en la Vía	Adecu	Bue	Buena	k3+24	
9			ada	na		,93	
1							
1	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecu	Bue	Regul	k3+73	
0			ada	na	ar	,47	
8. AV Calle 24 con Carrera 50 – AV Calle 24 con Carrera 47							
(Sentido Occidente – Oriente)							
1							
1	SP-	Zona Escolar / Velocidad Máxima a 30 km/h	Adecu	Bue	Buena	k3+15	
1	47/SR-30		ada	na		0,28	
1							
1	SI-07	Sitio de Parqueo	Adecu	Reg	Buena	k3+22	
2			ada	ular		2,67	
1							
1	SI-08	Paradero de Buses	Adecu	Bue	Buena	k3+24	
3			ada	na		7,22	

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

1							
1	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecuada	Buena	Buena	k3+28,70	
4							
1			No				
1	SR-30	Velocidad Máxima a 30 km/h	adecuada	Mal	Mal	k3+33,33	
5							

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

Anexo J. Tabla Señales Verticales del Colegio Americano de Bogotá

SEÑALES VERTICALES						
Nº	CLAVE	IDENTIFICACION	UBICACIÓN	ESTADO	VISIBILIDAD	K Inicial
1. Calle 45 con Carrera 22 - Calle 45 con Carrera 24 (Sentido Oriente – Occidente)						
1	SP-45	Peatones en la Vía	Adecuada	Buena	Buena	k0+30,75
2	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0+85,50
3	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0+88,37
4	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Regular	k0+147,01
5	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0+149,37
Calle 45 con Carrera 22 - Calle 45 con Carrera 24 (Sentido Occidente - Oriente)						
6	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecuada	Buena	Buena	k0*+30,95
7	SI-08	Paradero de Buses	Adecuada	Buena	Buena	k0*+60,40
8	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0*+80,08
9	SP-47	Zona Escolar	Adecuada	Buena	Buena	k0*+116,62
10	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Buena	k0*+128,45
11	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0*+183,67
2 Carrera 22 con Calle 45 - Carrera 22 con Calle 45b (Sentido Sur- Norte)						
12	SP-31/SR-30	Reducción de la Calzada a la Derecha/ Velocidad Máxima Permitida	Adecuada	Buena	Buena	k0+192,14
Carrera 22 con Calle 45 - Carrera 22 con Calle 45b (Sentido Norte - Sur)						
13	SI-08	Paradero de Buses	Adecuada	Buena	Buena	k0*+9,03
14	SP-35	Ensanchamiento de la Calzada a la Derecha	Adecuada	Buena	Buena	k0*+43,19
15	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Buena	k0*+113,98
16	SR-06	Prohibido Girar a la Izquierda	Adecuada	Buena	Buena	k0*+126,95
3. Calle 45b con Carrera 22 - Calle 45b con Carrera 24 (Sentido Occidente - Oriente)						
17	SR-01	Pare	Adecuada	Buena	Buena	k0+310,57

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

18	SP-25/SR-30	Proximidad de Resalto/ Velocidad Máxima Permitida	Adecuada	Buena	Buena	k0+336,29
19	SP-47/SR-30	Zona Escolar/ Velocidad Máxima Permitida	Adecuada	Buena	Buena	k0+367,05
20	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+397,98
21	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+402,57
22	SR-01	Pare	Adecuada	Buena	Buena	k0+451,05
4. Carrera 24 con Calle 45b - Carrera 24 con Calle 45 (Sentido Norte - Sur)						
23	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecuada	Buena	Buena	k0+461,75
24	SP-47/SR-30	Zona Escolar/ Velocidad Máxima Permitida	Adecuada	Buena	Buena	k0+482,07
25	SR-38	Sentido Único de Circulación	Adecuada	Buena	Buena	k0+528,44
26	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+604,98
27	SR-28	Prohibido Parquear	Adecuada	Buena	Buena	k0+707,17
28	SR-47	No Bloquear Paso	Adecuada	Buena	Buena	k0+824,4
29	SP-47/SR-30	Zona Escolar/ Velocidad Máxima Permitida	Adecuada	Buena	Buena	k0+958,61

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

Anexo K. Tabla Señales Horizontales del Gimnasio William Mackinley

SEÑALES HORIZONTAL				
N°	SEÑAL	%	VISIBILIDAD	UBICACIÓN
1. AV Calle 24 con Carrera 47 - AV Calle 24 con Carrera 50				
1	Líneas de carril	70	Buena	Adecuada
2	Líneas de borde	70	Buena	Adecuada
3	Flecha direccional	60	Buena	Adecuada
4	Cebra	90	Buena	Adecuada
5	Línea de pare	90	Buena	Adecuada
6	Anchura de pintura	50	Buena	Adecuada
7	Resalto virtual	70	Buena	Adecuada
8	Antibloqueo	80	Buena	Adecuada
2. AV Calle 24 con Carrera 50 - AV Calle 24 con Carrera 60				
9	Líneas de carril	50	Buena	Adecuada
10	Líneas de borde	50	Buena	Adecuada
11	Flecha direccional	40	Buena	Adecuada

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

12	Cebra	50	Buena	Adecuada
13	Línea de pare	70	Buena	Adecuada
14	Anchura de pintura	40	Buena	Adecuada
15	Resalto virtual	60	Buena	Adecuada
16	Antibloqueo	80	Buena	Adecuada
3. AV Calle 24 con Carrera 60 - AV Calle 24 con Carrera 68				
17	Líneas de carril	80	Buena	Adecuada
18	Líneas de borde	80	Buena	Adecuada
19	Flecha direccional	60	Buena	Adecuada
20	Cebra	60	Buena	Adecuada
21	Línea de pare	60	Buena	Adecuada
22	Anchura de pintura	50	Buena	Adecuada
23	Resalto virtual	50	Buena	Adecuada
24	Antibloqueo	90	Buena	Adecuada
4. AV Calle 24 con Carrera 68 - Calle 23c con Carrera 69b				
25	Líneas de carril	70	Buena	Adecuada
26	Líneas de borde	70	Buena	Adecuada
27	Flecha direccional	70	Buena	Adecuada
28	Cebra	80	Buena	Adecuada
29	Línea de pare	80	Buena	Adecuada
30	Anchura de pintura	60	Buena	Adecuada
31	Resalto virtual	60	Buena	Adecuada
32	Antibloqueo	70	Buena	Adecuada
33	Pictograma escolar	80	Buena	Adecuada

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones

educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

Anexo L. Tabla Señales Horizontales del Colegio Americano de Bogotá

SEÑALES HORIZONTAL				
Nº	SEÑAL	%	VISIBILIDAD	UBICACIÓN
1. AV Calle 24 con Carrera 47 - AV Calle 24 con Carrera 50				
1	Líneas de carril	40	Buena	Adecuada
2	Líneas de borde	10	Buena	Adecuada
3	Flecha direccional	80	Buena	Adecuada
4	Cebra	90	Buena	Adecuada
5	Línea de pare	90	Buena	Adecuada
6	Anchura de pintura	70	Buena	Adecuada
7	Resalto virtual	50	Buena	Adecuada
8	Antibloqueo	50	Buena	Adecuada
2. AV Calle 24 con Carrera 50 - AV Calle 24 con Carrera 60				
9	Líneas de carril	40	Buena	Adecuada

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

10	Líneas de borde	20	Buena	Adecuada
11	Flecha direccional	80	Buena	Adecuada
12	Cebra	50	Buena	Adecuada
13	Línea de pare	50	Buena	Adecuada
14	Anchura de pintura	50	Buena	Adecuada
15	Resalto virtual	70	Buena	Adecuada
16	Antibloqueo	60	Buena	Adecuada
3. AV Calle 24 con Carrera 60 - AV Calle 24 con Carrera 68				
17	Líneas de carril	80	Buena	Adecuada
18	Líneas de borde	50	Buena	Adecuada
19	Flecha direccional	90	Buena	Adecuada
20	Cebra	90	Buena	Adecuada
21	Línea de pare	90	Buena	Adecuada
22	Anchura de pintura	60	Buena	Adecuada
23	Resalto virtual	80	Buena	Adecuada
24	Antibloqueo	80	Buena	Adecuada
4. AV Calle 24 con Carrera 68 - Calle 23c con Carrera 69b				
25	Líneas de carril	80	Buena	Adecuada
26	Líneas de borde	80	Buena	Adecuada
27	Flecha direccional	60	Buena	Adecuada
28	Cebra	90	Buena	Adecuada
29	Línea de pare	90	Buena	Adecuada
30	Anchura de pintura	70	Buena	Adecuada
31	Resalto virtual	70	Buena	Adecuada
32	Antibloqueo	80	Buena	Adecuada
33	Pictograma escolar	90	Buena	Adecuada

Fuente: Alfonso Ovalle D.A, Felaifel Ortiz J.P (2019), Diseño plan estratégico de seguridad vial para las instituciones educativas Colegio Americano de Bogotá y Gimnasio William Mackinley de Bogotá

13. BIBLIOGRAFIA

Banco Internacional de Desarrollo B. I. (2016). *Plan estratégico de seguridad vial*. Washington D.C.

Organización Mundial de la Salud (2013). *Informe sobre la situación mundial de seguridad vial*. Ginebra.

Organización Panamericana de la Salud (2016). *Informe lesiones de tránsito sobre la accidentalidad en la ciudad de México*. México.

Ministerio de Transporte de Argentina (2015). *Plan de federal de seguridad vial*. Buenos Aires.

Colegio Americano de Bogotá. (2018). *Plan estratégico de movilidad segura y sostenible*. Bogotá.

Senado de Colombia (2009). *Ley 1355 El ministerio de transporte deberá elaborar un plan nacional de seguridad vial para disminuir la accidentalidad*. Bogotá.

Douglas Mary (1996). *Teoría cultural del riesgo y transporte*. Londres.

Institut National de recherche sur les transports et leur sécurité (2014). *Colectivos vulnerables*. París.

Forkenbrock y Weisbrod (2011). *Guidebook for assessing the social and economic effects of transportation project*. *NCHRP Report*, 456.

Contraloría General de la Nación (2012). *Plan nacional de seguridad de Colombia*. Bogotá.

Instituto de Desarrollo Urbano. (8 de mayo de 2019). *CIV*. Obtenido de Instituto de Desarrollo Urbano:

<http://idu.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=bd8c4ffbccd840b486a83f275af50b2d>

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2009). *Muertes y Lesiones por accidentes de tránsito Colombia, 2009, Eventos fatales y no fatales relacionados con el tránsito, 2009*. Bogotá.

Instituto Nacional de Vias (2013). Resistencia a la degradación de los agregados de tamaños menores a 37.5 mm (1.5”) Por medio de la máquina de los ángeles. Bogotá.

Compañía de Jesus (2015). *Plan estratégico de seguridad vial*. Bogotá.

Márquez (2010). Metodología para valorar los costos externos de la accidentalidad en proyectos de transporte. *Ingeniería y Universidad*, 6.

Peden (2004). World report on road traffic injury prevention. *World Health Organization*, 4.

Pico Maria. G. R. (2011). Seguridad vial y peatonal: Una aproximación teórica desde la política pública. *UAEM*, 193.

Prospectiva y estudios de futuro. (26 de septiembre de 2019). *Prospectiva y estudios de futuro*.
Obtenido de http://www.prospectiva.eu/curso-prospectiva/programas_prospectiva/micmac

Defensoría del Pueblo (2015). *Manual de educación y seguridad vial de la defensoría del pueblo*. Bogotá.

Salazar Juan Giraldo (2015). *Auditoria de la Seguridad Vial para cuantificar el riesgo en la vía de los usuarios, en los barrios Pablo Sexto, Galerías y Nicolás de Federmann*. Bogotá.

Instituto San Jose de la Salle (2016). *Plan estratégico de seguridad vial*. Bucaramanga.

Senado de la Republica de Colombia (2011). *Ley 1503*. Bogotá.

DISEÑO DE PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL

Colegio Jonathan Swift (2017). *Plan estratégico de seguridad vial*. Bogotá.

Ministerio de Transporte (2013). *Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2013-2021*. Bogotá.