

**Proponer Alternativas de Bajo Costo para Mitigar la Accidentalidad Peatonal en el
Municipio de Bucaramanga**

Roger Felipe Campos Barreto

Laura Marcela Grandas Holguín

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director:

Sandra Milena Cote Vargas

Magister en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2017

Dedicatoria

A mi familia principalmente, quienes con su apoyo incondicional han sido el pilar más importante de mi vida y mi carrera, gracias por creer en mí.

A mis amigos, quienes hicieron parte importante de mi vida y estuvieron ahí para darme una mano cuando lo necesité.

Roger Felipe Campos.

Primeramente a Dios por tantas bendiciones recibidas, a mi padre, mi madre y mi hermana que cada día son motor y apoyo fundamental en mi vida y creyeron en mí, familia, amigos y todos aquellos que fueron parte de este proceso.

Laura Marcela Grandas.

Agradecimientos

A Dios por permitirnos la realización de nuestras metas, a la Magister Sandra Milena Cote, quien nos brindó su apoyo en la realización de este proyecto, a quienes aportaron a esta investigación con sus conocimientos y a todos los docentes quienes durante nuestra vida universitaria nos orientaron para alcanzar este logro.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	21
1. Objetivos.....	24
1.1 Objetivo General.....	24
1.2 Objetivos Específicos.....	24
2. Marco Teórico.....	25
2.1 Accidentalidad Vial.....	25
2.1.1 Factor Humano.....	25
2.1.2 Factor Vehículo.....	25
2.1.3 Factor Vía y el Entorno.....	26
2.2 Tipos de Accidentes.....	26
2.2.1 Atropello.....	26
2.2.2 Choque.....	26
2.2.3 Caída.....	26
2.2.4 Colisión.....	27
2.2.5 Volcamiento.....	27
2.2.6 Otro.....	27
2.3 Señalización Vial.....	27
2.3.1 Diseño.....	27
2.3.2 Instalación.....	28
2.3.3 Conservación y mantenimiento.....	28
2.4 Tipos de Señalización.....	28

2.4.1 Señales verticales	28
2.4.1.1 Señales preventivas.....	29
2.4.1.2 Señales reglamentarias.....	29
2.4.1.3 Señales informativas.....	30
2.4.2 Señales horizontales	30
2.5 Semáforos.....	30
2.6 Inspección Visual de los Pavimentos.....	30
2.6.1 Pavimento flexible	31
2.6.1.1 Fisuras.....	31
2.6.1.2 Deformaciones.....	34
2.6.1.3 Pérdida de la capa de la estructura	35
2.6.1.4 Daños superficiales	35
2.6.2 Pavimento rígido.....	36
2.6.3 Perfiles viales	36
3. Metodología.....	37
4. Resultados.....	52
4.1 Intersección Número Uno.....	52
4.1.1 Vehículos	52
4.1.2 Peatones	53
4.1.3 Velocidad	56
4.2 Intersección número dos	61
4.2.1 Vehículos	61
4.2.2 Peatones	64

4.2.3 Velocidad	67
5. Conclusiones	72
6. Recomendaciones	74
6.1 Rampas de acceso y diseño de pisos para discapacitados.....	74
6.2 Señalización	75
6.3 Vallas peatonales.....	75
6.4 Paso Cebra en Tramo de Vía.....	78
Referencias Bibliográficas	80
Apéndices.....	84

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Lugares con más ocurrencia de lesiones. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.....	38
Tabla 2. Información accidente fatal en puntos críticos. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.	39
Tabla 3. Cantidad de lesionados según el día de la semana. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.	39
Tabla 4. Cantidad de lesionados según el día de la semana, intersección uno. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.	40
Tabla 5. Repeticiones de accidentes según el intervalo de tiempo en la intersección número uno.	43
Tabla 6. Repeticiones de accidentes según el intervalo de tiempo en la intersección número dos.....	43
Tabla 7. Cantidad de lesionados según el sexo. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.	46
Tabla 8. Cantidad de muertes según el sexo. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.	46
Tabla 9. Vehículo calle 45 con carrera 11, día típico y atípico.....	53
Tabla 10. Usuarios de pasos peatonales según el sexo, día típico y atípico.	54
Tabla 11. Usuarios de pasos peatonales según la edad, día típico y atípico.	55
Tabla 12. Usuarios de andenes según el sexo, días típico y atípico.....	55
Tabla 13. Usuarios de andenes según la edad, días atípico y atípico.....	56

Tabla 14. Velocidad peatonal según el sexo, día típico.	56
Tabla 15. Cantidad de vehículos que transitan por la carrera 27 a la altura del parque Turbay, día típico.	62
Tabla 16. Cantidad de vehículos que transitan por la carrera 27 a la altura del parque Turbay, día atípico.	63
Tabla 17. Usuarios de pasos peatonales según su sexo, día típico.....	64
Tabla 18. Usuarios de pasos peatonales según su sexo, día atípico.....	65
Tabla 19. Usuarios de pasos peatonales según su edad, día típico.	65
Tabla 20. Usuarios de pasos peatonales según su edad, día atípico.....	66
Tabla 21. Usuarios de andenes según su sexo, día típico y atípico.....	66
Tabla 22. Usuarios de andenes según su edad, día típico y atípico.	67
Tabla 23. Velocidad peatonal según el sexo de los peatones, día típico.....	68

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Fisura longitudinal, FL.	31
Figura 2. Fisura transversal, FT.	32
Figura 3. Fisura longitudinal en junta de construcción (FCL).	32
Figura 4. Fisura en media luna (FML).	33
Figura 5. Fisuras de borde (FBD).	33
Figura 6. Piel de cocodrilo (PC).	34
Figura 7. Ilustración de la intersección número uno, Calle 45 con Carrera 11.	41
Figura 8. Ilustración de la intersección número dos, Parque Turbay.	42
Figura 9. Diagrama de barras de la cantidad de lesionados según su rango de edad.	44
Figura 10. Diagrama de barras de la cantidad de fallecidos según su rango de edad. Se han eliminado los intervalos en los cuales no se registraron decesos.	45
Figura 11. Calle 45 a la altura de la carrera 11, mal estado de la señalización horizontal.	48
Figura 12. Calle 45 a la altura de la carrera 11, peatón en riesgo al cruzar la calle.	49
Figura 13. Carrera 27 a la altura del parque Turbay, peatones cruzando de manera riesgosa y poniendo en peligro a un infante.	50
Figura 14. Gráfica velocidades según la edad de los peatones, día típico y atípico.	57
Figura 15. Velocidad vehicular según la hora, sentido Occidente-Oriente, día típico.	58
Figura 16. Velocidad vehicular según la hora, sentido Oriente-Occidente, día típico.	59
Figura 17. Velocidad vehicular según la hora, sentido Occidente-Oriente, día atípico.	60
Figura 18. Velocidad vehicular según la hora, sentido Oriente-Occidente, día atípico.	61

Figura 19. Gráfica de velocidad según la edad de los peatones, día típico y atípico.....	68
Figura 20. Velocidad vehicular según la hora, sentido Norte-Sur, día típico.	69
Figura 21. Velocidad vehicular según la hora, sentido Sur-Norte, día típico.	70
Figura 22. Velocidad vehicular según la hora, sentido Sur-Norte, día atípico.	71
Figura 23. Velocidad vehicular según la hora, sentido Norte-Sur, día atípico.	72
Figura 24. Valla Visirail, Valla utilizada en la anterior investigación.....	77
Figura 25. Ilustración de Paso Cebra en Tramo de Vía.	79

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice 1. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45 sentido oriente-occidente, día típico	85
Apéndice 2. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45 sentido occidente-oriente, día típico.	86
Apéndice 3. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, carrera 11, día típico.....	87
Apéndice 4. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado oriente, día típico.	88
Apéndice 5. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado occidente, día típico.....	89
Apéndice 6. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la carrera 11, día típico.	90
Apéndice 7. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril occidente-oriente, día típico.	91
Apéndice 8. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril oriente-occidente lado oriente, día típico.	92
Apéndice 9. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril oriente-occidente lado occidente, día típico.	93
Apéndice 10. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera 11, día típico.....	94

Apéndice 11. Velocidad de peatones aforados en la intersección número uno, día típico	95
Apéndice 12. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número uno, día típico.....	97
Apéndice 13. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45 sentido oriente-occidente, día atípico.	100
Apéndice 14. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45 sentido occidente-oriente, día atípico.	101
Apéndice 15. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, carrera 11, día atípico.....	102
Apéndice 16. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado oriente, día atípico.	103
Apéndice 17. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado occidente, día atípico.	104
Apéndice 18. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la carrera 11, día atípico.....	105
Apéndice 19. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril occidente-oriente, día atípico.....	106
Apéndice 20. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril oriente-occidente lado oriente, día atípico.....	107
Apéndice 21. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril oriente-occidente lado occidente, día atípico.	108
Apéndice 22. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera 11, día atípico.....	109
Apéndice 23. Velocidad de peatones aforados en la intersección número uno, día atípico.	110

Apéndice 24. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número uno, día típico.....	112
Apéndice 25. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27 sentido norte-sur, día típico.....	116
Apéndice 26. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27 sentido sur-norte, día típico.....	117
Apéndice 27. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado occidente, día típico	118
Apéndice 28. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado oriente, día típico.	119
Apéndice 29. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado occidente, día típico.	120
Apéndice 30. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado oriente, día típico.	121
Apéndice 31. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la carrera 27, día típico.	122
Apéndice 32. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 50 lado occidente, día típico.....	123
Apéndice 33. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 50 lado oriente, día típico.....	124
Apéndice 34. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 51 lado occidente, día típico.....	125
Apéndice 35. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 51 lado oriente, día típico.	126

Apéndice 36. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera 27 lado oriente, día típico.	127
Apéndice 37. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera 27 lado occidente, día típico.	128
Apéndice 38. Velocidad de peatones aforados en la intersección número dos, día típico.	129
Apéndice 39. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número dos, día típico.	131
Apéndice 40. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27 sentido norte-sur, día atípico.	135
Apéndice 41. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27 sentido sur-norte, día atípico.	136
Apéndice 42. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado occidente, día atípico.	137
Apéndice 43. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado oriente, día atípico.	138
Apéndice 44. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado occidente, día atípico.	139
Apéndice 45. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado oriente, día atípico.	140
Apéndice 46. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la carrera 27, día atípico.	141
Apéndice 47. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 50 lado occidente, día atípico.	142
Apéndice 48. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la	

calle 50 lado oriente, día atípico.	143
Apéndice 49. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 51 lado occidente, día atípico.	144
Apéndice 50. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle 51 lado oriente, día atípico.	145
Apéndice 51. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera 27 lado oriente, día atípico.....	146
Apéndice 52. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera 27 lado occidente, día atípico.	147
Apéndice 53. Velocidad de peatones aforados en la intersección número dos, día atípico.....	148
Apéndice 54. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número dos, día típico.	150

Resumen

Título: Proponer Alternativas de Bajo Costo para Mitigar la Accidentalidad Peatonal en el Municipio de Bucaramanga.*

Autor: Laura Marcela Grandas Holguín
Roger Felipe Campos Barreto**

Palabras Clave: Peatones, Seguridad Peatonal, Mitigar, Bucaramanga, Accidentalidad Peatonal.

Descripción:

En el municipio de Bucaramanga durante el año 2017 el atropello de peatones fue la segunda causa de muerte y lesión más importante en accidentes de tránsito, sin embargo, las investigaciones y recursos invertidos para tratar este tema en el municipio son reducidas. Por lo tanto se realizó una investigación orientada a mitigar los accidentes en los que los peatones se ven envueltos, para esto se ve la necesidad de buscar fuentes bibliográficas de lugares donde la seguridad peatonal sea foco de interés de la academia y se revisó minuciosamente, se encontró información y experiencias de otras investigaciones que soportaron la presente y finalmente se seleccionaron las que trataban intervenciones hechas y su impacto; por otra parte también se acudió a entidades públicas para obtener una base de datos de lesiones y muertes por accidentes viales en el municipio, con la que se pudo encontrar las intersecciones más críticas en cuanto a lesiones y decesos de peatones se refiere; se realizaron visitas preliminares a las intersecciones y se planearon aforos basados en la información que poseía la base de datos y los documentos recolectados, a partir de esto se llevaron a cabo las salidas de campo en las horas y días programados; con la información recolectada de las intersecciones, se observaron las características y problemáticas más relevantes, y se compararon con las situaciones de los estudios encontrados, a partir de esto se generaron y se adaptaron a la normativa colombiana, posibles alternativas que puedan disminuir la accidentalidad peatonal en el municipio de Bucaramanga.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Magister en Ingeniería Civil

Abstract

Title: To Propose low cost alternatives to Mitigate de Pedestrians Accidents in City of Bucaramanga.*

Autor: Laura Marcela Grandas Holguín

Roger Felipe Campos Barreto**

Keywords: Pedestrians, Pedestrian Security, Mitigate, Bucaramanga, Pedestrians Accidents

Description:

In the city of Bucaramanga during the 2017, the running over of pedestrians was the second cause of death, and the most important injury in traffic accidents. However, the investigations and resources invested to deal with the problem in the city are reduced. Therefore, an investigation oriented to mitigate the accidents involving pedestrians was made, it was necessary to search for bibliographic sources of places where pedestrian's safety is a point of interest to the academy. After the search, it was found information and experiences of other works that supported the present and, finally, those which treated interventions and its impact were selected; on the other hand, public entities were consulted to obtain a data base of injuries and deaths by traffic accidents in the city, which made possible to find out the critic intersections referred to this. Preliminary visits and gauging's were planned and carried out at the times and days programmed, based on the information on the data base and the collected documents. With all the gathered information it was possible to analyze relevant characteristics and problematics, and compare them with the situations on the consulted studies; from this, different alternatives were proposed and adapted to the Colombian regulations to reduce the pedestrian's accidents in the city of Bucaramanga.

* Degree Work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Magister in Civil Engineering

Introducción

En los países más avanzados en cuanto a movilidad vial y sistemas de transporte el peatón es considerado el usuario más vulnerable de la vía, Dünder (2017) afirma que los peatones corren mayor riesgo que los ocupantes del vehículo y suelen tener la mayor carga de lesiones cuando participan en un accidente. Según Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) cada año en el mundo, más de doscientos setenta mil peatones pierden la vida en las vías, estos representan el 22% de las muertes por accidentes de tránsito, sin contar, además que otros miles quedan lesionados y muchos de ellos se ven afectados por una discapacidad permanente. La mayoría de los accidentes peatonales se presentan cuando estos cruzan la calle, pues están expuestos en su totalidad al riesgo. En Bucaramanga, la Dirección de Transito de Bucaramanga (DTB, 2017) en el año 2016 reportan tres mil setecientos cuarenta accidentes de tránsito en este periodo, con un total de setenta y cinco víctimas fatales, de estos accidentes viales, el 9.5% fueron de tipo atropello, dejando un saldo de 30 muertos, lo que representa un 40% del total de vidas perdidas en accidentes de tránsito.

En una revisión bibliográfica realizada, se pudo estimar que en Colombia los esfuerzos por trabajar en pro de la protección y seguridad del peatón son escasos, todos van enfocados principalmente a estudiar y analizar el comportamiento y crecimiento del flujo vehicular, la congestión y el deficiente servicio de los sistemas integrados de transporte masivo, dejando a un lado al peatón; a diferencia de otras partes del mundo, en donde se le da prioridad al que consideran el usuario vial más importante y estudian problemáticas que afectan directamente al peatón en su entorno. Cinnamon, Schuurman y Hameed (2011) Realizaron un estudio en Australia que analizó el comportamiento del peatón, mediante la observación detectaron las violaciones de las normas de tránsito en intersecciones de alta incidencia, escogieron los puntos más críticos, se tomaron los

datos en un día específico de la semana en diferentes horas del día. En este estudio se identificó que las violaciones de mayor proporción fueron cruzar fuera del área de cruce designada y no respetar los tiempos de semaforización. (García, Jiménez, & Anaya, 2013), para reducir en gran medida las colisiones en peatones en Madrid, España, se realizó un estudio mediante la fusión de datos tomados con visión por computadora y laser escáner, con estos dos elementos y complementado con un GPS de gran potencia, lo que permite una comunicación eficiente capaz de alertar a los vehículos en el entorno la presencia de peatones en la vía, las pruebas en condiciones reales demostraron la viabilidad y el rendimiento del sistema en escenarios complejos, también demostraron ser capaces de alertar a vehículos circundantes hasta distancias de 100 m con tiempo de antelación, evitando accidentes causados por la obstrucción peatonal. (Moyano Díaz, 1997), En Chile, realizó un estudio donde se analizaba el comportamiento del peatón en su transitar y, más particularmente, su conducta de riesgo y de infracción a las normas reguladoras de su comportamiento como usuario de las vías; se seleccionó un grupo representativo, se clasificó según la edad, el sexo, con o sin licencia para conducir y se realizó un cuestionario de opinión sobre el comportamiento peatonal y una escala de comportamiento, se obtuvo de este estudio que la intención de infringir las normas fue de un 40% y que los peatones jóvenes cometen más infracciones al transitar en comparación con los demás grupos de edad.

Durán y Matilla (2011) encontraron que los tipos de accidentes de tránsito más comunes que se pueden encontrar son: el atropello el cual se presenta cuando hay un impacto entre un vehículo y un peatón; el choque es, el impacto de un vehículo en movimiento contra otro o contra obstáculos físicos; el volcamiento que se presenta cuando las llantas del vehículo pierden el contacto con la superficie del suelo por causas ajenas a la voluntad del conductor; y la caída del ocupante, que se presenta cuando el mismo pierde el equilibrio al subir o bajar del vehículo en movimiento

arrojándolo hacia la vía sin que ello sea generado por choque o volcamiento.

El peatón se debe considerar como prioridad frente al factor vehículo y al factor estado de la vía, es por ello que se decidió concentrar los esfuerzos y la atención principalmente al peatón, con el objetivo de generar un efecto positivo en dos de los puntos con mayor accidentalidad peatonal del municipio de Bucaramanga. En este documento se presenta la problemática identificada mediante la observación y la toma de datos de campo, se formulan alternativas de solución basados principalmente en la revisión bibliográfica extrayendo la información que aplique a la problemática identificada y así tiene como finalidad mitigar los accidentes en donde se vean involucrados peatones.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General.

Identificar y proponer alternativas de bajo costo para mitigar la Accidentalidad Peatonal en dos Intersecciones del municipio de Bucaramanga.

1.2 Objetivos Específicos

- Revisar la bibliografía existente sobre investigaciones llevadas a cabo en diferentes lugares del mundo e identificar las similitudes que puedan tener con nuestros casos de estudio.
- Recopilar la información de accidentalidad en el Municipio de Bucaramanga, y a partir de ella Seleccionar los dos puntos críticos.
- Plantear posibles alternativas de bajo costo que tenga como finalidad mitigar los accidentes en peatones.

2. Marco Teórico

2.1 Accidentalidad Vial.

Durán y Matilla (2011) afirman que se entiende como accidente de tránsito, todo suceso inesperado ocurrido en una vía pública o privada en el cual transitan vehículos automotores, de tracción humana o peatones y que provoca pérdidas económicas, perjuicios físicos y psicológicos.

Los accidentes de tránsito son multifactoriales y entre los más destacados se encuentran, el estado del vehículo, la infraestructura y el factor humano.

2.1.1 Factor Humano. Según Durán y Mantilla (2011), este factor está implicado en alrededor del 94% de los accidentes. La mayoría de los accidentes de tránsito son productos de la negligencia o de la imprudencia de los usuarios de las vías, que participan activamente como conductor, peatón o pasajero.

Existen causas que afectan al organismo del conductor, su capacidad para conducir, defectos físicos no compensados, defectos visuales, acústicos y la insuficiencia motora, a este conjunto de características y comportamientos se le conoce como causas somáticas. Otra de las causas son las síquicas, estas afectan los estados de salud mental, como la inestabilidad emocional, toxicomanías y alcoholismo, enfermedades mentales, falta de conocimiento, etc.

2.1.2 Factor Vehículo. Durán y Mantilla (2011), dicen que ese factor está implicado en alrededor del 8% de los accidentes. Los vehículos deben ser objeto de revisiones por parte del conductor antes de ponerlos en movimiento, de prever las posibles deficiencias y de corregir las que se identifiquen. En Colombia está reglamentada la exigencia del “Certificado de Revisión Técnico Mecánica y de Emisiones de Gases Contaminantes”, este con el fin de llevar un control

del estado mecánico del vehículo.

2.1.3 Factor Vía y el Entorno. Durán y Mantilla (2011), encuentran que este factor está implicado en alrededor del 28% de los accidentes. La vía, al contrario de lo que muchos opinan, no es un elemento pasivo en el tránsito ni menos en el accidente, influye directamente puesto que no solo soporta el tránsito si no que aporta y a veces de manera considerable, factores que permiten el desplazamiento y detención de los móviles. La vía y el entorno pueden ser causales perpetuas cuando no se cumple con las especificaciones de diseño. Los accidentes a su vez pueden ser de varios tipos.

2.2 Tipos de Accidentes

Los accidentes se pueden también clasificar, la más común y práctica puede ser:

2.2.1 Atropello. “Se conoce como atropello al encuentro de un vehículo con un peatón, bajo esta denominación se encuentran los accidentes en que un vehículo embiste a un peatón con cualquier parte de su estructura.” (Durán y Mantilla, 2011, p. 84).

2.2.2 Choque. “Investimento de un vehículo en movimiento contra otro detenido o contra obstáculos físicos.” (Durán y Mantilla, 2011, p. 84).

2.2.3 Caída. “Es el hecho de descender o desprenderse un pasajero del vehículo que lo transporta.” (Durán y Matilla, 2011, p. 84).

2.2.4 Colisión. “Investimento de dos o más vehículos estando en movimiento.” (Durán y Matilla, 2011, p. 84).

2.2.5 Volcamiento. “Giro de un vehículo en movimiento sobre su eje longitudinal o transversal respecto a su sentido de marcha, proceso durante el cual apoya cualquier parte de su estructura después de abandonar la posición normal de rodaje.” (Durán y Matilla, 2011, p. 84).

2.2.6 Otro. “Cualquier otro accidente de tránsito no incluido dentro de esta tipificación.” (Durán y Matilla, 2011, p. 84).

2.3 Señalización Vial.

Durán y Matilla (2011), señalan que estos son dispositivos para la regulación del tránsito que buscan brindar información de la manera más clara y en el menor tiempo posible, suministrando a los usuarios mensajes sin ambigüedades, para esto se valen, del uso de formas y colores claves en la elaboración de las diferentes clases de señales. Para cumplir con su objetivo toda señal de tránsito debe ser necesaria, visible y que llame la atención, legible y fácil de entender, dar el tiempo suficiente al actor del tránsito para responder adecuadamente, debe infundir respeto y ser creíble.

2.3.1 Diseño. Según, Durán y Mantilla (2011), el diseño de la señalización debe asegurar que su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retro reflexión e iluminación se combinen de tal manera que atraiga la atención de todos los actores; su legibilidad y tamaño sea el adecuado según la distancia de ubicación y así permita un tiempo adecuado de reacción; su tamaño, forma y mensaje correspondan de acuerdo a la situación que señala, lo cual contribuye a su credibilidad y acatamiento; sus características se aprecien de igual manera durante el día, la noche y los

periodos de visibilidad limitada.

2.3.2 Instalación. Ministerio de Transporte (MinTransporte, 2015) afirma que toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención en las distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, facilitando y dando el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla y poder realizar la maniobra apropiada con seguridad y eficacia.

2.3.3 Conservación y mantenimiento. Toda señalización tiene una vida útil que va en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medio ambiente, de agentes externos y de su permanencia. Por ello es necesario llevar un inventario y que además cuenten con un programa de mantenimiento e inspección que asegure su oportuna limpieza, remplazo o retiro (Ministerio de Transporte, 2015).

El sistema de señalización vial está dividido en dos grupos principales de señales: señales verticales y señales horizontales, los dos grupos se encuentran reglamentados por el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte de Colombia.

2.4 Tipos de Señalización

2.4.1 Señales verticales. Durán y Mantilla (2011), afirman que:

Las señales de tránsito verticales, son placas fijadas sobre postes o estructuras instaladas sobre la vía; estas señales tienen como función prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto al uso de las vías, brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas. Estos dispositivos deben ser instalados únicamente por las autoridades competentes o con quienes tenga la respectiva autorización para hacerlo. Las señales deben estar libres de mensajes publicitarios que

dificulten su interpretación o que desvíen la atención del conductor o del peatón restándole efectividad a la señal, en caso de que las mismas no cumplan con las especificaciones y criterios de diseño estipulados en el manual deberán ser retiradas por la autoridad competente. Las señales verticales serán colocadas al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de manera que el plano frontal de la señal y eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85 y 90 grados, con el fin de permitir una óptima visibilidad al usuario, sin embargo cuando se habla de vías doble carril o de baja visibilidad se podrá colocar la señal en los dos lados de la vía. (p. 57)

2.4.1.1 Señales preventivas. MinTransporte (2015), las defina de la siguiente manera:

Las señales preventivas tienen como propósito advertir a los usuarios de la vía la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales ayudan a que los conductores tomen las precauciones del caso, ya sea reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad, la del resto de los vehículos y la de los peatones. Su empleo debe reducirse al mínimo posible, dado que el uso innecesario de ellas para prevenir peligros aparentes tiende a disminuir el respeto y obediencia a todas las señales. (p. 111)

2.4.1.2 Señales reglamentarias. Están definidas por MinTransporte (2015), así:

Las señales reglamentarias tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su violación acarrea las sanciones previstas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre. (p. 33)

2.4.1.3 Señales informativas. MinTransporte (2015), dice que “Las señales informativas tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios del sistema vial, entregándoles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible.”(p. 215)

2.4.2 Señales horizontales. El MinTransporte (2015) las define como:

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como demarcaciones. (p. 359)

2.5 Semáforos

Según MinTransporte (2015): L

os semáforos son dispositivos de señalización mediante los cuales se regula la circulación de vehículos motorizados, bicicletas y/o peatones en las vías, asignando el derecho de paso o prelación de vehículos y peatones secuencialmente, por las indicaciones de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad electrónica de control. (p. 747)

2.6 Inspección Visual de los Pavimentos.

La inspección visual de los pavimentos consiste en identificar y registrar los daños presentes en la estructura del pavimento. Dentro de las actividades asignadas se encuentran: determinar el tipo de falla presente en el pavimento, los sumideros y la pendiente longitudinal del tramo vial.

2.6.1 Pavimento flexible. Según Ministerio de Transporte y Universidad Nacional (MinTransporte y UNal, 2006). Los pavimentos flexibles son aquellos en los que la estructura total del pavimento se flexiona. Este tipo de pavimento está conformado por una delgada capa superficial de concreto asfáltico construida sobre una o dos capas de material granular. Se le denomina pavimento flexible debido a las características visco elásticas del bitumen, ya que las cargas producen deformaciones más altas en comparación con otros tipos de pavimentos.

2.6.1.1 Fisuras:

- Fisuras longitudinales y transversales: según MinTransporte y UNal (2006):

Corresponden a las discontinuidades en la carpeta asfáltica, en la misma dirección del tránsito o transversales a él. Son indicio de la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura, los cuales han superado la resistencia del material afectado. (p. 1)

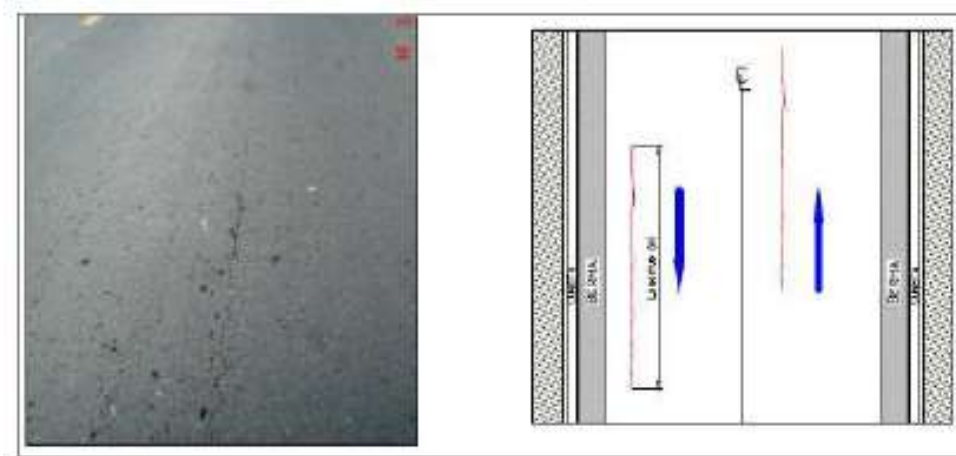


Figura 1. Fisura longitudinal, FL.

Fuente: (Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia, 2006)

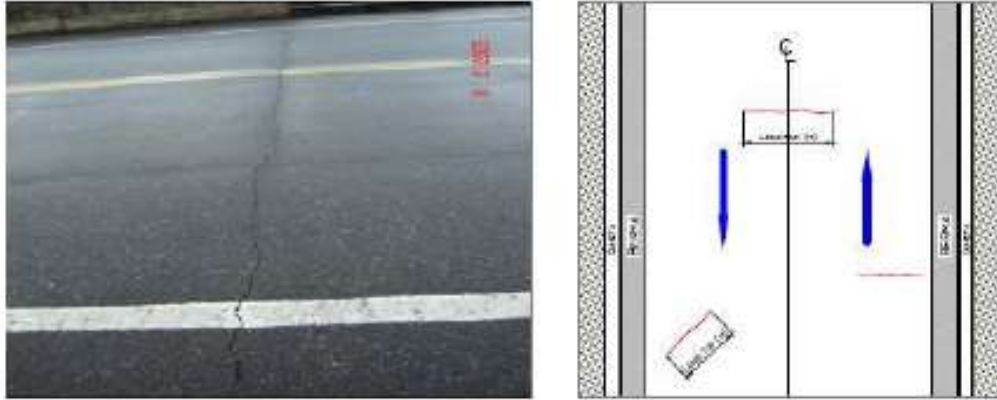


Figura 2. Fisura transversal, FT.

Fuente: (Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia, 2006)

- Fisuras en juntas de construcción (FCL, FCT): para MinTransporte y UNal (2006):

Corresponden a fisuras longitudinales o transversales generadas por la mala ejecución de las juntas de construcción de la carpeta asfáltica o de las juntas en zonas de amplificación. Se localizan generalmente en el eje de la vía, coincidiendo con el ancho de los carriles, zonas de ensanche y zonas de unión entre dos etapas de colocación de pavimento asfáltico. (p. 2)

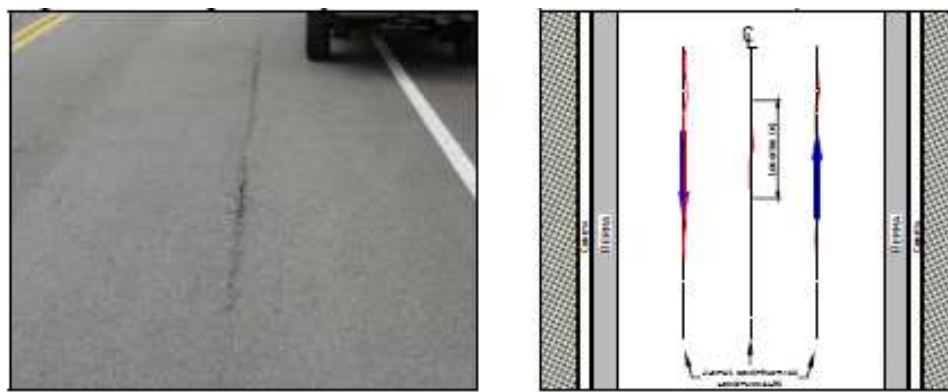


Figura 3. Fisura longitudinal en junta de construcción (FCL).

Fuente: (Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia, 2006)

- Fisuras en media luna (FML): MinTransporte y UNal (2006), dice que “Son fisuras de forma parabólica asociadas al movimiento de la banca por lo que usualmente se presentan acompañadas de hundimientos. (p. 4)

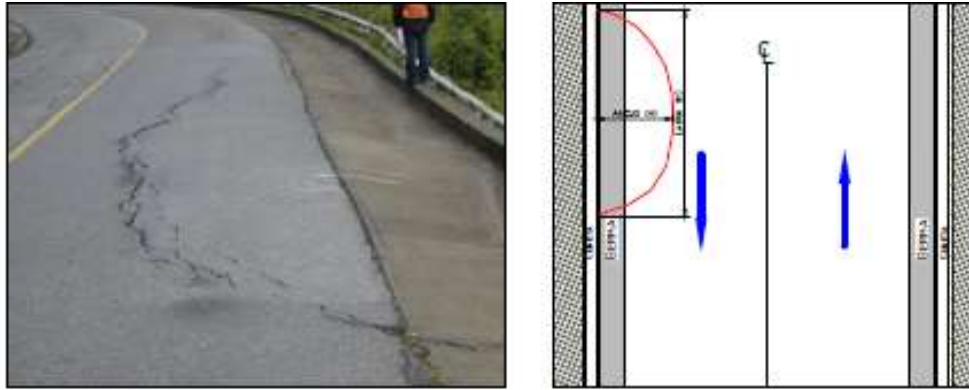


Figura 4. Fisura en media luna (FML).

Fuente: (Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia, 2006)

- Fisuras de borde (FBD): para MinTransporte y UNal (2006), “Corresponden a fisuras con tendencia longitudinal semicircular localizadas cerca del borde de la calzada, se presentan principalmente por la ausencia de berma o la diferencia entre esta y la calzada.” (p. 5)



Figura 5. Fisuras de borde (FBD).

Fuente: (Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia, 2006)

- Piel de cocodrilo (PC): según MinTransporte y UNal (2006):

Corresponden a una serie de fisuras interconectadas, generalmente localizadas en zonas sujetas a repeticiones de carga. La fisuración tiende a iniciarse en el fondo de las capas asfálticas, donde los esfuerzos de tracción son mayores bajo la acción de las cargas. Estas se propagan a la superficie como fisuras longitudinales paralelas y debido a la repetición de cargas de tránsito propagándose en forma de piezas angulares parecidas a la piel de un cocodrilo. (p. 7)

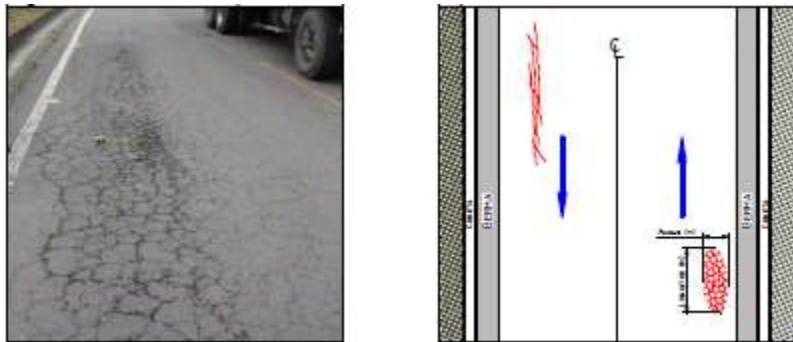


Figura 6. Piel de cocodrilo (PC).

Fuente: (Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia, 2006)

2.6.1.2 Deformaciones:

- Ahuellamiento: el MinTransporte y UNAL (2006), lo define como “una depresión de la zona localizada sobre la trayectoria de las llantas de los vehículos; con frecuencia se encuentra acompañado de una elevación de las áreas adyacentes a la zona deprimida y de fisuración.”(p. 13)

- Hundimiento: según MinTransporte y UNAL (2006):

Los hundimientos corresponden a depresiones localizadas en el pavimento con respecto al nivel de la rasante. Este tipo de daño puede generar problemas de seguridad a los vehículos, especialmente cuando contienen agua pues se puede producir hidropneumático. Los hundimientos

pueden estar orientados de forma longitudinal o transversal al eje de la vía, o pueden tener forma de media luna. (p.12)

- Ondulación: para MinTransporte y UNal (2006) “es un daño caracterizado por la presencia de ondas en la superficie del pavimento, generalmente perpendiculares a la dirección del tránsito, con longitudes entre crestas usualmente menores que 1.0 m.” (p. 10)

2.6.1.3 Pérdida de la capa de la estructura:

- Baches: MinTransporte y UNal (2006) dice que es la:
Desintegración total de la carpeta asfáltica que deja expuestos los materiales granulares lo cual lleva al aumento de la profundidad debido a la acción del tránsito. Dentro de este tipo de deterioro se encuentran los ojos de pescado que corresponden a baches de forma redondeada y profundidad variable, con bordes bien definidos que resultan de una deficiencia localizada en las capas estructurales. (p. 14)
- Descascaramiento. Según MinTransporte y UNal (2006) “Este deterioro corresponde al desprendimiento de la parte de la capa asfáltica superficial, sin llegar a afectar las capas asfálticas subyacentes.” (p. 14)

2.6.1.4 Daños superficiales:

- Cabezas duras: MinTransporte y UNal (2006), dice que “Corresponde a la presencia de agregados expuestos fuera del mortero arena- asfalto, que puede llegar a aumentar la rugosidad del pavimento, provocando ruido excesivo para el conductor.” (p. 19)
- Desgaste superficial: MinTransporte y UNal (2006), lo define diciendo que:

Corresponde al deterioro del pavimento ocasionado principalmente por acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida de ligante y mortero. Suele encontrarse en las zonas por donde transitan los vehículos. Este daño provoca aceleración del deterioro del pavimento por acción del medio ambiente y del tránsito. (p. 17)

- Pulimiento del agregado: según MinTransporte y UNal (2006), “este daño se evidencia por la presencia de agregados con caras planas en la superficie o por la ausencia de agregados angulares, en ambos casos se puede llegar a afectar la resistencia al deslizamiento.” (p. 19)

- Pérdida del agregado: para MinTransporte y UNal (2006):

Conocida también como desintegración, corresponde a la desintegración superficial de la capa de rodadura debido a una pérdida gradual de agregados, haciendo la superficie más rugosa y exponiendo de manera progresiva los materiales a la acción del tránsito y los agentes climáticos. Este tipo de daño es común en tratamientos superficiales, caso en el que pueden aparecer estrías en la dirección de riego y debe ser reportado como surcos. (p. 18)

- Exudación: Según MinTransporte y UNal (2006), “este tipo de daño se presenta con una película o afloramiento del ligante asfáltico sobre la superficie del pavimento generalmente brillante, resbaladiza y usualmente pegajosa. Es un proceso que puede llegar a afectar la resistencia al deslizamiento.” (p.20)

2.6.2 Pavimento rígido. Los pavimentos rígidos se componen de losas de concreto hidráulico apoyadas sobre diversas capas, algunas de ellas estabilizadas.

2.6.3 Perfiles viales. El levantamiento de perfiles viales se basa en el recorrido de la comisión, cuadra por cuadra realizando una inspección visual de las condiciones de andenes para la

identificación de obstáculos y tramos homogéneos de textura, así como del levantamiento con cinta de anchos de calzadas, andenes, zonas duras arborizadas, zonas verdes, antejardines, separadores, cunetas y bermas, además alturas de nivel de la sección transversal tomadas con referencia de la calzada como altura o bordillos o sardineles, altura de andenes y altura de la entrada del predio.

3. Metodología

Es necesario realizar cuatro actividades principales para cumplir a cabalidad con la investigación, que se entienden como los pilares de la misma; se inició con la recolección y estudio de material bibliográfico, siendo este una guía para los pasos siguientes y principalmente para la conclusión, el segundo paso consistió en recolectar las bases de datos posibles de accidentalidad, mortalidad y lesiones en el municipio de Bucaramanga y definir las intersecciones en las que se han presentado el mayor número de accidentes en los que se vieron involucrados peatones, seguidamente se realizaron aforos en los que se recolectaron datos e información sobre las dos intersecciones de interés, por último se analizaron los datos recolectados, se definieron características de las intersecciones para poder comparar estos casos con casos tratados en la bibliografía y así llegar a las conclusiones y proponer alternativas para disminuir los accidentes peatonales en los puntos seleccionados.

Iniciando entonces con la búsqueda de información y documentos científicos que dieron el soporte necesario para el desarrollo del proyecto, se acudió a los medios que ofrece la Universidad Industrial de Santander (UIS) en sus recursos web, ingresando así a bases de datos como, ICE Virtual Library, IEEE Xplore Digital Library, ASCE Library y Access Engineering. En busca de más información se visitaron bases de datos de libre acceso en internet, estas fueron; PubMed, Redalyc, Royal Society Open Science, PLOS ONE, SciELO. En estos sitios web fueron necesarias

palabras claves que permitieran optimizar la búsqueda de los documentos, las palabras claves usadas fueron ‘Pedestrian’, ‘Pedestrian Fatality’ entre otras. Al tener la información considerada necesaria para continuar con los demás pasos, se procedió a leer y revisar estos archivos en busca de información que ayudara a llevar a cabo la investigación y a generar alternativas de bajo costo y de fácil implementación para reducir los accidentes de peatones.

Se encontraron factores comunes entre muchos estudios en diferentes partes del mundo. Las investigaciones se orientaban hacia múltiples factores en busca de una conclusión general que ayudara a definir los factores más determinantes en cuanto al riesgo de accidentalidad de peatones o se enfocaban en el estudio individual de diferentes variables influyentes en las zonas de estudio y así definir qué sucede y como se podría disminuir la cantidad de accidentes.

Luego, teniendo una noción más clara de las variables que influyen en la ocurrencia de un accidente peatonal, se debieron escoger las intersecciones que serán los focos de la investigación, para esto, era necesario tener una base de datos de personas fallecidas y lesionadas en accidentes de tránsito. En busca de estos datos fue necesario acudir al Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Nororiental, de donde se obtuvo los datos mencionados para los años 2014 y 2015, ya en posesión de estos datos se depuraron y se ordenaron de forma tal que se facilitara la manipulación y el estudio de los mismos.

Tabla 1. *Lugares con más ocurrencia de lesiones. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.*

Intersección	Dirección	Repeticiones
1	Calle 45 carrera 11	9
2	Carrera 27 calle 51	5

Se comenzó separando los datos de lesiones y decesos, teniendo en total cuatrocientos treinta y dos personas heridas y veintidós muertes en el municipio de Bucaramanga, se inició con los datos de lesiones, se procedió a encontrar los lugares con más incidencia en cuanto a lesionados se refiere, en la hoja de cálculo se procedió con el conteo de eventos, y se extrajeron los dos lugares más críticos, Tabla 1.

Tabla 2. *Información accidente fatal en puntos críticos. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.*

Lugar	Edad	Día	Rango Hora
Carrera 27 Calle 51	77	Lunes	11:00:00 - 13:59:00

En cuanto a muertes, se halló que no existen puntos reincidentes, sin embargo una de estas se registró en la carrera 27 con calle 51, la segunda intersección con más lesionados por accidentes viales.

Tabla 3. *Cantidad de lesionados según el día de la semana. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.*

Día	Repeticiones
Lunes	67
Martes	70
Miércoles	76
Jueves	52
Viernes	65
Sábado	63
Domingo	39
Total	432

Se continuó buscando el día con más repeticiones, se contaron los sucesos por día. Encontrado el miércoles como el día con más ocurrencia de lesiones, que el número de lesiones de lunes a sábado tiene un comportamiento similar a excepción del jueves que tiene un total de cincuenta y dos lesionados, once menos que el día sábado que le sigue en cuanto a número de sucesos; finalmente el día más atípico es el domingo.

Sin embargo, se considera necesario revisar en las dos intersecciones de interés, Tabla 4. Se encontró que para la intersección de la calle 45 con la carrera 11, los días jueves y sábado ocurrieron tres accidentes, mientras que los días lunes, martes y viernes contaban con uno y en el resto con ninguno. Ahora, en la carrera 27 con calle 50, se observa un comportamiento de ocurrencias regular de martes a viernes, y quedando sin lesiones registradas el resto de la semana.

Tabla 4. *Cantidad de lesionados según el día de la semana, intersección uno. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.*

Repeticiones		
Día	Intersección N°1	Intersección N°2
Lunes	1	0
Martes	1	1
Miércoles	0	2
Jueves	3	1
Viernes	1	1
Sábado	3	0
Domingo	0	0
Total	9	5

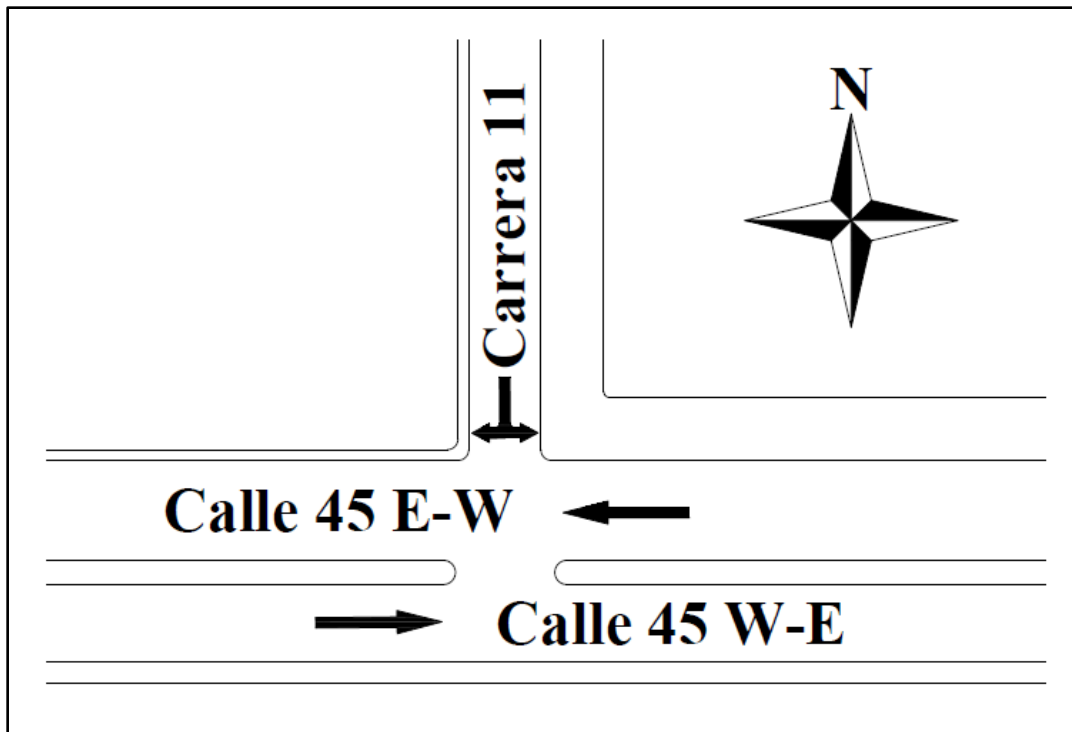


Figura 7. Ilustración de la intersección número uno, Calle 45 con Carrera 11.

Se hace necesario evaluar también el uso de las edificaciones aledañas a los puntos de interés, los lugares más trascendentes encontrados cerca a la intersección número uno, la secretaría de salud departamental, la sede de formación en salud del SENA, el instituto IDEALES, la Cruz Roja seccional Santander, la capilla San Juan de Dios, el Centro del Bienestar del Anciano de Bucaramanga, el Cementerio Católico Arquidiocesano de Bucaramanga (CCAB), el parque Romero y el viaducto provincial. De los lugares mencionados varios mantienen una concurrencia regular durante los días entre semana, sin embargo el CCAB suele tener una mayor concurrencia el día lunes, con base en lo anterior se definió al día lunes como el día atípico y el día miércoles como día típicos, se descartó el fin de semana debido al poco flujo peatonal y vehicular esperado para estos días.

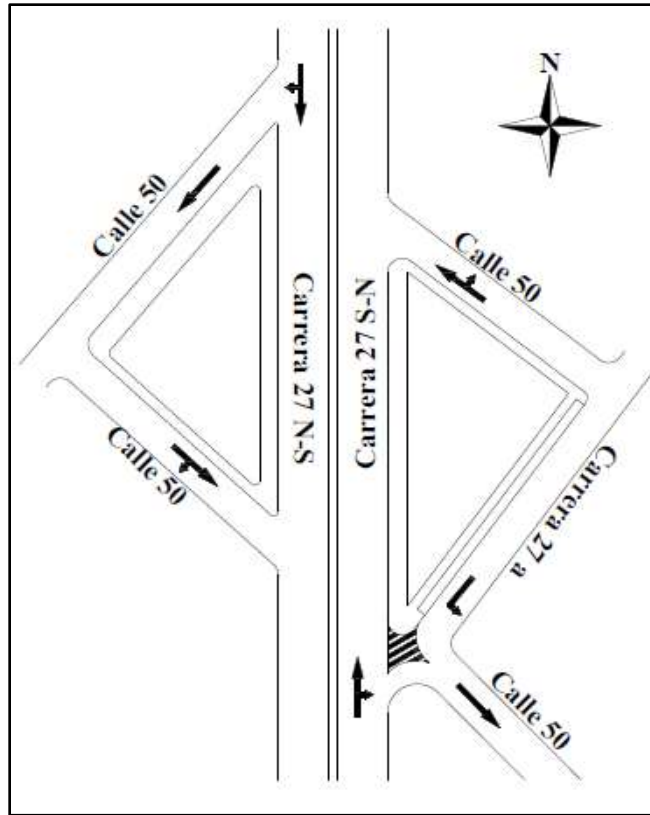


Figura 8. Ilustración de la intersección número dos, Parque Turbay.

En cuanto a la intersección número dos, se ubica en una de las arterias de movilidad más importantes de la ciudad como lo es la carrera 27, en una zona residencial, donde se encuentran dos centros clínicos, la Corporación Educativa de Colombia EFORSALUD establecimientos comerciales, el parque Turbay y una parada de Metrolínea que se encuentra en este parque; Este lugar posee un tránsito uniforme a lo largo de la semana debido a las actividades matutinas de los habitantes de la zona y de las personas que suelen transitar por la carrera 27, y se ve disminuido los fines de semana. Teniendo en cuenta los factores analizados se definieron como típico el día miércoles y como atípicos el sábado.

Seguidamente se definió el intervalo horario en el cual se realizaron los aforos, para ello se observó inicialmente las repeticiones según las horas, Tabla 5. En la intersección número uno, el

intervalo con más ocurrencia es el que va desde las cinco de la tarde hasta las ocho de la noche. De la misma manera se revisó para la segunda intersección, Figura 6. En este caso, se encontró que la hora más accidentada se encontraba entre las once de la mañana y las dos de la tarde.

Tabla 5. Repeticiones de accidentes según el intervalo de tiempo en la intersección número uno.

Intervalo	Repeticiones
20:00:00 - 22:59:00	1
17:00:00 - 19:59:00	3
14:00:00 - 16:59:00	2
08:00:00 - 10:59:00	1
05:00:00 - 07:59:00	2
Total	9

Fuente: Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.

Tabla 6. Repeticiones de accidentes según el intervalo de tiempo en la intersección número dos.

Intervalo	Repeticiones
11:00:00 - 13:59:00	4
20:00:00 - 22:59:00	1
Total	5

Fuente: Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.

Las dos intersecciones se encuentran más peligrosas durante una hora pico, luego, revisando los intervalos de todos los accidentes ocurridos, se obtuvo que los accidentes son más frecuentes entre las cinco de la tarde y las ocho de la noche con ciento dieciséis reiteraciones, y lo sigue el intervalo entre las dos y las cinco de la tarde, Olszewski, Szagała, Wolanski, y Zielinska (2015)

En un estudio realizado en Polonia se afirma que el peatón es más propenso a sufrir accidentes durante la noche y el ocaso, en donde la visibilidad del transeúnte disminuye notoriamente con la luz natural, y se aumenta el riesgo en los lugares donde el alumbrado público es inadecuado o inexistente, afirma también, que la velocidad de los vehículos en las noches aumenta. Basado en todo lo descrito anteriormente se decidió que el intervalo típico y en el cual se deben realizar los aforos es el que comprende desde las cinco de la tarde hasta las ocho de la noche.

Una vez definidos los lugares a intervenir, los días típicos y atípicos y el intervalo horario pertinente para recoger los datos en campo, el paso a seguir fue realizar los aforos, en la planeación se debió examinar las variables que influyen en los accidentes como el sexo, la edad o discapacidad. Se revisaron todos los accidentes registrados en la base de datos para poder tener una visión general en cuanto a los factores que intervienen.

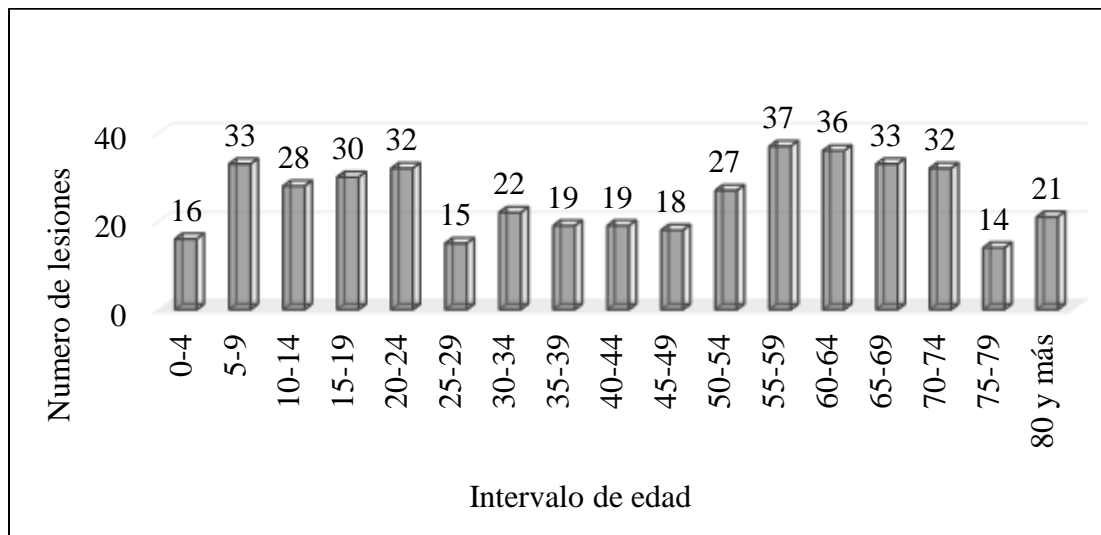


Figura 9. Diagrama de barras de la cantidad de lesionados según su rango de edad.

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal.

Se encuentra que la cantidad de lesiones incrementa significativamente entre las edades de 5 y 24 años y entre los 50 y los 74 años donde cada intervalo tiene un registro entre veintisiete y treinta y siete lesionados, mientras que los demás tiene cantidades entre catorce y veintidós lastimados, siendo el intervalo entre 55 y 59 años el más alto, con 37 lesionados registrados.

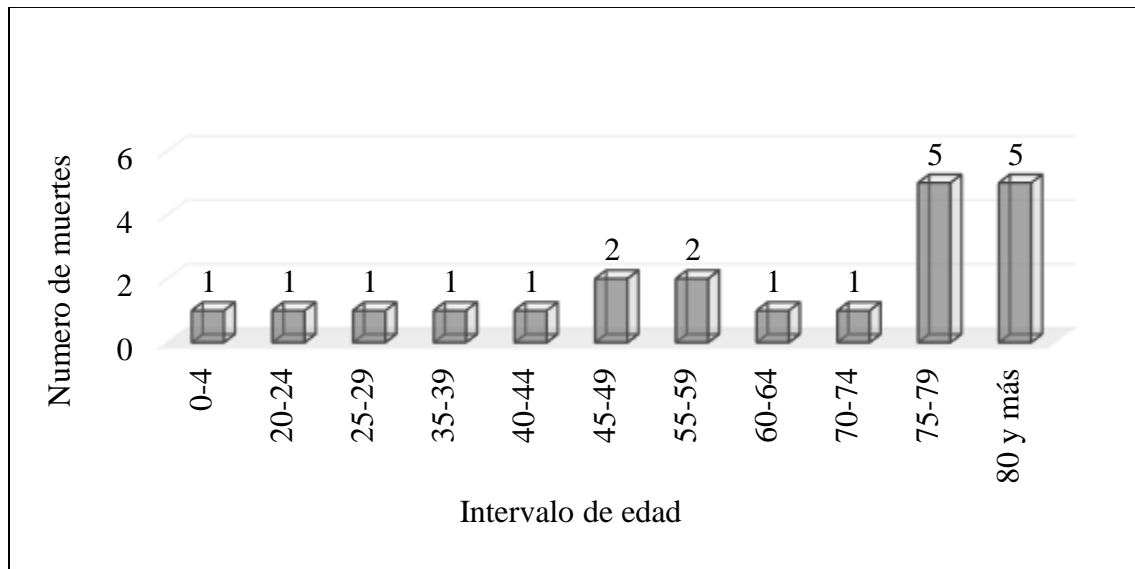


Figura 10. Diagrama de barras de la cantidad de fallecidos según su rango de edad. Se han eliminado los intervalos en los cuales no se registraron decesos.

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal.

En cuanto a los peatones fallecidos en accidentes de tránsito, se encuentra que las personas de 75 años en adelante constituyen casi el cincuenta por ciento de las víctimas fatales, lo que indica qué está parte de la población es considerablemente más vulnerable al verse involucrada en un accidente peatonal.

Beck, Paulozzi, y Davidson (2007) realizaron un estudio en el que comparaba las lesiones y las muertes a través de los años en Atlanta y EE.UU se encontró que las tasas de mortalidad fueron

más altas en personas mayores a 55 años que en personas entre los 15 y los 54, lo que lleva a tener en cuenta la importancia de la edad para el conteo de peatones en campo. Por tanto, se dividen en grupos fáciles de identificar en campo como son niños, adolescentes, adultos, adultos mayores y también personas con discapacidad quienes son un grupo muy vulnerable cuando transitan como peatón.

Tabla 7. Cantidad de lesionados según el sexo. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Hombres	248	57,4%
Mujeres	184	42,6%

Los hombres son más propensos que las mujeres a sufrir lesiones en accidentes peatonales, ya que de los lesionados registrados el 57,4% fueron de sexo masculino.

Tabla 8. Cantidad de muertes según el sexo. Datos obtenidos de Instituto Nacional de Medicina Legal.

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Hombres	16	76,2%
Mujeres	5	23,8%

La diferencia en cuanto a fallecidos es mucho más contundente, de los decesos registrados el 76,2% fueron hombres, lo que indica que los peatones de sexo masculino son más propensos a morir en accidentes.

La otra variable a estudiar es el sexo, se observó que ente hombres y mujeres había una gran diferencia en cuanto a decesos y una diferencia significativa en lo que refiere a lesiones, Beck, Paulozzi, & Davidson, (2007), encuentran que en la mortalidad en hombres es mayor que la de las mujeres, tanto en Atlanta como en EE.UU. De esta manera, se tomó la decisión de diferenciar a los peatones por hombres y mujeres o masculino y femenino. Otro factor que influye en los accidentes peatonales es la velocidad, ya que es proporcional a la energía de impacto en caso de un accidente, como lo ratifica (Olszewski, Szagała, Wolański, & Zielińska, (2015), quienes afirman que el riesgo de muerte aumenta un 37% por cada incremento de 10 *Km/h* en el límite máximo de velocidad. También es importante la velocidad del peatón, ya que de esta depende el tiempo que dura expuesto un peatón al cruzar una vía. Finalmente se planearon de la mejor forma las salidas al campo, de manera que los datos a recolectar sean correctos, se definió cuándo es necesario tener apoyo de terceros y cuándo no, y se dividieron las tomas de datos en varios días para poder cumplir a cabalidad con todo lo planeado.

Se realizaron visitas preliminares a las zonas que se estudiaron, se tomaron medidas de andenes y de las calles, se inspeccionó el estado de los andenes, los pavimentos, alcantarillas, señalización y demás aspectos importantes en las intersecciones, también se observó el funcionamiento de las intersecciones como el sentidos de las calles, giros permitidos, en qué dirección hay mayor flujo de transeúntes y vehículos, qué imprudencias o malos hábitos son recurrentes en el lugar, dando un último retoque a la planeación antes de llevar a cabo los aforos.



Figura 11. Calle 45 a la altura de la carrera 11, mal estado de la señalización horizontal.

En estas visitas se observó que en la intersección número uno, la señalización horizontal estaba desgastada y en mal estado, sobre la carrera 11 no existía la cebrá, ni señalización que indique un paso peatonal, la señalización vertical era escasa como se puede ver en la figura 3, el pavimento de la carrera 11 estaba en regular estado, sobre la calle 45 estaba menos deteriorado, lo más preocupante fueron los andenes y separadores sin rampas para discapacitados o espacios que ratifiquen el paso peatonal, los mismos tenían una altura considerable lo que no facilita el paso de los peatones en situación de discapacidad, Figura 4, en cuanto a conductas se encontró que los peatones cruzaban la calle por zonas no designadas, en diagonal y realizaban trayectos largos sobre el separador, los vehículos realizaban giros en U, aunque al parecer no estaban prohibidos en el lugar, seguían siendo una maniobra arriesgada.



Figura 12. Calle 45 a la altura de la carrera 11, peatón en riesgo al cruzar la calle.

En el punto número dos, se encontró un pavimento en buen estado sobre la carrera 27, la calle 50 y 51 de lado occidente, mientras que la calle 50 en el lado oriental tiene un pavimento en regular estado, aspecto que es más preocupante en la carrera 51, la señalización horizontal se encuentra ya desgastada y la vertical parece ser suficiente para la zona, de los hábitos visibles el más obvio fue el de los peatones de no caminar hasta los pasos peatonales sino cruzar la carrera 27 a la altura del parque Turbay, Figura 5, lo que es de gran riesgo tanto con congestión vehicular o sin ella, ya sea por las maniobras imprudentes de los motociclistas entre los vehículos más grandes o por las velocidades que alcanzan los automotores cuando no hay congestión.



Figura 13. Carrera 27 a la altura del parque Turbay, peatones cruzando de manera riesgosa y poniendo en peligro a un infante.

Los datos a tomar fueron, para la primera intersección, la cantidad de peatones que cruzaban la carrera 11, los que cruzaban la calle 45 a la izquierda y derecha de la carrera, los peatones que transitan por los andenes de la calle 45 en sentido oriente-occidente y occidente oriente, y las personas que transitaban en los andenes de la carrera 11, los vehículos que transitaban por la calle 45 en los dos sentidos y los que circulaban por la carrera 11. En cuanto a la segunda intersección, se decidió tomar datos de las calles y carreras circundantes del parque Turbay, bajo la consideración de que el problema no solo podría ser de la intersección de la carrera 27 con la calle 51, sino también de la intersección con la calle 50.

Una vez recolectados los datos, estos se digitaron para poder analizarlos de mejor forma, los

vehículos y peatones fueron contados en intervalos de veinte minutos y para las velocidades, tanto de peatones como de automotores, los tiempos se tomaron cada quince minutos, cabe aclarar que las velocidades se tomaron en las direcciones que se consideraron pertinentes, en la carrera 27 en ambos sentidos al igual que en la calle 45; no se tuvieron en cuenta las velocidades de la carrera 11, las calles 50 y 51, debido a que en estas los vehículos no transitan a velocidades altas, a excepción de la calle 50 al lado occidental, donde los vehículos suelen ingresar con la velocidad con la que transitan sobre la carrera 27, por tanto se considera innecesario tomar estos tiempos.

Una vez se tienen los datos en digital se calcula el tráfico de vehículos y peatones que cruzan las calles y transitan por las aceras por cada intervalo y por hora transcurrida, se calcula el flujo máximo y mínimo para las dos muestras, se estudia el comportamiento de las cifras en función del tiempo, de forma que se pueda ver cómo varía la demanda de andenes durante el intervalo seleccionado, se calculan las velocidades de los transeúntes y automotores, para las personas se calcula el promedio total y según sus edades y su sexo, de tal forma poder identificar cuál de estas variables es más influyente, también se requiere ver cómo se comportan los valores de la velocidad peatonal según el tiempo, de la misma forma se revisa la velocidad de los vehículos a través del tiempo y según el tipo de vehículo.

Con estos análisis realizados y todas las variables estudiadas, se identificaron las problemáticas propias de cada intersección, se buscaron los casos estudiados en el pasado y que hayan sido intervenidos, documentados adecuadamente y recolectados en la primera fase del proyecto. Se compararon y de acuerdo con esto se buscaron alternativas que podrían disminuir la cantidad de accidentes peatonales y de ser necesario se adaptaron a los casos de estudio.

4. Resultados

A continuación se encuentran los resultados de los análisis y tratamientos que fueron dados a los datos recolectados en campo, con el fin de definir cuáles son las problemáticas y demás aspectos determinantes en la accidentalidad presente en las intersecciones escogidas como objeto de la investigación.

4.1 Intersección Número Uno.

La primera intersección a analizar es la correspondiente a la calle 45 a la altura de la carrera 11, es esta la intersección con mayor número de lesionados registrados.

4.1.1 Vehículos. Para los dos días se encontró una concurrencia importante de estudiantes y oficinistas, por ende se observó un gran número de vehículos parqueados, principalmente motocicletas y automóviles con el fin de recoger a las personas que culminaban sus jornadas, también se observaron busetas de servicio público parqueadas sobre la carrera 11, las cuales tienen gran impacto en la visibilidad con el agravante de su proximidad a la esquina, el flujo de vehículos es considerable.

Tabla 9. Vehículo calle 45 con carrera 11, día típico y atípico.

Tipo	Carrera 11		Cle45 W-E		Cle45 E-W	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Automóvil	474	422	830	1015	896	1087
Taxis	183	80	592	701	539	607
Colectivo	68	25	35	34	50	67
Buseta	108	107	84	99	79	92
C-2P	25	25	22	49	31	80
C-2G	9	0	5	5	18	4
Motocicleta	832	729	2646	2451	2556	2699
Bicicleta	28	27	64	67	95	106
Total	1727	1415	4278	4421	4264	4742

En el día atípico, se encuentra con un total de vehículos aforados similar, presentando para la carrera 11 un mayor flujo el día típico, caso distinto para la calle 45 en las dos direcciones en donde el día atípico tiene un mayor volumen vehicular, el número de vehículos parqueados fue similar en ambos días. Es importante mencionar que a pesar de que en la calle 45 sentido Oriente-Occidente existen tres carriles hasta la carrera novena, tan solo se pueden utilizar dos de estos debido a la cantidad de vehículos parqueados.

4.1.2 Peatones. En este caso se dividen los peatones en dos partes, los que transitan por los pasos peatonales o cruces y los que transitan por los andenes.

- **Usuarios de pasos peatonales.** De las tres zonas por las que los peatones cruzan tan solo la del lado oriente de la calle 45 se encuentra demarcada, la cual está en regular estado, sin rampas

para personas con discapacidad o valle en el separador. Por otra parte, en la carrera 11 solo existe una señal horizontal y una vertical de ‘PARE’, siendo la horizontal la más deteriorada y difícil de ver y la vertical se ve obstaculizada con frecuencia, la cebra peatonal allí, es inexistente, así como las rampas para personas con limitaciones físicas, además, se hizo evidente el hábito de cruzar la calle en diagonal por zonas no designadas para el cruce de peatones en la calle 45, mientras que sobre la carrera 11 los vehículos no dejan el espacio pertinente para la apropiada circulación de los peatones, conducta que se cree influenciada por la falta de cebra peatonal.

Tabla 10. *Usuarios de pasos peatonales según el sexo, día típico y atípico.*

Sexo	Carrera 11		Calle 45W		Calle 45E	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Femenino	167	162	109	40	138	133
Masculino	210	223	132	42	164	129
Total	377	285	241	82	302	262

En cuanto al número de peatones que cruzan sobre la calle 45 y la carrera 11 se clasificaron según el sexo de los transeúntes. Se observaron que la población masculina es la más recurrente en la zona, el paso peatonal más usado fue el de la carrera 11 que registró 377 peatones en su día típico y 285 en el día atípico.

Tabla 11. *Usuarios de pasos peatonales según la edad, día típico y atípico.*

Edad	Carrera 11		Calle 45 W		Calle 45 E	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Niño	15	23	10	7	14	5
Adolescente	9	76	50	17	25	49
Adulto	320	250	150	56	238	169
Adulto mayor	32	35	31	2	25	39
Discapacitado	1	1	0	0	0	0
Total	377	385	241	82	302	262

En cuanto a grupos de edad, los adultos fueron los más recurrentes en la zona, llegando a transitar hasta 320 en un día típico y 250 en el día atípico.

- **Usuarios de andenes.** Se encuentra un flujo peatonal con mayoría del género masculino y de edad adulta, se evidencia que en las aceras hay un mayor número de personas con discapacidad aforados, población que transita por andenes completamente inadecuados para sus necesidades y ponen en riesgo su integridad.

Tabla 12. *Usuarios de andenes según el sexo, días típico y atípico.*

Sexo	Calle 45 E-W E		Calle 45 E-W W		Calle 45 W-E		Carrera 11	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Femenino	225	213	98	131	284	330	87	79
Masculino	336	315	151	204	358	423	106	107
Total	561	528	249	335	642	753	193	186

En las aceras hubo una cantidad de hombres registrados mayor a las mujeres, esta tendencia se mantiene; El andén con mayor flujo peatonal fue el del lado sur, del carril en dirección Occidente-Oriente con un total de 642 peatones en el día típico y 753 en el día atípico.

Tabla 13. *Usuarios de andenes según la edad, días atípico y atípico.*

Edad	Carrera 11		Calle 45 E-W W		Calle 45 E-W E		Calle 45 W-E	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Niños	6	8	15	5	20	28	53	33
Adolescente	8	28	34	25	21	46	51	64
Adulto	162	132	279	203	484	423	490	596
Adultos Mayor	17	18	14	15	35	27	46	59
Discapacitado	0	0	2	1	1	4	2	1
Total	106	186	204	151	561	528	358	753

Los adultos vuelven a ser la población más recurrente, para este caso en los andenes, se pudo registrar en el día típico hasta 490 transeúntes adultos y en el día atípico 596.

4.1.3 Velocidad:

- **Peatones.**

Tabla 14. *Velocidad peatonal según el sexo, día típico.*

Sexo	Velocidad [m/s]	
	Típico	Atípico
Masculino	1,39	1,26
Femenino	1,24	1,26

Para esta muestra en el día típico se encuentra una corta diferencia, mientras que para el día atípico los valores promedio de velocidad son el mismo para ambos casos.

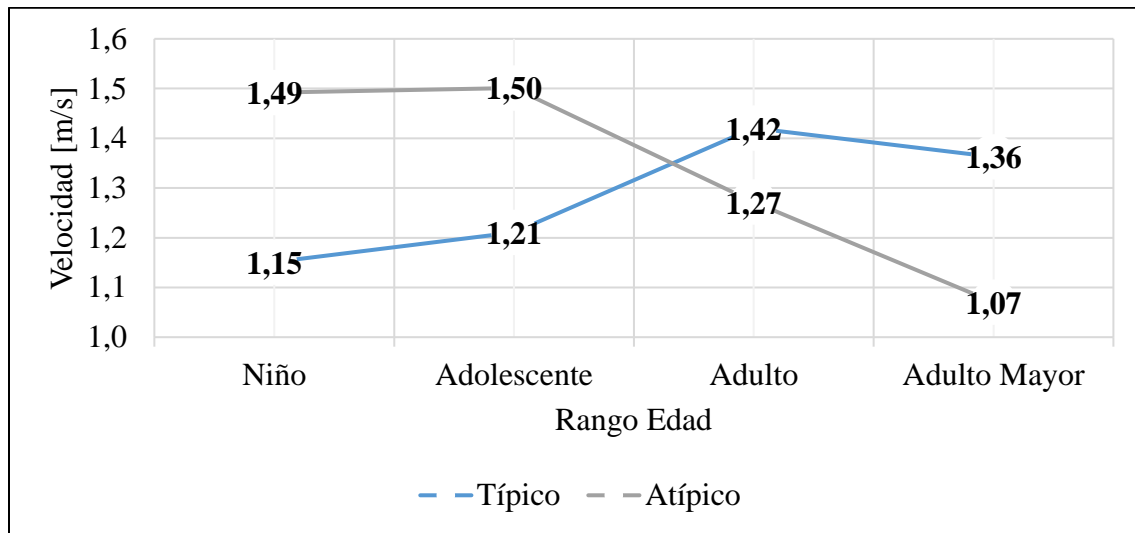


Figura 14. Gráfica velocidades según la edad de los peatones, día típico y atípico.

En cuanto a la variable edad, se encuentra un comportamiento opuesto para el día típico y el atípico, teniendo como velocidades mínimas la de los niños y los adultos mayores respectivamente, considerando estos grupos de ciudadanos de alta vulnerabilidad en caso de ser impactados por un vehículo.

- **Vehículos.** El límite de velocidad dispuesto para este tramo vial es de treinta kilómetros por hora, Dirección de Transito de Arauca, (DTA, n.d.) asigna este valor de velocidad límite debido a que es una zona escolar, como se dijo previamente, la sede de formación en salud del SENA se ubica sobre la calle 45 con la carrera 11.

El aspecto más importante que se puede hallar es el frecuente exceso de velocidad con el que transitan los vehículos, principalmente en la dirección Oriente-Occidente, en la que para los dos

días los vehículos se mantuvieron en su mayoría sobre la línea límite de velocidad, mientras que en el otro sentido las velocidades se dividen más equitativamente a ambos lados del límite máximo, siendo la motocicleta el tipo de vehículo que transita con mayor rapidez.

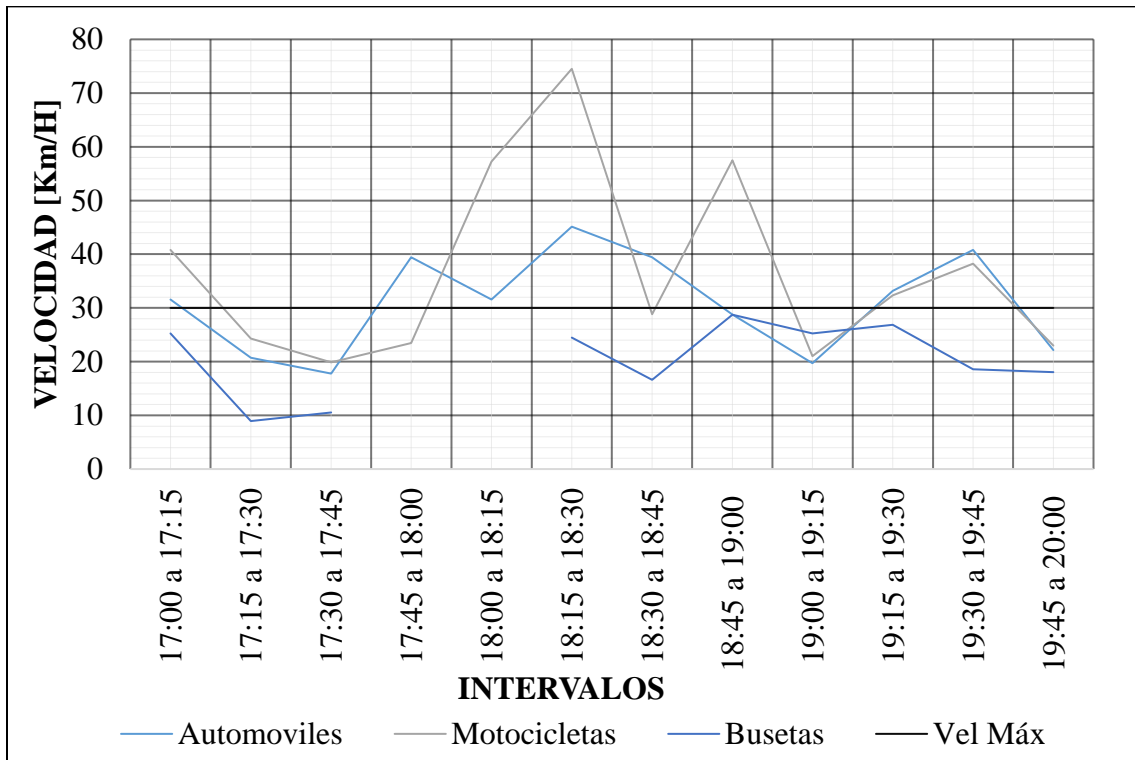


Figura 15. Velocidad vehicular según la hora, sentido Occidente-Oriente, día típico.

En el día típico en sentido Occidente-Oriente las velocidades tienen un comportamiento irregular, inicia y terminan con una tendencia decreciente, y tienen los valores más altos entre las seis, y seis y media de la noche.

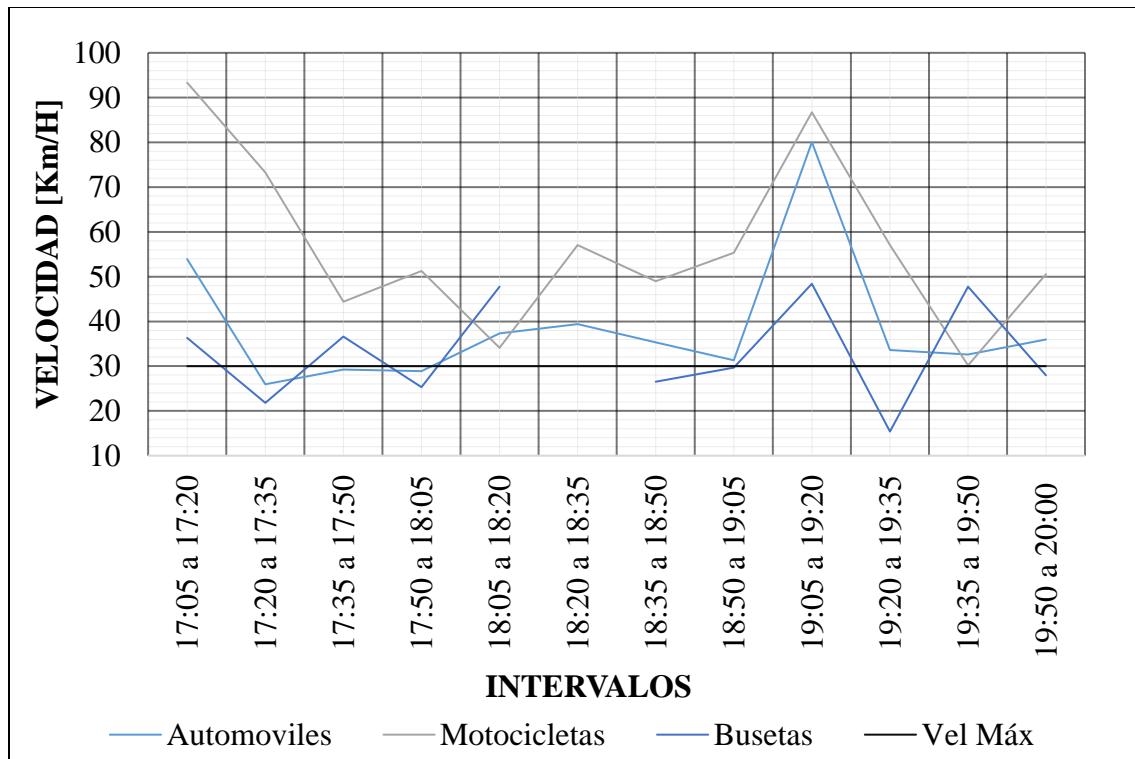


Figura 16. Velocidad vehicular según la hora, sentido Oriente-Occidente, día típico.

En el sentido Oriente-Occidente se inicia con velocidades altas, en el caso de las motocicletas se tiene su velocidad máxima en el primer intervalo, sin embargo entre las siete y cinco, y las siete con veinte se tiene un pico para los tres tipos de vehículos tenidos en cuenta.

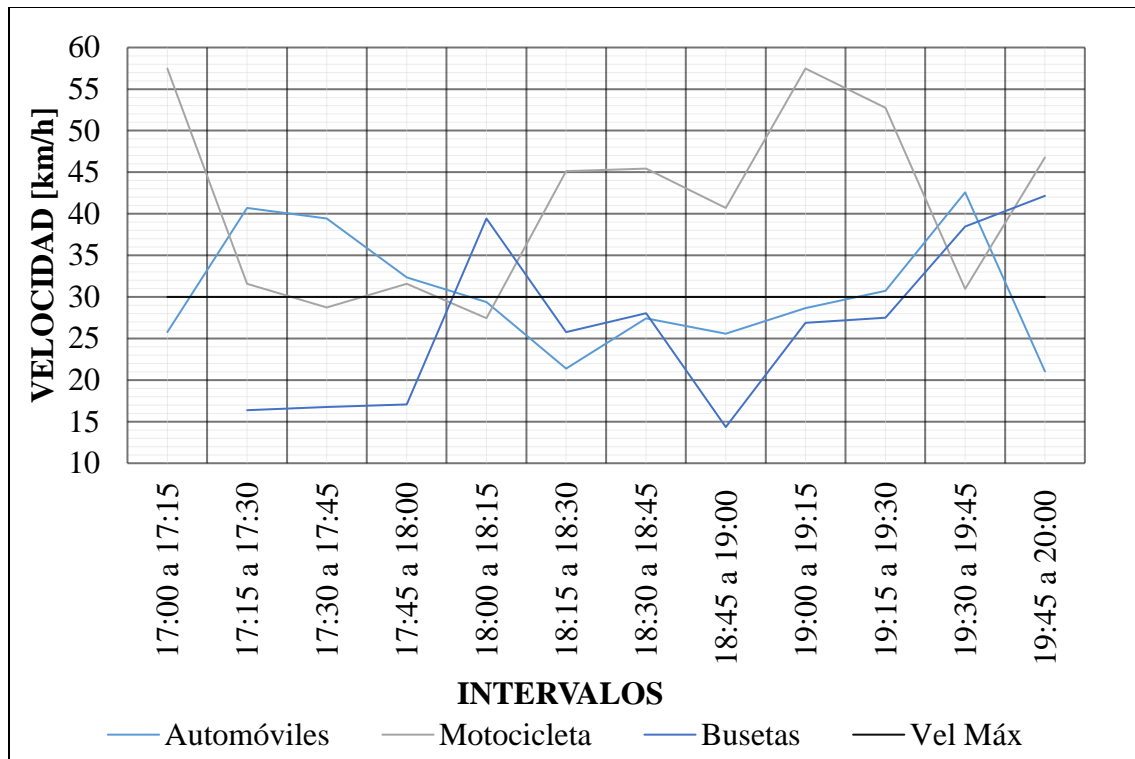


Figura 17. Velocidad vehicular según la hora, sentido Occidente-Oriente, día atípico.

En el día atípico en la dirección Occidente-Oriente el comportamiento fue muy irregular, las motos tuvieron su pico iniciando el aforo y entre siete y siete más un cuarto, para automóviles a las siete y media y las busetas en el último intervalo.

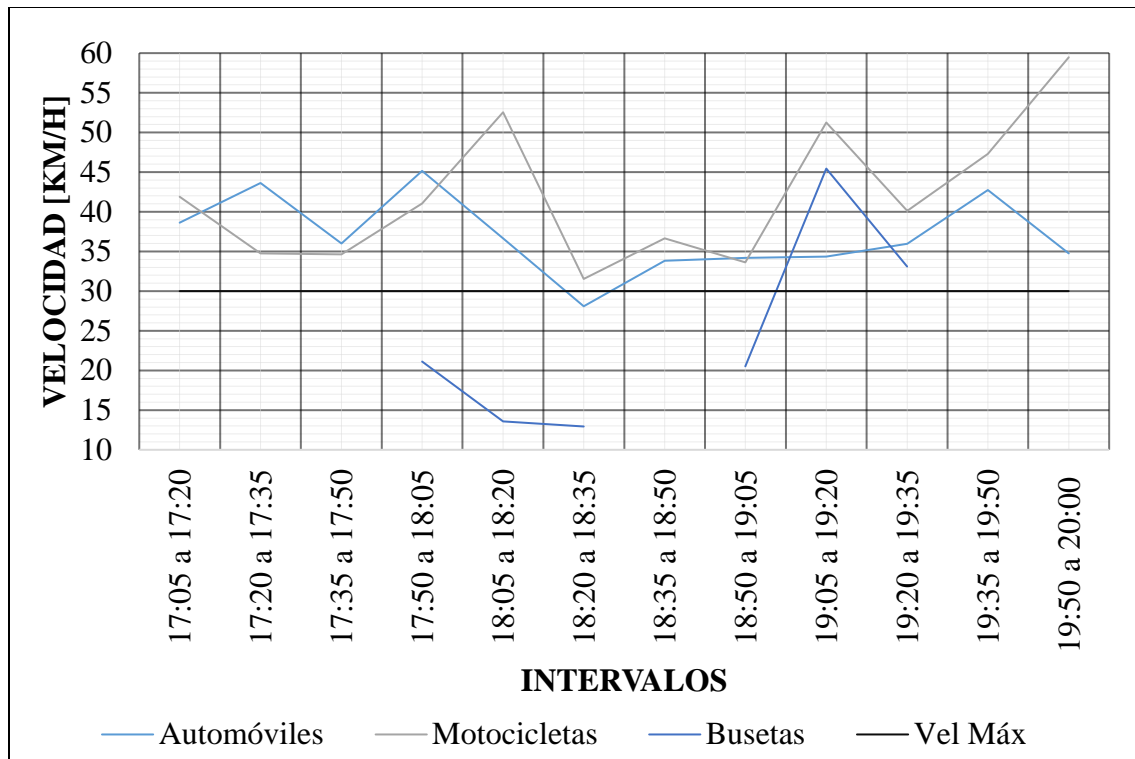


Figura 18. Velocidad vehicular según la hora, sentido Oriente-Occidente, día atípico.

En la dirección Oriente-Occidente, los valores máximos para las motocicletas y busetas se vieron al final del aforo, mientras que para los automóviles fue entre las cinco con cincuenta y las seis y cinco.

4.2 Intersección número dos

El segundo punto a estudiar se ubica en la carrera 27 con calle 51, o a la altura del parque Turbay, este lugar fue el segundo con más lesionados registrados y además, un fallecido.

4.2.1 Vehículos. En este caso se evidencia un gran flujo vehicular sobre la carrera 27, Tablas 15 y 16, siendo esta la vía urbana más importante de la ciudad contando con tres carriles por dirección, y moviendo tan solo en un intervalo de tres horas, cerca de veinticinco mil y veinte mil

vehículos en los días típicos y atípicos respectivamente, siendo la motocicleta en los días típicos la más común seguida por los automóviles, aspecto que se invierte en los días atípicos. En este punto se encuentran también dos calles que intersectan a la carrera principal, estas son las calles 50 y 51, siendo la calle 51 en el lado occidental la más concurrida, ya que esta es un desfogue de tráfico para la carrera 27, en la calle 51 en el lado oriente se encuentra un pavimento muy deteriorado, sumándose a esto, está un sumidero de aguas lluvias en mal estado, y juntas forman un riesgo latente para los transeúntes que frecuentan la zona. Agregado a esto, el asfalto de la calle 50 por el lado oriental también se ve deteriorado aunque en menor medida que el mencionado anteriormente.

Tabla 15. Cantidad de vehículos que transitan por la carrera 27 a la altura del parque Turbay, día típico.

Tipo	Carrera 27 N-	Carrera 27 S-	Calle 50 W	Calle 50 E	Calle 51 W	Calle 51 E
	S	N				
Automóviles	3740	3241	1045	288	86	569
Taxis	1030	1253	442	145	18	213
Colectivos	111	118	28	8	4	19
Busetas	36	53	3	0	0	0
Metrolínea	30	54	0	0	0	0
C2-P	81	42	14	6	0	0
C2-G	25	26	7	3	0	0
C3-4	0	1	0	0	0	0
Motocicletas	5385	4705	1082	288	64	362
Bicicletas	116	62	26	18	6	16

En el día típico, el mayor flujo se dio para sobre la carrera 27, donde las motocicletas fueron las más reiteradas, durante las tres horas, seguido por los automóviles.

Tabla 16. Cantidad de vehículos que transitan por la carrera 27 a la altura del parque Turbay, día atípico.

Tipo	Carrera 27	Carrera 27 S-	Calle 50 W	Calle 50 E	Calle 51 W	Calle 51 E
	N-S	N				
Automóviles	3632	3556	713	214	48	429
Taxis	1356	1183	452	114	16	135
Colectivos	93	70	12	2	0	5
Busetas	41	41	5	0	0	0
Metrolínea	41	15	0	0	0	0
C2-P	43	104	8	4	3	4
C2-G	12	23	2	0	0	1
C3-4	0	3	0	0	0	0
Motocicletas	3154	3511	607	109	44	194
Bicicletas	41	60	10	8	1	10

En el día atípico, la carrera 27 sigue siendo la más concurrida, en este caso fueron más los automóviles registrados que las motocicletas.

4.2.2 Peatones. Para este caso nuevamente se clasificaron las personas que transitan por los andenes y las personas que cruzan las vías aunque en la zona no haya ningún paso peatonal designado.

- **Usuarios de pasos peatonales.** Es necesario resaltar que para este caso se cuentan las personas que cruzan las calles 50 y 51, las cuales tienen sus respectivos pasos peatonales y se contaron los peatones que cruzaron la carrera 27 en la zona del parque Turbay, donde no hay un paso peatonal designado, a este hecho se le suma la gran cantidad de vehículos que se mueven por la misma. De los pasos peatonales demarcados, se pudo observar que los cruces con más riesgo son los de la calle 50 al occidente, debido a que los peatones que se dirigen hacia el sur tienen poco campo visual de los vehículos que entran en esta, de la misma manera en la calle 51 al oriente donde la visibilidad es aún más complicada, aunque un factor positivo es la baja velocidad con la que ingresan por la dificultad de la curva y el mal estado del pavimento.

Tabla 17. *Usuarios de pasos peatonales según su sexo, día típico.*

Sexo	Carrera 27	Calle 50 W	Calle 50 E	Calle 51 W	Calle 51 E
Femenino	260	256	373	219	458
Masculino	236	209	299	211	414
Total	496	465	672	430	872

En este caso, el grupo más común es el femenino, en los cinco cruces que llevamos a cabo el conteo la población femenina fue predominante.

Tabla 18. *Usuarios de pasos peatonales según su sexo, día atípico.*

Sexo	Carrera 27	Calle 50 W	Calle 50 E	Calle 51 W	Calle 51 E
Femenino	163	136	158	99	198
Masculino	143	180	141	89	188
Total	306	316	299	188	386

Para el día atípico, la población femenina sigue siendo el más común, registrando en todos los cruces el mayor número.

Tabla 19. *Usuarios de pasos peatonales según su edad, día típico.*

Edad	Carrera 27	Calle 50 W	Calle 50 E	Calle 51 W	Calle 51 E
Niños	22	11	9	9	37
Adolescente	0	8	36	16	74
Adulto	256	430	564	388	717
Adulto mayor	27	16	63	17	44
Discapacitado	1	0	0	0	0
Total	306	465	672	430	872

En cuanto a edades, el grupo predominante es el adulto, además los adultos mayores tienen números considerables, siendo los que presentan más dificultades para cruzar la calles y principalmente la calle 50.

Tabla 20. *Usuarios de pasos peatonales según su edad, día atípico.*

Edad	Carrera 27	Calle 50 W	Calle 50 E	Calle 51 W	Calle 51 E
Niños	21	20	30	10	20
Adolescente	64	30	26	15	51
Adulto	338	248	215	147	282
Adulto mayor	72	18	28	16	33
Discapacitado	1	0	0	0	0
Total	496	316	299	188	386

En el día atípico, los adultos siguen siendo el grupo predominante, se observa que los adultos mayores que transitan sobre la carrera 27 aumentan; suelen tomar esperas relativamente largas para poder cruzar esta vía y sin ninguna facilidad en cuanto a andenes o rampas.

- **Usuarios de andenes.** Para este segundo punto se tomó el flujo peatonal en las dos direcciones de los andenes que atraviesan el parque Turbay ya que estos andenes son los más concurridos, además, allí se encuentran los paraderos de metrolínea.

Tabla 21. *Usuarios de andenes según su sexo, día típico y atípico.*

Sexo	Anden S-N		Anden N-S	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Masculino	348	198	235	147
Femenino	361	187	237	141
Total	709	385	472	288

Para este caso, los la población femenina fue mayor para los días atípicos, caso contrario en los días típicos, sin embargo estas diferencias no son significativas, el día más transitado fue el típico, llegando a tener un 709 peatones registrados para el andén de la calzada de sentido Sur-Norte.

Tabla 22. *Usuarios de andenes según su edad, día típico y atípico.*

Edad	Anden S-N		Anden N-S	
	Típico	Atípico	Típico	Atípico
Niños	28	30	7	22
Adolescente	149	13	106	5
Adulto	459	293	307	222
Adulto mayor	69	48	52	37
Discapacitado	4	1	0	2
Total	709	385	472	288

Los adultos siguen siendo el grupo más común en los andenes con hasta 459 usuarios en un día típico seguido por los adolescentes; además los adultos mayores también tienen registros considerables. Es importante aclarar que en este lugar los andenes no son la preocupación principal, debido a su generoso ancho, sus adoquines y rampas reglamentarios para personas con discapacidad.

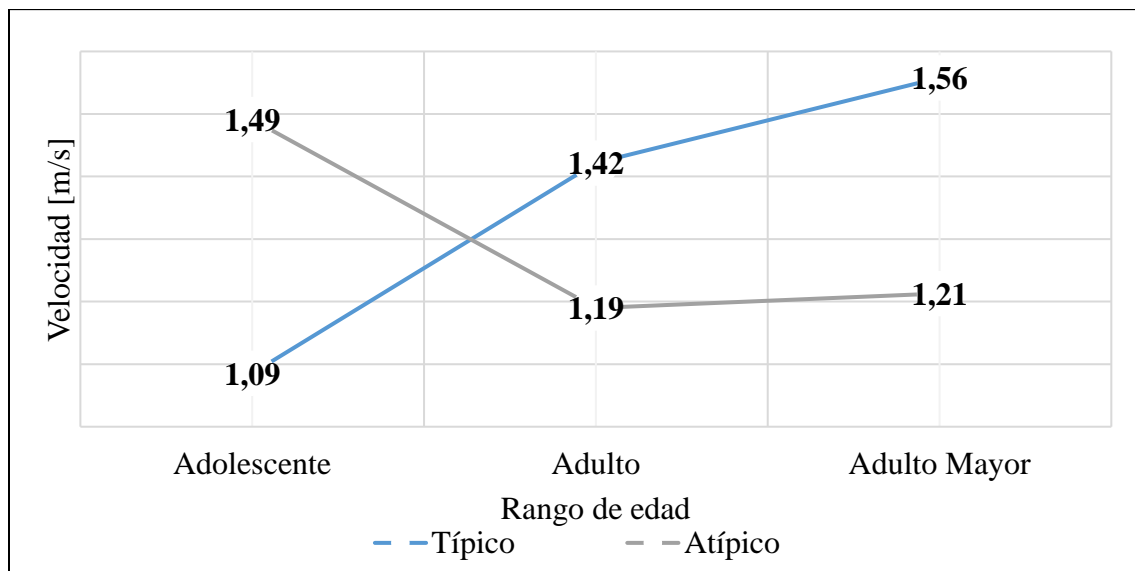
4.2.3 Velocidad:

- **Peatones.** En este caso solo se tuvo en cuenta la velocidad de los peatones que cruzar la carrera 27, ya que es la más complicada de cruzar para los usuarios.

Tabla 23. Velocidad peatonal según el sexo de los peatones, día típico.

Sexo	Velocidad [m/s]	
	Típico	Atípico
Masculino	1,58	1,29
Femenino	1,20	1,22

En el día típico se observa que la velocidad varía significativamente según el sexo del transeúnte, caso diferente durante el día atípico donde la diferencia no es tan amplia, en ambos casos la población masculina se mueve con mayor rapidez al cruzar.

**Figura 19.** Gráfica de velocidad según la edad de los peatones, día típico y atípico.

Con la variable edad, a diferencia de la intersección uno, no se tienen velocidades de infantes, sin embargo el comportamiento es similar, en los días típicos la velocidad aumenta con la edad y para los días atípicos sucede todo lo contrario.

- **Vehículos.** En general, los vehículos que transitan por la carrera 27 no suelen sobrepasar el límite de velocidad reglamentario, dado que de todos los datos recolectados tan solo dos exceden en la velocidad máxima permitida. DTA (n.d.) dice que el límite máximo permitido para este lugar es de hasta sesenta kilómetros por hora, velocidad que hace un tiempo se tuvo la iniciativa de bajar a cuarenta kilómetros por hora, sin embargo no se llevó a cabo.

En el día típico se observa un comportamiento creciente en la velocidad Figura 12 y 13, y se hace más evidente para la dirección Norte-Sur.

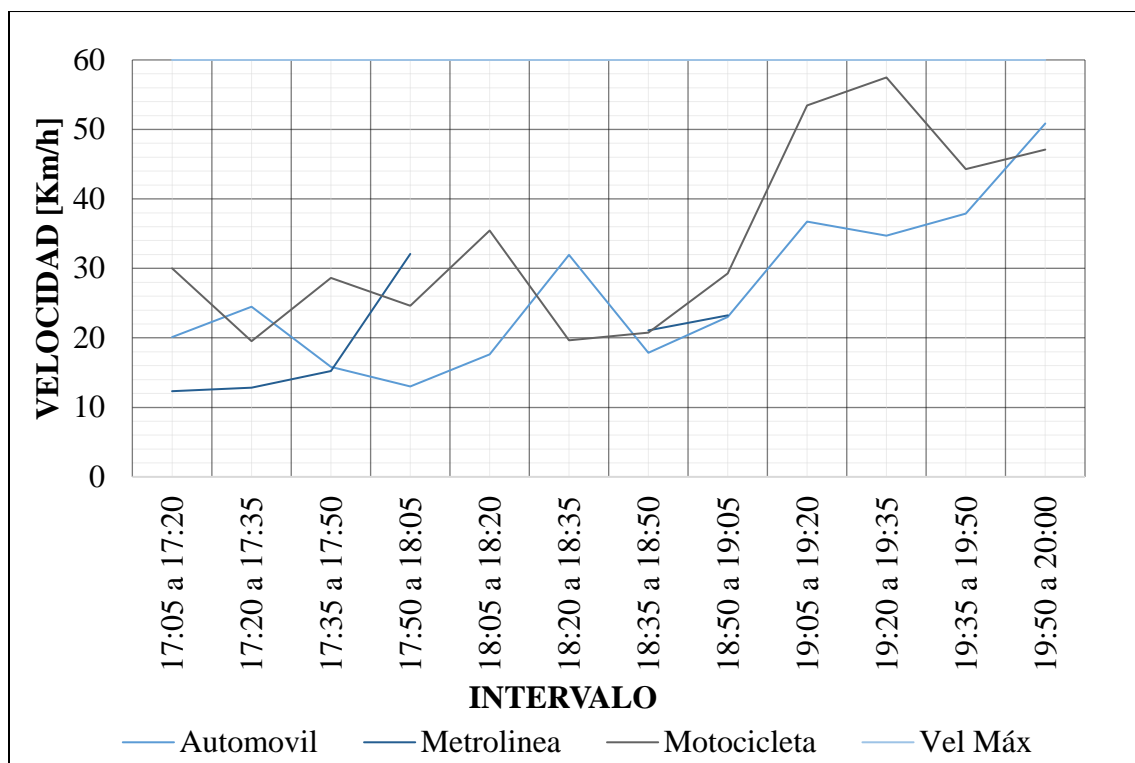


Figura 20. Velocidad vehicular según la hora, sentido Norte-Sur, día típico.

En el día típico en sentido Norte-Sur, la tendencia de las velocidades es ascendentes, excepto para los buses de metrolinea, que alcanzan un máximo entre las cinco con cincuenta y las seis y cinco.

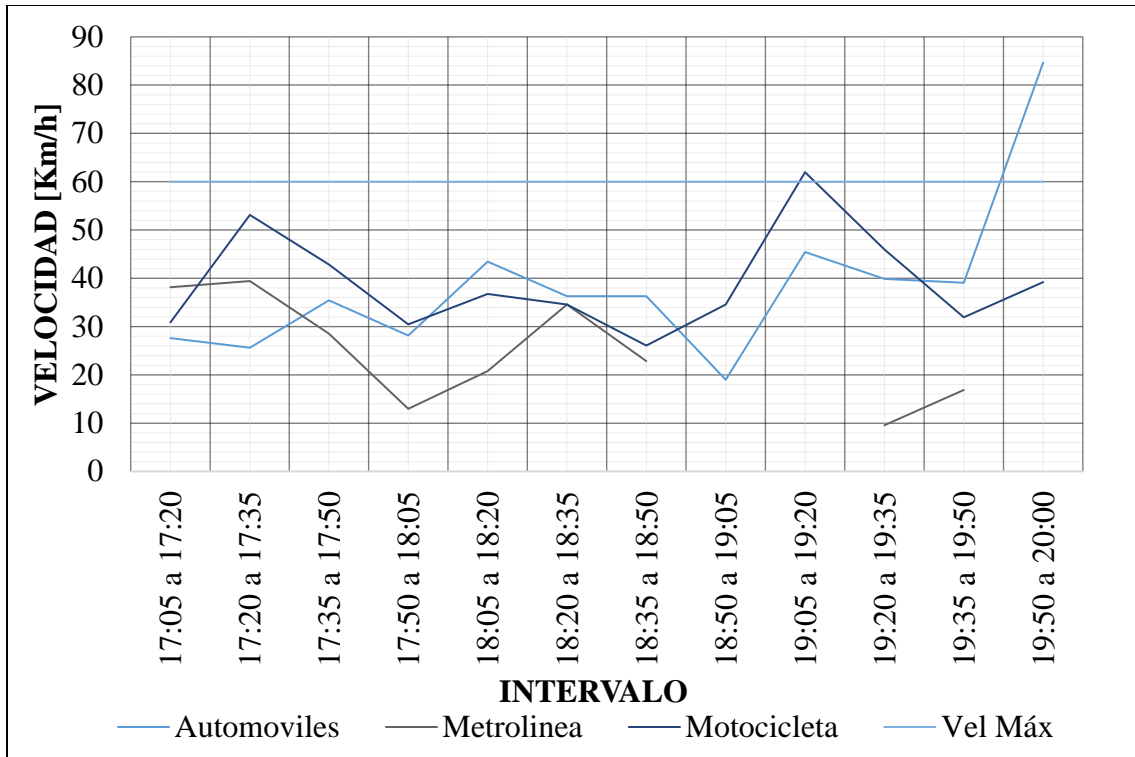


Figura 21. Velocidad vehicular según la hora, sentido Sur-Norte, día típico.

Para la dirección Sur-Norte, las velocidades son mayores, sin embargo se mantienen irregulares, solo con un pico para los automóviles finalizando el aforo, y las motocicletas llegaron a su velocidad máxima entre las siete con cinco y las siete y veinte.

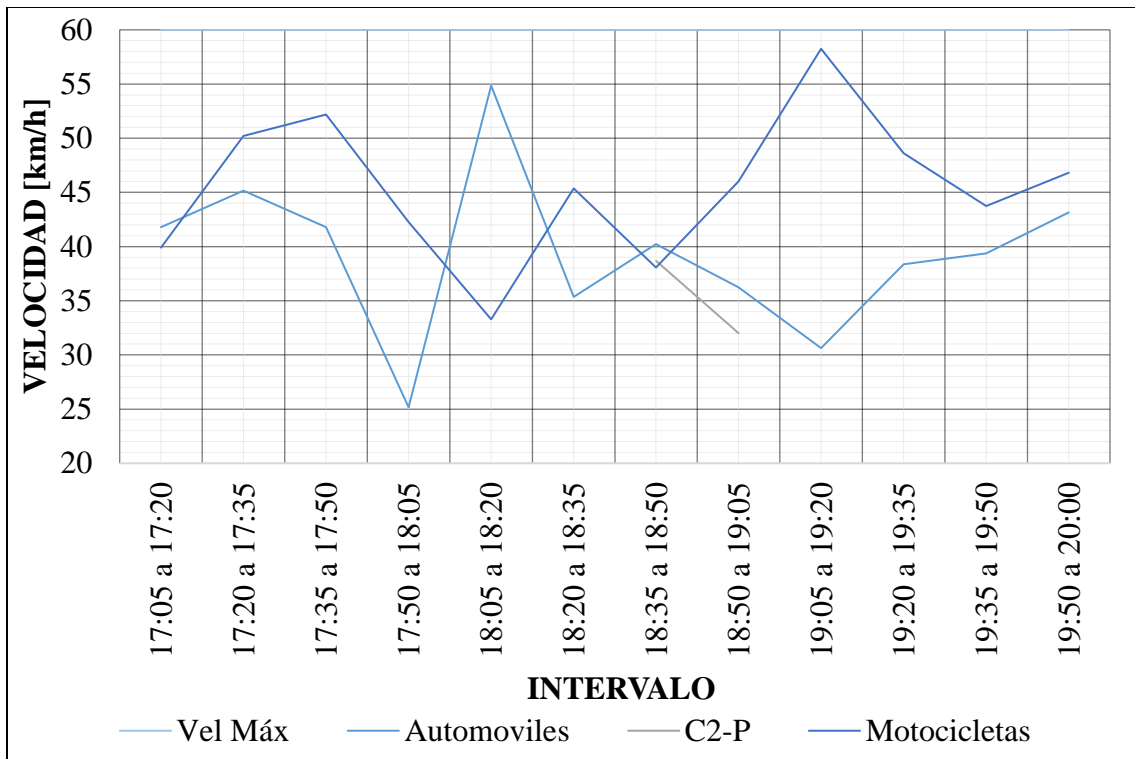


Figura 22. Velocidad vehicular según la hora, sentido Sur-Norte, día atípico.

En el día atípico, las velocidades fueron muy irregulares en el sentido Sur-Norte, Las motocicletas registraron su máximo entre las siete y cinco y las siete más veinte, los vehículos alcanzaron su máximo entre las seis más cinco y las seis con veinte.

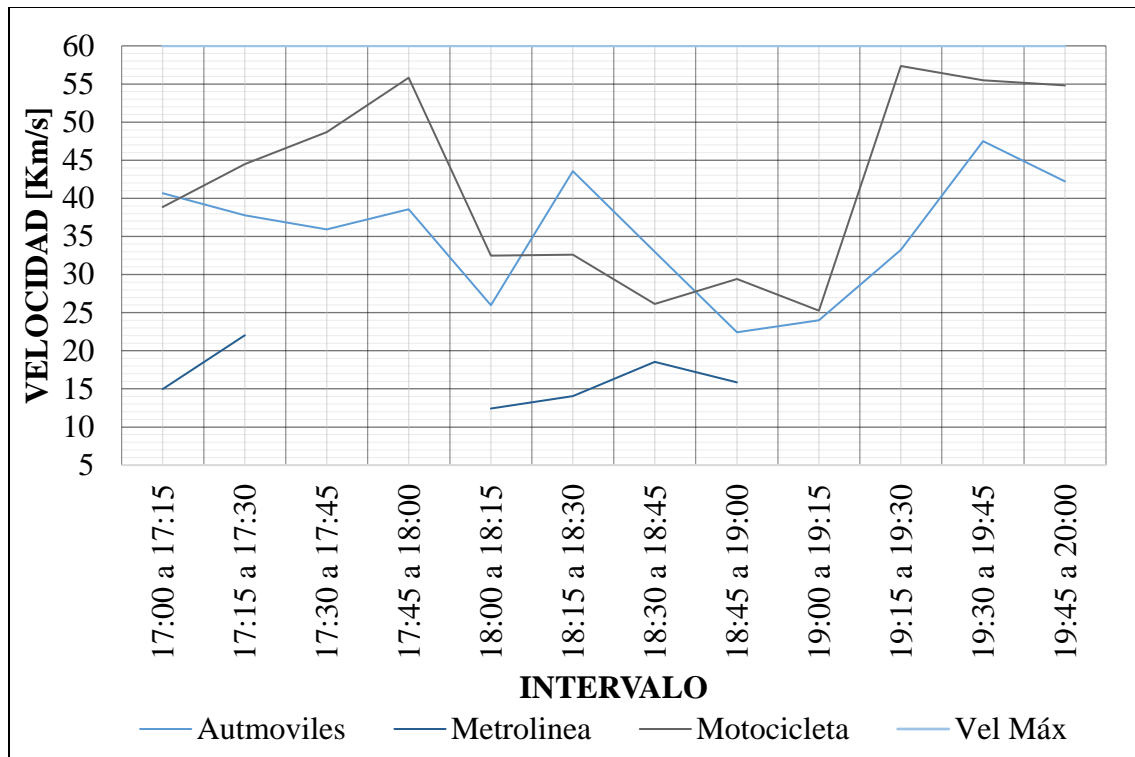


Figura 23. Velocidad vehicular según la hora, sentido Norte-Sur, día atípico.

En el sentido Norte-Sur, se nota una diferencia considerable entre los buses de metrolínea y demás tipos de vehículos, las motocicletas fueron las más veloces en este caso teniendo dos picos en el intervalo de tres horas. Cabe resaltar que el carril Norte-Sur es el más congestionado en estas horas.

5. Conclusiones

A partir de la búsqueda y recolección de material bibliográfico que se realizó en la primera etapa del proyecto se recopilaron alrededor de cien artículos y fragmentos de libros, todos sobre un tema en particular, el peatón, en estos se profundizaban sobre la incidencia de la velocidad de los peatones y vehículos, sobre la infraestructura, vías de acceso, visibilidad, comportamiento del

peatón, influencia de la edad y el sexo del mismo, modelación matemática para la predicción del comportamiento de los usuarios, etc. Se clasificaron según el aporte que estos podrían dar a la investigación y a cada una de sus etapas.

Se llevaron a cabo búsquedas en diferentes entidades municipales que se consideraba podían tener datos de accidentes del municipio, estas fueron la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, el Área Metropolitana de Bucaramanga y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, siendo el último de los proveedores de la base de datos de lesionados y muertos en accidentes de tránsito en Bucaramanga, estos datos se analizaron y junto con el material bibliográfico ayudaron a definir que las intersecciones que necesitan atención e intervención; se ubicaban en la Calle 45 con la Carrera 11 y en la Carrera 27 a la altura del parque Turbay, también se pudo definir los días en los que se debían o podían realizar los aforos, estos fueron el día Lunes como día atípico y miércoles día típico en la intersección número uno de la misma manera el sábado fue el día atípico y el miércoles día típico para la segunda intersección y también se definió el intervalo horario más adecuado, este fue el que va desde las cinco de la tarde hasta las ocho de la noche.

Usando todos los datos recolectados en campo, tanto los peatonales, vehiculares, de infraestructura, señalización y la inspección visual del comportamiento de los usuarios, se caracterizaron las intersecciones y se buscaron los rasgos que propiciaban la alta accidentalidad en las mismas. De los artículos recolectados fueron cinco los que cumplían a cabalidad con los requerimientos, estos ofrecieron ideas viables de las que se partió para llegar a las recomendaciones que se presentarán a continuación.

6. Recomendaciones

6.1 Rampas de acceso y diseño de pisos para discapacitados.

En la inspección visual se pudo determinar y evidenciar que los andenes no cumplían con las especificaciones correspondientes a los Artículos 164 y 165 “lineamientos para el diseño y construcción del espacio público de las redes de infraestructura vial peatonal andenes” del plan de ordenamiento territorial del municipio de Bucaramanga, Concejo de Bucaramanga (CB,2014) especifican que las áreas que hagan parte de los espacios públicos deben dar cumplimiento a los deberes urbanísticos para el espacio público y las normas vigentes sobre accesibilidad al medio físico, tanto para la comunidad en general como para personas con limitaciones físicas y visuales siguiendo las pautas del Manual de Diseño y Construcción del espacio Público de Bucaramanga. Por otra parte Kraemer y Benton (2015) realizaron un estudio realizado en EE.UU cuantifica y describe la carga de accidentes mortales de peatones que usan sillas de ruedas. Se realizó mediante la captura y recaptura de dos fuentes: base de datos LexisMexis y FARS (Sistema de Informes de Análisis de Mortalidad) en donde se cuantificaron los accidentes en personas en sillas de ruedas y los que no. Este estudio concluyó que en comparación con la población en general las personas de 50 a 64 años que usaban sillas de ruedas tuvieron el 38% más de riesgo, los hombres con tal discapacidad tuvieron un 75% más de riesgo que los de la misma edad de población general, un 18.3% en los puntos donde se presentaron accidentes no había ningún paso de peatones disponible para personas limitaciones físicas.

Con esto dicho, se recomienda aplicar la normativa mencionada y que se adecuen los andenes y el separador en la Calle 45 con Carrera 11, con rampas y los adoquines reglamentarios, para que los discapacitados puedan circular con normalidad, que facilitarán la movilidad de todos los peatones, independientemente de la edad o las condiciones físicas.

6.2 Señalización

En Arkandsk, Rusia, Kudryavtsev, Nilssen, Lund, Grjibovski, y Ytterstad, (2012) realizaron una investigación para los años 2005 al 2010, a partir de ella explicaron los factores de reducción de accidentes entre vehículo automotor y peatones. Los datos sobre accidentalidad se recopilaron de la base de datos de la policía de Arkandsk, el estudio se dividió en tres categorías: fuera de los cruces peatonales, cruces peatonales no señalizados y cruces peatonales señalizados. Se aplicaron regresiones binomiales, para procesar la información, combinaron los datos de accidentalidad con los datos sobre cambios en la infraestructura vial. Para el estudio se instalaron 32 cruces peatonales en lugares no señalizados, 12 cruces peatonales fueron intervenidos con nuevas señales reflectoras de luz en lugar de las antiguas. Durante el periodo de estudio la tasa de accidentes peatonales se redujo en un 1.1% por mes, en los cruces peatonales señalizados disminuyó 1.1% al mes y en los cruces no señalizados no tuvo cambios, la tasa mensual de choque de peatones en los cruces peatonales señalizados debido a infracciones de conductores se redujo en un 39%. En el estudio se demostró que la reducción en las tasas de accidentes estuvo inversamente asociadas con la implementación de un conjunto de infraestructura.

Por lo mencionado anteriormente, se recomienda que para las dos intersecciones se actualice la señalización horizontal y vertical con señales reflectoras, para los casos en que no lo sean y las que se encuentren deterioradas, además señalar los lugares en donde sea prohibido parquear en la Calle 45 y la Carrera 11, con el fin de que se mejore la visibilidad para los peatones que buscan cruzar por estas vías, también se recomienda que en la Carrera 11 se demarque la cebrera peatonal, ya que esta es inexistente y no hay un espacio para que los transeúntes crucen con seguridad.

6.3 Vallas peatonales

Stewart (1988) realizó un estudio en Londres, y se determinó que la implementación de las vallas

peatonales aumenta la seguridad de los peatones ya que evitan que crucen en lugares no permitidos exponiéndose al riesgo, sin embargo, su efectividad se centra en que tengan un diseño que garantice excelente visibilidad de los conductores hacia adultos y niños y viceversa. Realizaron un estudio en donde comparaban el rendimiento de las vallas convencionales y las nuevas con mayor visibilidad, de esta comparación analizaban la incidencia que tenían las vallas convencionales y las nuevas vallas que reemplazaron a las antiguas. En cuanto al comportamiento de la accidentalidad en peatones los resultados fueron significativamente favorables para las nuevas vallas en lugares donde no había y se instalaron las vallas no convencionales se redujo cerca de un 48% los accidentes de peatones, mientras que donde se reemplazaron las antiguas vallas se redujo en un 42% aproximadamente. Llegaron a la conclusión de que es un mecanismo básico para la reducción de accidentes; Es una medida de seguridad que canalizan a los peatones a un punto de cruce permitido y que la nueva valla con mayor visibilidad demostró mayor efectividad y rentabilidad a la hora de su construcción.



Figura 24. Valla Visirail, Valla utilizada en la anterior investigación.

Fuente: (Visiflex, Pell & Baldwin, 2016)

En Lima, Perú, Quistberg, Miranda, y Ebel (2010) realizaron un estudio de casos y controles para detectar las probabilidades de colisión entre un vehículo automotor y un peatón en un lugar de cruce peatonal, partiendo de datos de accidentalidad proporcionada por la Policía de Tránsito de Lima. Este estudio se realizó en un día típico y atípico de la semana, se tomaron videos, fotos, toma de velocidades, recopilación y registro de características físicas del sitio. Se encontró vehículos estacionados en lugares prohibidos, peatones que no hacen uso de los cruces peatonales, cruzan la vía en los lugares no permitidos. Donde se instalaron las vallas peatones se observó que los peatones estaban obligados a buscar los caminos de cruces permitidos y señalados, el cual está asociado con menor riesgo de presentarse una colisión.

Según lo citado se recomienda la instalación de vallas peatonales a lo largo de la Calle 45 entre la Carrera 10 y 12, mecanismo que obliga a los peatones a cruzar por los pasos peatonales designados, evitando que hagan maniobras peligrosas por lugares no adecuados para el tránsito peatonal, MinTransporte (2015) El manual de señalización vial maneja tres tipos de vallas, sin embargo las vallas usadas para la investigación realizada en Londres, Figura 16, podrían ser una buena opción para este caso debido a su economía.

6.4 Paso Cebra en Tramo de Vía.

Pfortmueller, Marti, Kunz, Lindner, y Exadaktylos (2014) Se realizaron un estudio en Berna Suiza sobre la severidad y lesión en adultos que cruzaban pasos peatonales donde estaba demarcada la cebra y en pasos peatonales donde no había demarcación de la misma. Se recopiló la información de severidad de los accidentes en la base de datos del Departamento de Emergencias. Para el análisis de la información se utilizaron pruebas de ajuste Chi Cuadrado y ANOVA en donde se definieron dos variables: uso de paso peatones cebra y uso paso peatones no cebra. El estudio mostró que el riesgo de lesión grave es significativamente mayor en los usuarios de la vía con accidentes de paso de peatones no cebra que en los accidentes donde hay paso peatón cebra. Los accidentes de pasos peatonales no cebra estuvieron acompañados por una mayor velocidad que los pasos peatonales cebra 47.7 KM/h y 41.4 KM/h respectivamente.

En la Carrera 27 se observó un importante flujo peatonal, en un día típico pueden llegar a cruzar hasta treientos seis peatones en una hora, Por ende se hace la recomendación de instalar una cebra peatonal con su respectiva señalización, en el manual de señalización vial estas cebras se conocen como Paso Cebra en Tramo de Vía, “Se entiende que un Paso Cebra se encuentra en un tramo de vía cuando entre él y la intersección más próxima existe a lo menos una distancia de 30 m, o

cuando en una intersección en T, se ubica en la vía que no comienza y/o termina ahí.”
(MinTransporte, 2015, p. 680).

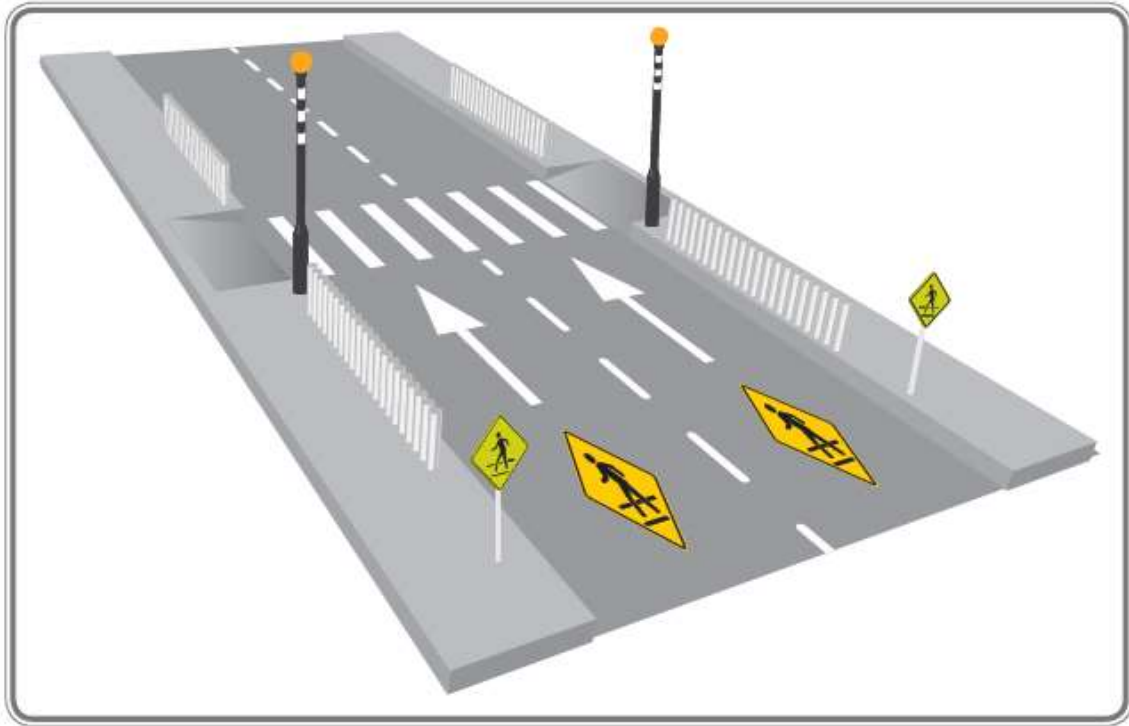


Figura 25. Ilustración de Paso Cebra en Tramo de Vía.

Fuente: (Ministerio de Transporte de Colombia , 2015)

Referencias Bibliográficas

- Beck, L. F., Paulozzi, L. J., & Davidson, S. C. (2007). *Pedestrian fatalities, Atlanta Metropolitan Statistical Area and United States, 2000–2004*. Obtenido de Journal of Safety Research: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437507001090?via%3Dihub#!>
- Carlos, M., & Durán, D. O. (2011). *Formulación de Alternativas de Solución a Problemas de Accidentalidad Vial de los cinco puntos más críticos en los Municipios de Girón, Floridablanca y Piedecuesta*. Bucaramanga.
- Cinnamon, J., Schuurman, N., & Hameed, S. M. (15 de June de 2015). *Pedestrian Injury and Human Behaviour: Observing Road-Rule Violations at High-Incident Intersections*. Obtenido de Journals Plos: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021063>
- Concejo de Bucaramanga. (27 de Mayo de 2014). *Acuerdo Nro. 011 "Par el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de segunda generacion del Municipio de Bucaramanga 2014 - 2027"*. Obtenido de Gaceta 11: http://www.concejodebucaramanga.gov.co/descargas/EDICION_%20006_2014.pdf
- Dündar, S. (2016). *Analysis of pedestrian crossing speed – the case of Istanbul* (Vols. Vol. 170, No. 1). Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer, Thomas Telford Ltd.
- García, F., Jiménez, F., & Anaya, J. j. (2013). *Distributed pedestrian detection alerts based on data fusion with accurate localization*. Sensors.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1997 a 2016). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*. Obtenido de Conjunto de datos: Accidentes de tránsito terrestre:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?>

Kraemer, J. D. (2015). *Disparities in road crash mortality among pedestrians using wheelchairs in the USA: results of a capture–recapture analysis*. USA: BMJ open.

Kudryavtsev, A., Nilsse, O., Lund, J., Grjibovski, A., & Ytterstad, B. (2012). *Explaining reduction of pedestrian–motor vehicle crashes in Arkhangelsk, Russia, in 2005–2010*. International journal of circumpolar health.

Ministerio de Transporte de Colombia . (17 de Mayo de 2015). *Manual de Señalización Vial, Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia*. Obtenido de MinTransporte: https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Manuales/manuales_de_senalizacion_vial

Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Universidad Nacional de Colombia. (Octubre de 2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles, Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de Carreteras*. Obtenido de INVIAS: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/974-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-flexibles/file>

Moyano Díaz, E. (Julio - Diciembre de 1997). *Teoría del Comportamiento Planificado e intención de infringir normas de tránsito en peatones*. Obtenido de Universidad de Santiago de Chile: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X1997000200008&lng=es&tlng=es

Olszewski, P., Szagała, P., Wolański, M., & Zielińska, A. (Noviembre de 2015). *Pedestrian fatality risk in accidents at unsignalized zebra crosswalks in Poland*. Obtenido de El

Sevier:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457515300415?via%3Dihub#!>

Organización Mundial de la Salud, FIA Foundation. (2013). *Seguridad Peatonal, Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/128043/1/9789243505350_spa.pdf

Pfortmueller, C. A., Kunz, M., Lindner, G., & Exadaktylos, A. K. (03 de Marzo de 2014). *Injury Severity and Mortality of Adult Zebra Crosswalk and Non-Zebra Crosswalk Road Crossing Accidents: A Cross-Sectional Analysis*. Obtenido de Journals Plos: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0090835>

Quistberg, D. A., Miranda, J. J., & Ebel, B. (Junio de 2010). *Reduciendo el trauma y la mortalidad asociada a los accidentes de tránsito en los peatones en el Perú: intervenciones que pueden funcionar*. Obtenido de Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342010000200014&script=sci_arttext&tlng=en

Senado de la República de Colombia, Ministerio de Transporte . (06 de Agosto de 2002). *Ley 769, "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones"*. Obtenido de Instituto de Tránsito y Transporte de Arauca: http://www.transitoarauca.gov.co/data/archivos/galerias/3/codigo_nacional_de_transito_2015.pdf.pdf

Stewart, D. (1988). *Pedestrian guardrails and accidents*. Traffic Engineering and Control. Obtenido de <http://www.dougstewartonline.co.uk/pdfs/guardrails.pdf>

Visiflex, Pell & Baldwin. (Abril de 2016). *Abordar la necesidad de mejores barandillas peatonales*. Obtenido de Pell & Baldwin: <http://www.pellandbaldwin.co.uk/visiflex-new-visirail>

Apéndices

**Apéndice 1. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45 sentido
oriente-occidente, día típico**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Busetas	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	90	62	8	9	3	1	240	8
17:20	17:40	96	56	8	7	3	3	246	7
17:40	18:00	102	70	2	9	4	3	300	15
18:00	18:20	114	75	7	9	1	5	396	13
18:20	18:40	120	74	10	9	2	4	288	15
18:40	19:00	132	67	4	6	7	1	348	9
19:00	19:20	82	55	5	11	8	0	276	11
19:20	19:40	85	45	5	12	1	1	264	11
19:40	20:00	75	35	1	7	2	0	198	6

**Apéndice 2. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45 sentido
occidente-oriente, día típico.**

Inicio	Fin	Automóvil es	Taxis	Colecti vo	Busetas	C-2P	C-2G	Motociclet as	Bicicleta s
17:00	17:20	104	64	3	7	4	1	257	6
17:20	17:40	112	77	10	11	6	1	260	6
17:40	18:00	112	61	9	11	2	1	320	11
18:00	18:20	121	72	2	10	4	1	402	10
18:20	18:40	86	71	3	10	2	0	397	7
18:40	19:00	90	70	3	10	0	0	345	5
19:00	19:20	72	60	3	10	2	1	267	8
19:20	19:40	61	58	2	5	1	0	253	7
19:40	20:00	72	59	0	10	1	0	145	4

Apéndice 3. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, carrera 11, día típico.

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Busetas	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	45	12	7	12	4	1	74	1
17:20	17:40	64	22	6	10	6	1	64	3
17:40	18:00	62	32	8	15	1	2	94	5
18:00	18:20	72	36	18	14	5	2	96	7
18:20	18:40	62	22	12	11	0	0	128	4
18:40	19:00	70	32	10	15	6	0	122	3
19:00	19:20	42	9	3	16	1	3	121	3
19:20	19:40	35	10	2	9	1	0	71	1
19:40	20:00	22	8	2	6	1	0	62	1

Apéndice 4. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado oriente, día típico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	5	1	0	16	11	6	2	0	0
17:20 a 17:40	0	0	3	4	22	18	2	1	0	0
17:40 a 18:00	0	2	3	3	22	16	1	0	0	0
18:00 a 18:20	0	1	1	0	27	16	7	1	0	0
18:20 a 18:40	0	3	2	1	10	18	2	1	0	0
18:40 a 19:00	1	1	1	2	9	10	0	0	0	0
19:00 a 19:20	0	1	0	1	14	6	0	2	0	0
19:20 a 19:40	0	0	1	1	6	6	0	0	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	1	7	4	0	0	0	0

Apéndice 5. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado occidente, día típico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	1	1	0	1	8	6	1	2	0	0
17:20 a 17:40	1	0	7	6	11	10	2	3	0	0
17:40 a 18:00	0	0	3	3	14	11	3	1	0	0
18:00 a 18:20	2	2	4	3	14	13	4	3	0	0
18:20 a 18:40	0	1	0	2	9	7	1	1	0	0
18:40 a 19:00	1	1	3	2	11	8	3	0	0	0
19:00 a 19:20	0	0	4	3	7	4	0	0	0	0
19:20 a 19:40	0	0	5	4	6	2	2	3	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	0	5	4	0	2	0	0

Apéndice 6. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la carrera 11, día típico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	3	0	0	13	16	3	3	0	0
17:20 a 17:40	1	2	1	0	25	16	4	2	0	0
17:40 a 18:00	0	1	0	0	20	18	1	1	0	0
18:00 a 18:20	0	0	0	1	29	13	8	3	1	0
18:20 a 18:40	0	0	0	0	31	17	1	0	0	0
18:40 a 19:00	3	1	0	1	22	14	1	0	0	0
19:00 a 19:20	0	1	0	1	14	20	1	0	0	0
19:20 a 19:40	1	0	2	3	17	13	1	3	0	0
19:40 a 20:00	1	1	0	0	9	13	0	0	0	0

**Apéndice 7. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45
carril occidente-oriente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	3	8	2	2	36	37	5	1	0	0
17:20 a 17:40	4	2	2	1	47	29	4	6	0	0
17:40 a 18:00	4	3	2	6	40	31	4	2	0	0
18:00 a 18:20	2	4	5	4	30	18	4	0	1	0
18:20 a 18:40	2	5	5	2	32	26	2	4	0	0
18:40 a 19:00	5	2	6	4	32	39	2	5	1	0
19:00 a 19:20	3	2	0	2	26	20	5	0	0	0
19:20 a 19:40	0	1	4	3	22	7	0	2	0	0
19:40 a 20:00	2	1	0	1	14	4	0	0	0	0

**Apéndice 8. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45
carril oriente-occidente lado oriente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	1	1	0	0	31	18	3	2	0	0
17:20 a 17:40	0	2	0	0	32	16	5	1	0	0
17:40 a 18:00	1	1	4	0	30	27	1	0	0	0
18:00 a 18:20	1	2	1	1	36	20	7	5	1	0
18:20 a 18:40	0	1	1	2	39	25	2	0	0	0
18:40 a 19:00	3	1	3	1	43	22	2	1	0	0
19:00 a 19:20	0	2	0	1	26	29	2	1	0	0
19:20 a 19:40	1	0	6	1	25	19	1	2	0	0
19:40 a 20:00	2	1	0	0	26	20	0	0	0	0

**Apéndice 9. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45
carril oriente-occidente lado occidente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	1	0	3	2	10	10	0	0	0	0
17:20 a 17:40	0	0	2	0	11	10	0	0	0	0
17:40 a 18:00	0	0	2	0	11	12	0	0	0	0
18:00 a 18:20	1	0	0	0	14	7	5	0	0	0
18:20 a 18:40	0	0	2	1	25	7	2	0	0	0
18:40 a 19:00	1	0	0	3	14	13	0	1	1	0
19:00 a 19:20	0	0	3	2	13	6	1	3	0	0
19:20 a 19:40	1	1	0	2	12	7	1	1	0	0
19:40 a 20:00	0	0	2	1	13	8	0	1	0	0

Apéndice 10. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera**11, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	2	0	0	16	12	2	2	0	0
17:20 a 17:40	2	0	2	1	12	13	3	4	0	0
17:40 a 18:00	0	0	2	0	12	8	1	1	0	0
18:00 a 18:20	0	0	0	0	14	11	0	0	0	0
18:20 a 18:40	0	1	0	1	11	7	2	1	0	0
18:40 a 19:00	0	0	0	0	11	9	1	0	0	0
19:00 a 19:20	0	1	0	0	5	5	0	0	0	0
19:20 a 19:40	0	0	2	0	3	4	0	0	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0

Apéndice 11. Velocidad de peatones aforados en la intersección número uno, día típico

Intervalo	Vía	Tiempo [seg]	Velocidad [m/seg]	Sexo	Rango de edad
17:10 a 17:15	Cle 45 E-W	9,24	1,04	Hombre	Adulto
17:15 a 17:25	Cra 11	5,38	1,30	Mujer	Adulto
17:15 a 17:25	Cle 45 E-W	4,87	1,98	Grupo personas	Adulto
17:15 a 17:25	Cle 45 W-E	5,07	1,47	Mujer	Adulto
17:25 a 17:35	Cle 45 E-W	9,14	1,06	Hombre	Adolecente
17:25 a 17:35	Cle 45 E-W	7,92	1,22	Mujer	Adulto
17:25 a 17:35	Cle 45 E-W	5,29	1,82	Mujer	Adulto
17:35 a 17:55	Cle 45 W-E	2,43	3,07	Grupo personas	Adolecente
17:35 a 17:55	Cra 11	4,34	1,62	Mujer	Adulto
17:55 a 18:10	Cra 11	4,77	1,47	Grupo personas	Adulto
17:55 a 18:10	Cle 45 E-W	10,55	0,91	Hombre	Adulto
17:55 a 18:10	Cle 45 W-E	2,51	2,98	Hombre	Adulto
18:10 a 18:25	Cle 45 W-E	7,11	1,05	Grupo personas	Adulto
18:10 a 18:25	Cle 45 E-W	6,1	1,58	Hombre	Adulto
18:10 a 18:25	Cra 11	6,09	1,15	Mujer	Niño
18:25 a 18:40	Cle 45 W-E	16,56	0,45	Hombre	Adolecente
18:25 a 18:40	Cle 45 E-W	10,37	0,93	Mujer	Adulto
18:25 a 18:40	Cra 11	4,87	1,44	Hombre	Adulto mayor
18:40 a 18:55	Cra 11	4,96	1,41	Mujer	Adulto mayor
18:40 a 18:55	Cle 45 W-E	5,53	1,35	Mujer	Adulto mayor
18:40 a 18:55	Cle 45 W-E	9,35	1,03	Mujer	Adulto
18:55 a 19:10	Cra 11	4,67	1,50	Mujer	Adulto mayor
18:55 a 19:10	Cra 11	5,89	1,19	Hombre	Adulto

Intervalo	Vía	Tiempo [seg]	Velocidad [m/seg]	Sexo	Rango de edad
18:55 a 19:10	Cle 45 W-E	5,48	1,36	Mujer	Adulto
19:10 a 19:25	Cle 45 E-W	10,45	0,92	Mujer	Adulto
19:10 a 19:25	Cra 11	5,63	1,25	Hombre	Adulto
19:10 a 19:25	Cra 11	4,67	1,50	Hombre	Adulto
19:25 a 19:40	Cra 11	5,33	1,32	Mujer	Adulto mayor
19:25 a 19:40	Cle 45 E-W	8,53	1,13	Hombre	Adulto
19:25 a 19:40	Cle 45 W-E	4,67	2,07	Hombre	Adulto
19:40 a 19:55	Cra 11	6,06	1,16	Mujer	Adulto mayor
19:40 a 19:55	Cra 11	5,58	1,26	Mujer	Adulto
19:40 a 19:55	Cle 45 E-W	11,73	0,64	Mujer	Adolecente
19:55 a 20:00	Cra 11	8,4	0,83	Mujer	Adolecente
19:55 a 20:00	Cra 11	5,53	1,27	Hombre	Adulto
19:55 a 20:00	Cra 11	4,47	1,57	Hombre	Adulto

Apéndice 12. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número uno, día típico.

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
17:00 a 17:15	W-E	3,14	41	Motocicleta
17:00 a 17:15	W-E	4,06	32	Automóvil
17:00 a 17:15	W-E	5,07	25	Buseta
17:05 a 17:20	E-W	2,23	93	Motocicleta
17:05 a 17:20	E-W	5,73	36	Buseta
17:05 a 17:20	E-W	3,86	54	Automóvil
17:15 a 17:30	W-E	14,34	9	Buseta
17:15 a 17:30	W-E	5,28	24	Motocicleta
17:15 a 17:30	W-E	6,19	21	Automóvil
17:20 a 17:35	E-W	8,02	26	Automóvil
17:20 a 17:35	E-W	2,84	73	Motocicleta
17:20 a 17:35	E-W	9,54	22	Buseta
17:30 a 17:45	W-E	12,15	11	Buseta
17:30 a 17:45	W-E	7,21	18	Automóvil
17:30 a 17:45	W-E	6,45	20	Motocicleta
17:35 a 17:50	E-W	5,69	37	Buseta
17:35 a 17:50	E-W	4,69	44	Motocicleta
17:35 a 17:50	E-W	7,11	29	Automóvil
17:45 a 18:00	W-E	5,46	23	Motocicleta
17:45 a 18:00	W-E	3,25	39	Automóvil
17:45 a 18:00	W-E	6,17	21	C2-P
17:50 a 18:05	E-W	7,21	29	Automóvil
17:50 a 18:05	E-W	8,22	25	Buseta
17:50 a 18:05	E-W	4,06	51	Motocicleta

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
18:00 a 18:15	W-E	4,06	32	Automóvil
18:00 a 18:15	W-E	2,24	57	Motocicleta
18:00 a 18:15	W-E	5,65	23	C2-P
18:05 a 18:20	E-W	5,58	37	Automóvil
18:05 a 18:20	E-W	6,1	34	Motocicleta
18:05 a 18:20	E-W	4,36	48	Buseta
18:15 a 18:30	W-E	2,84	45	Automóvil
18:15 a 18:30	W-E	1,72	75	Motocicleta
18:15 a 18:30	W-E	5,23	25	Buseta
18:20 a 18:35	E-W	3,65	57	Motocicleta
18:20 a 18:35	E-W	5,48	38	C2-P
18:20 a 18:35	E-W	5,28	39	Automóvil
18:30 a 18:45	W-E	4,45	29	Motocicleta
18:30 a 18:45	W-E	3,25	39	Automóvil
18:30 a 18:45	W-E	7,72	17	Buseta
18:35 a 18:50	E-W	7,85	27	Buseta
18:35 a 18:50	E-W	4,25	49	Motocicleta
18:35 a 18:50	E-W	5,89	35	Automóvil
18:45 a 19:00	W-E	2,23	57	Motocicleta
18:45 a 19:00	W-E	4,46	29	Automóvil
18:45 a 19:00	W-E	4,46	29	Buseta
18:50 a 19:05	E-W	6,65	31	Automóvil
18:50 a 19:05	E-W	3,76	55	Motocicleta
18:50 a 19:05	E-W	7,01	30	Buseta
19:00 a 19:15	W-E	6,5	20	Automóvil
19:00 a 19:15	W-E	6,09	21	Motocicleta

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
19:00 a 19:15	W-E	5,07	25	Buseta
19:05 a 19:20	E-W	2,4	87	Motocicleta
19:05 a 19:20	E-W	2,6	80	Automóvil
19:05 a 19:20	E-W	4,3	48	Buseta
19:15 a 19:30	W-E	3,96	32	Motocicleta
19:15 a 19:30	W-E	3,86	33	Automóvil
19:15 a 19:30	W-E	4,77	27	Buseta
19:20 a 19:35	E-W	3,65	57	Motocicleta
19:20 a 19:35	E-W	6,19	34	Automóvil
19:20 a 19:35	E-W	13,51	15	Buseta
19:30 a 19:45	W-E	6,9	19	Buseta
19:30 a 19:45	W-E	3,14	41	Automóvil
19:30 a 19:45	W-E	3,35	38	Motocicleta
19:35 a 19:50	E-W	6,39	33	Automóvil
19:35 a 19:50	E-W	6,9	30	Motocicleta
19:35 a 19:50	E-W	4,36	48	Buseta
19:45 a 20:00	W-E	5,79	22	Automóvil
19:45 a 20:00	W-E	5,58	23	Motocicleta
19:45 a 20:00	W-E	7,11	18	Buseta
19:50 a 20:00	E-W	4,12	51	Motocicleta
19:50 a 20:00	E-W	5,79	36	Automóvil
19:50 a 20:00	E-W	7,44	28	Buseta

**Apéndice 13. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45
sentido oriente-occidente, día atípico.**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Busetas	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	151	71	9	12	9	0	289	11
17:20	17:40	141	77	18	13	18	1	239	6
17:40	18:00	114	70	2	8	7	0	344	20
18:00	18:20	155	86	4	10	10	1	519	21
18:20	18:40	147	72	10	9	12	0	479	17
18:40	19:00	169	67	9	12	10	0	351	14
19:00	19:20	85	69	6	13	7	0	225	3
19:20	19:40	53	44	3	8	3	1	145	6
19:40	20:00	72	51	6	7	4	1	108	8

**Apéndice 14. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, calle 45
sentido occidente-oriente, día atípico.**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Busetas	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	94	62	9	13	9	0	138	3
17:20	17:40	133	72	4	13	4	0	288	4
17:40	18:00	142	114	14	11	4	1	342	15
18:00	18:20	172	100	0	16	10	3	423	12
18:20	18:40	138	106	2	12	10	0	384	14
18:40	19:00	102	72	4	9	4	1	293	7
19:00	19:20	90	57	1	9	4	0	205	5
19:20	19:40	80	66	0	9	3	0	194	5
19:40	20:00	64	52	0	7	1	0	184	2

**Apéndice 15. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número uno, carrera 11,
día atípico.**

Inicio	Fin	Autom óviles	Taxis	Colecti vos	Busetas	C-2P	C-2G	Motoci cletas	Biciclet as
17:00	17:20	38	13	3	11	3	0	53	3
17:20	17:40	54	9	2	14	7	0	68	2
17:40	18:00	75	13	2	15	2	0	106	3
18:00	18:20	65	10	5	11	0	0	105	3
18:20	18:40	54	7	5	9	3	0	102	4
18:40	19:00	47	10	5	11	1	0	108	3
19:00	19:20	41	8	1	17	2	0	80	2
19:20	19:40	27	8	1	13	3	0	63	4
19:40	20:00	21	2	1	6	4	0	44	3

Apéndice 16. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado oriente, día atípico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con Discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	0	0	1	9	10	3	2	0	0
17:20 a 17:40	0	1	6	11	13	13	4	0	0	0
17:40 a 18:00	0	2	5	4	7	19	4	2	0	0
18:00 a 18:20	0	0	3	4	15	12	5	0	0	0
18:20 a 18:40	0	1	2	3	19	10	3	1	0	0
18:40 a 19:00	0	0	1	6	8	8	1	4	0	0
19:00 a 19:20	0	0	0	0	5	1	1	4	0	0
19:20 a 19:40	0	1	1	2	8	7	2	1	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	0	3	2	1	1	0	0

Apéndice 17. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la calle 45 lado occidente, día atípico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	1	0	1	5	2	1	0	0	0
17:20 a 17:40	0	0	1	2	8	2	0	0	0	0
17:40 a 18:00	0	0	0	1	3	3	0	0	0	0
18:00 a 18:20	0	1	0	1	2	7	0	0	0	0
18:20 a 18:40	0	0	0	0	6	7	1	0	0	0
18:40 a 19:00	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
19:00 a 19:20	1	2	0	0	3	1	0	0	0	0
19:20 a 19:40	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0
19:40 a 20:00	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0

Apéndice 18. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, cruzaron la carrera 11, día atípico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto m		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	2	1	5	2	9	11	3	4	0	0
17:20 a 17:40	1	2	7	5	17	14	4	2	0	0
17:40 a 18:00	0	0	6	4	17	5	1	0	0	0
18:00 a 18:20	0	1	7	3	18	11	6	0	0	0
18:20 a 18:40	2	2	3	6	25	15	4	0	0	0
18:40 a 19:00	0	1	0	6	15	6	3	3	0	0
19:00 a 19:20	1	3	1	3	18	11	1	1	1	0
19:20 a 19:40	2	1	4	1	18	14	0	1	0	0
19:40 a 20:00	1	3	7	6	13	13	1	1	0	0

**Apéndice 19. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45
carril occidente-oriente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	3	8	2	2	36	37	5	1	0	0
17:20 a 17:40	4	2	2	1	47	29	4	6	0	0
17:40 a 18:00	4	3	2	6	40	31	4	2	0	0
18:00 a 18:20	2	4	5	4	30	18	4	0	1	0
18:20 a 18:40	2	5	5	2	32	26	2	4	0	0
18:40 a 19:00	5	2	6	4	32	39	2	5	1	0
19:00 a 19:20	3	2	0	2	26	20	5	0	0	0
19:20 a 19:40	0	1	4	3	22	7	0	2	0	0
19:40 a 20:00	2	1	0	1	14	4	0	0	0	0

**Apéndice 20. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45
carril oriente-occidente lado oriente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	1	1	0	0	31	18	3	2	0	0
17:20 a 17:40	0	2	0	0	32	16	5	1	0	0
17:40 a 18:00	1	1	4	0	30	27	1	0	0	0
18:00 a 18:20	1	2	1	1	36	20	7	5	1	0
18:20 a 18:40	0	1	1	2	39	25	2	0	0	0
18:40 a 19:00	3	1	3	1	43	22	2	1	0	0
19:00 a 19:20	0	2	0	1	26	29	2	1	0	0
19:20 a 19:40	1	0	6	1	25	19	1	2	0	0
19:40 a 20:00	2	1	0	0	26	20	0	0	0	0

Apéndice 21. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden calle 45 carril oriente-occidente lado occidente, día atípico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto m		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	1	0	3	2	10	10	0	0	0	0
17:20 a 17:40	0	0	2	0	11	10	0	0	0	0
17:40 a 18:00	0	0	2	0	11	12	0	0	0	0
18:00 a 18:20	1	0	0	0	14	7	5	0	0	0
18:20 a 18:40	0	0	2	1	25	7	2	0	0	0
18:40 a 19:00	1	0	0	3	14	13	0	1	1	0
19:00 a 19:20	0	0	3	2	13	6	1	3	0	0
19:20 a 19:40	1	1	0	2	12	7	1	1	0	0
19:40 a 20:00	0	0	2	1	13	8	0	1	0	0

Apéndice 22. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera**11, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto m		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	2	0	0	16	12	2	2	0	0
17:20 a 17:40	2	0	2	1	12	13	3	4	0	0
17:40 a 18:00	0	0	2	0	12	8	1	1	0	0
18:00 a 18:20	0	0	0	0	14	11	0	0	0	0
18:20 a 18:40	0	1	0	1	11	7	2	1	0	0
18:40 a 19:00	0	0	0	0	11	9	1	0	0	0
19:00 a 19:20	0	1	0	0	5	5	0	0	0	0
19:20 a 19:40	0	0	2	0	3	4	0	0	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0

Apéndice 23. Velocidad de peatones aforados en la intersección número uno, día atípico.

Intervalo	Punto	Tiempo [seg]	Velocidad [m/seg]	Sexo	Rango de edad
17:10 a 17:25	Cle 45 W-E	7,27	1,03	Masculino	Adulto
17:10 a 17:25	Cle 45 W-E	9,14	0,82	Masculino	Adulto
17:10 a 17:25	Cle 45 E-W	4,36	2,21	Masculino	Adulto
17:10 a 17:25	Cra 11	5,58	1,26	Femenino	Adulto
17:25 a 17:40	Cra 11	3,36	2,09	Femenino	Niño
17:25 a 17:40	Cle 45 E-W	9,65	1,00	Femenino	Adulto
17:25 a 17:40	Cle 45 W-E	6,6	1,13	Masculino	Adulto mayor
17:40 a 17:55	Cle 45 E-W	10,05	0,96	Masculino	Adulto mayor
17:40 a 17:55	Cra 11	6,7	1,05	Femenino	Adulto
17:40 a 17:55	Cle 45 W-E	7,31	1,02	Femenino	Adulto
17:55 a 18:10	Cle 45 E-W	11,53	0,84	Femenino	Adulto
17:55 a 18:10	Cle 45 W-E	4,93	1,52	Masculino	Adulto
17:55 a 18:10	Cra 11	3,55	1,97	Femenino	Adulto
18:10 a 18:25	Cle 45 W-E	6,38	1,17	Femenino	Adulto mayor
18:10 a 18:25	Cra 11	5,68	1,23	Masculino	Adulto
18:10 a 18:25	Cle 45 E-W	4,97	1,94	Femenino	Adulto
18:25 a 18:40	Cra 11	4,67	1,50	Masculino	Adulto
18:25 a 18:40	Cle 45 E-W	8,12	1,19	Femenino	Adulto
18:25 a 18:40	Cle 45 W-E	5,48	1,36	Femenino	Adulto
18:25 a 18:40	Cle 45 W-E	5,17	1,44	Femenino	Adulto
18:40 a 18:55	Cle 45 W-E	6,29	1,19	Femenino	Adulto
18:40 a 18:55	Cra 11	4,67	1,50	Masculino	Adolescente
18:40 a 18:55	Cle 45 E-W	8,22	1,17	Femenino	Adulto

Intervalo	Punto	Tiempo [seg]	Velocidad [m/seg]	Sexo	Rango de edad
18:55 a 19:10	Cra 11	5,89	1,19	Femenino	Adulto
18:55 a 19:10	Cle 45 W-E	5,84	1,28	Femenino	Adulto
18:55 a 19:10	Cle 45 E-W	10,75	0,90	Femenino	Niño
19:10 a 19:25	Cra 11	6,08	1,15	Femenino	Adulto
19:10 a 19:25	Cle 45 E-W	7,17	1,35	Femenino	Adulto mayor
19:25 a 19:40	Cra 11	4,67	1,50	Masculino	Adulto
19:25 a 19:40	Cle 45 E-W	8,1	1,19	Femenino	Adulto
19:25 a 19:40	Cle 45 W-E	8,02	0,93	Masculino	Adulto
19:40 a 19:55	Cle 45 W-E	5,99	1,25	Femenino	Adulto
19:40 a 19:55	Cle 45 E-W	7,3	1,32	Femenino	Adulto
19:40 a 19:55	Cra 11	9,44	0,74	Femenino	Adulto mayor
19:55 a 20:00	Cra 11	8,53	0,82	Masculino	Adulto
19:55 a 20:00	Cle 45 W-E	8,22	0,91	Masculino	Adulto
19:55 a 20:00	Cle 45 E-W	6,06	1,59	Masculino	Adulto

Apéndice 24. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número uno, día típico.

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
17:00 a 17:15	W-E	2,23	57	Motocicleta
17:00 a 17:15	W-E	3,69	35	C2-P
17:00 a 17:15	W-E	4,97	26	automóvil
17:05 a 17:20	E-W	4,97	42	Motocicleta
17:05 a 17:20	E-W	5,39	39	automóvil
17:05 a 17:20	E-W	6,19	34	buseta
17:15 a 17:30	W-E	7,82	16	Buseta
17:15 a 17:30	W-E	3,15	41	automóvil
17:15 a 17:30	W-E	4,06	32	Motocicleta
17:20 a 17:35	E-W	4,77	44	automóvil
17:20 a 17:35	E-W	5,99	35	Motocicleta
17:20 a 17:35	E-W	6,9	30	C2-P
17:30 a 17:45	W-E	7,65	17	Buseta
17:30 a 17:45	W-E	3,25	39	automóvil
17:30 a 17:45	W-E	4,46	29	Motocicleta
17:35 a 17:50	E-W	4,47	47	C2-P
17:35 a 17:50	E-W	5,78	36	automóvil
17:35 a 17:50	E-W	6,01	35	Motocicleta
17:45 a 18:00	W-E	7,51	17	Buseta
17:45 a 18:00	W-E	3,96	32	automóvil

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
17:45 a 18:00	W-E	4,06	32	Motocicleta
17:50 a 18:05	E-W	4,61	45	automóvil
17:50 a 18:05	E-W	5,07	41	Motocicleta
17:50 a 18:05	E-W	9,85	21	buseta
18:00 a 18:15	W-E	3,25	39	Buseta
18:00 a 18:15	W-E	4,36	29	automóvil
18:00 a 18:15	W-E	4,67	27	Motocicleta
18:05 a 18:20	E-W	3,96	53	Motocicleta
18:05 a 18:20	E-W	5,68	37	automóvil
18:05 a 18:20	E-W	15,33	14	buseta
18:15 a 18:30	W-E	2,84	45	Motocicleta
18:15 a 18:30	W-E	5,99	21	automóvil
18:15 a 18:30	W-E	4,97	26	Buseta
18:20 a 18:35	E-W	6,6	32	Motocicleta
18:20 a 18:35	E-W	7,41	28	automóvil
18:20 a 18:35	E-W	16,09	13	buseta
18:30 a 18:45	W-E	2,82	45	Motocicleta
18:30 a 18:45	W-E	4,67	27	automóvil
18:30 a 18:45	W-E	4,57	28	Buseta
18:35 a 18:50	E-W	5,68	37	Motocicleta
18:35 a 18:50	E-W	5,98	35	C2-P
18:35 a 18:50	E-W	6,15	34	automóvil

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
18:45 a 19:00	W-E	3,15	41	Motocicleta
18:45 a 19:00	W-E	5,01	26	automóvil
18:45 a 19:00	W-E	8,93	14	Buseta
18:50 a 19:05	E-W	6,09	34	automóvil
18:50 a 19:05	E-W	6,19	34	Motocicleta
18:50 a 19:05	E-W	10,15	21	buseta
19:00 a 19:15	W-E	2,23	57	Motocicleta
19:00 a 19:15	W-E	4,47	29	automóvil
19:00 a 19:15	W-E	4,77	27	Buseta
19:05 a 19:20	E-W	4,06	51	Motocicleta
19:05 a 19:20	E-W	4,58	45	buseta
19:05 a 19:20	E-W	6,06	34	automóvil
19:15 a 19:30	W-E	2,43	53	Motocicleta
19:15 a 19:30	W-E	4,17	31	automóvil
19:15 a 19:30	W-E	4,66	28	buseta
19:20 a 19:35	E-W	5,19	40	Motocicleta
19:20 a 19:35	E-W	5,79	36	automóvil
19:20 a 19:35	E-W	6,29	33	buseta
19:30 a 19:45	W-E	3,01	43	automóvil
19:30 a 19:45	W-E	4,14	31	Motocicleta
19:30 a 19:45	W-E	3,33	38	Buseta
19:35 a 19:50	E-W	3,96	53	buseta

Inicio	Fin	Tiempo	Velocidad	Tipo vehículo
19:35 a 19:50	E-W	4,4	47	Motocicleta
19:35 a 19:50	E-W	4,87	43	automóvil
19:45 a 20:00	W-E	2,74	47	Motocicleta
19:45 a 20:00	W-E	6,09	21	automóvil
19:45 a 20:00	W-E	3,04	42	Buseta
19:50 a 20:00	E-W	3,5	59	Motocicleta
19:50 a 20:00	E-W	5,99	35	automóvil
19:50 a 20:00	E-W	6,09	34	C2-P

**Apéndice 25. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27
sentido norte-sur, día típico.**

Inicio	Fin	Autom óviles	Taxis	Colec tivo	Buse tas	Metrolí nea	C- 2P	C- 2G	Motoci cletas	Bicicl etas
17:00	17:20	507	146	18	5	3	20	0	772	7
17:20	17:40	419	121	15	7	2	9	5	499	9
17:40	18:00	464	104	6	4	4	7	3	653	9
18:00	18:20	426	124	12	2	3	9	2	780	26
18:20	18:40	335	105	10	2	3	9	1	758	12
18:40	19:00	415	98	14	2	5	3	4	600	10
19:00	19:20	417	109	16	9	4	4	4	482	17
19:20	19:40	391	120	13	3	4	11	4	423	10
19:40	20:00	366	103	7	2	2	9	2	418	16

**Apéndice 27. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado
occidente, día típico**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Busetas	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	147	45	5	0	2	1	124	0
17:20	17:40	136	47	1	0	1	3	144	3
17:40	18:00	133	47	4	0	8	0	168	3
18:00	18:20	138	52	3	0	2	0	184	4
18:20	18:40	146	40	6	0	0	1	161	8
18:40	19:00	113	57	4	0	0	1	94	0
19:00	19:20	95	52	1	1	0	1	75	1
19:20	19:40	76	51	2	1	1	0	78	2
19:40	20:00	61	31	2	1	0	0	54	5

Apéndice 1. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado oriente, día típico.

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	33	21	1	1	0	40	4
17:20	17:40	41	11	1	1	0	33	3
17:40	18:00	36	24	3	2	0	59	1
18:00	18:20	46	23	0	2	1	46	2
18:20	18:40	30	14	0	0	1	34	0
18:40	19:00	32	13	1	0	1	27	2
19:00	19:20	23	14	1	0	0	20	3
19:20	19:40	17	14	1	0	0	19	3
19:40	20:00	30	11	0	0	0	10	0

**Apéndice 2. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado
occidente, día típico.**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	11	2	0	4	1
17:20	17:40	7	5	0	8	2
17:40	18:00	13	1	1	11	0
18:00	18:20	12	4	0	10	0
18:20	18:40	6	1	0	11	2
18:40	19:00	7	1	1	10	1
19:00	19:20	18	2	1	2	0
19:20	19:40	6	1	1	3	0
19:40	20:00	6	1	0	5	0

Apéndice 3. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado oriente, día típico.

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivos	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	66	39	3	69	2
17:20	17:40	59	27	4	45	5
17:40	18:00	80	28	2	36	0
18:00	18:20	52	15	2	61	2
18:20	18:40	78	24	2	45	0
18:40	19:00	83	32	3	32	1
19:00	19:20	64	23	1	25	1
19:20	19:40	49	15	1	30	1
19:40	20:00	38	10	1	19	4

Apéndice 4. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la carrera 27, día típico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00-17:20	3	1	5	4	21	21	6	7	0	0
17:20-17:40	0	1	5	6	26	17	5	10	0	0
17:40-18:00	3	1	0	2	23	23	7	7	1	0
18:00-18:20	3	1	5	12	19	22	2	3	0	0
18:20-18:40	1	1	6	3	24	35	2	4	0	0
18:40-19:00	0	0	3	1	15	10	6	4	0	0
19:00-19:20	0	3	2	3	15	22	3	0	0	0
19:20-19:40	2	1	1	1	6	12	1	2	0	0
19:40-20:00	0	0	2	3	11	16	2	1	0	0

**Apéndice 5. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle
50 lado occidente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00-17:20	1	3	0	0	17	22	0	1	0	0
17:20-17:40	1	1	0	0	24	37	0	2	0	0
17:40-18:00	0	0	0	0	35	24	0	3	0	0
18:00-18:20	0	0	0	0	24	49	0	0	0	0
18:20-18:40	0	2	2	1	28	36	0	0	0	0
18:40-19:00	0	0	0	0	12	13	2	2	0	0
19:00-19:20	0	2	4	0	29	23	0	0	0	0
19:20-19:40	0	0	1	0	17	18	4	0	0	0
19:40-20:00	0	1	0	0	6	16	2	0	0	0

**Apéndice 6. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle
50 lado oriente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00-17:20	0	1	4	1	19	38	4	3	0	0
17:20-17:40	0	3	7	5	34	49	10	5	0	0
17:40-18:00	0	0	3	0	39	46	4	3	0	0
18:00-18:20	0	1	4	5	32	55	7	2	0	0
18:20-18:40	1	1	1	0	31	49	2	3	0	0
18:40-19:00	0	0	1	1	24	23	1	6	0	0
19:00-19:20	0	1	0	0	33	29	4	4	0	0
19:20-19:40	0	0	1	0	16	19	1	1	0	0
19:40-20:00	1	0	1	2	11	17	3	0	0	0

Apéndice 7. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle**51 lado occidente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00-17:20	0	0	0	0	23	16	1	4	0	0
17:20-17:40	0	1	2	1	31	25	1	1	0	0
17:40-18:00	1	0	0	0	24	25	0	1	0	0
18:00-18:20	0	0	1	0	20	28	0	0	0	0
18:20-18:40	1	2	1	4	21	22	0	0	0	0
18:40-19:00	0	1	2	0	25	33	1	0	0	0
19:00-19:20	0	0	1	1	22	15	1	0	0	0
19:20-19:40	0	1	0	3	11	18	2	2	0	0
19:40-20:00	0	2	0	0	17	12	2	1	0	0

Apéndice 8. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle**51 lado oriente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00-17:20	1	0	7	2	46	45	1	12	0	0
17:20-17:40	3	3	2	4	41	42	3	1	0	0
17:40-18:00	3	6	15	8	46	46	3	3	0	0
18:00-18:20	0	2	6	0	58	92	2	5	0	0
18:20-18:40	4	8	4	6	51	57	3	3	0	0
18:40-19:00	1	3	1	5	43	28	1	5	0	0
19:00-19:20	0	1	4	5	26	31	1	0	0	0
19:20-19:40	1	0	0	3	19	16	0	1	0	0
19:40-20:00	0	1	2	0	16	14	0	0	0	0

Apéndice 9. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera**27 lado oriente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	2	2	9	11	20	20	2	6	0	0
17:20 a 17:40	1	0	7	16	32	25	3	2	0	1
17:40 a 18:00	4	3	9	7	26	29	2	3	1	1
18:00 a 18:20	1	0	7	8	23	26	8	6	1	0
18:20 a 18:40	3	4	13	20	40	36	11	3	0	0
18:40 a 19:00	1	1	4	6	35	41	6	2	0	0
19:00 a 19:20	0	2	9	6	16	27	3	6	0	0
19:20 a 19:40	2	1	8	2	18	20	1	3	0	0
19:40 a 20:00	1	0	3	4	15	10	1	1	0	0

**Apéndice 10. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera
27 lado occidente, día típico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00-17:20	1	2	11	5	15	13	4	2	0	0
17:20-17:40	1	0	4	7	13	18	5	6	0	0
17:40-18:00	0	0	5	9	19	18	4	1	0	0
18:00-18:20	0	0	5	4	21	24	3	3	0	0
18:20-18:40	0	0	11	11	23	23	2	3	0	0
18:40-19:00	0	0	8	7	19	19	3	3	0	0
19:00-19:20	1	1	5	1	21	12	3	3	0	0
19:20-19:40	0	0	2	7	12	14	3	3	0	0
19:40-20:00	0	1	1	3	10	13	0	1	0	0

Apéndice 11. Velocidad de peatones aforados en la intersección número dos, día típico.

Intervalo	Carril	Tiempo	Velocidad	Sexo	Rango de edad
17:10-17:25	N-S	5,89	1,70	Masculino	Adulto
17:10-17:25	S-N	9,95	1,01	Femenino	Adulto
17:10-17:25	S-N	4,46	2,26	Masculino	Adulto
17:10-17:25	N-S	8,22	1,22	Femenino	Adulto
17:25-17:40	S-N	8,73	1,15	Masculino	Adulto Mayor
17:25-17:40	N-S	12,59	0,80	Femenino	Adolescente
17:40-17:55	S-N	8,63	1,17	Masculino	Adulto
17:40-17:55	N-S	9,34	1,07	Masculino	Adulto
17:55-18:10	S-N	8,93	1,13	Femenino	Adulto
17:55-18:10	N-S	8,43	1,19	Femenino	Adulto
17:55-18:10	N-S	7,11	1,41	Masculino	Adulto
18:10-18:25	S-N	7,41	1,36	Femenino	Adulto
18:10-18:25	N-S	9,95	1,01	Femenino	Adulto
18:10-18:25	N-S	5,07	1,98	Masculino	Adulto Mayor
18:25-18:40	S-N	4,77	2,11	Masculino	Adulto
18:25-18:40	N-S	9,75	1,03	Femenino	Adulto
18:40-18:55	S-N	4,46	2,26	Masculino	Adulto
18:40-18:55	N-S	8,83	1,14	Femenino	Adulto
18:55-19:10	S-N	6,06	1,66	Masculino	Adulto
18:55-19:10	N-S	6,5	1,54	Femenino	Adulto Mayor

Intervalo	Carril	Tiempo	Velocidad	Sexo	Rango de edad
19:10-19:25	N-S	7,2	1,39	Masculino	Adulto
19:10-19:25	S-N	9,12	1,10	Masculino	Adulto
19:25-19:40	N-S	5,3	1,89	Femenino	Adulto
19:25-19:40	S-N	9,88	1,02	Femenino	Adolescente
19:40-19:55	S-N	8,33	1,21	Femenino	Adulto
19:40-19:55	N-S	6,51	1,54	Masculino	Adulto
19:55-20:10	S-N	6,98	1,44	Masculino	Adolescente
19:55-20:10	N-S	7,01	1,43	Masculino	Adulto

Apéndice 12. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número dos, día típico.

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo VEH
17:00 -17:15	S-N	3,04	38,13	Metrolínea
17:00 -17:15	S-N	10,56	27,58	Automóvil
17:00 -17:15	S-N	9,44	30,85	Moto
17:00 -17:15	S-N	8,12	14,28	Buseta
17:00 -17:15	S-N	9,95	29,27	C2-P
17:05-17:20	N-S	13,61	20,10	Automóvil
17:05-17:20	N-S	12,29	22,26	C2-P
17:05-17:20	N-S	9,12	30,00	Moto
17:05-17:20	N-S	7,65	12,33	Metrolínea
17:15-17:30	S-N	5,48	53,15	Moto
17:15-17:30	S-N	2,94	39,43	Metrolínea
17:15-17:30	S-N	11,37	25,61	Automóvil
17:15-17:30	S-N	8,37	34,80	C3
17:20-17:35	N-S	14,01	19,53	Moto
17:20-17:35	N-S	11,17	24,49	Automóvil
17:20-17:35	N-S	7,34	12,85	Metrolínea
17:30-17:45	S-N	6,8	42,83	Moto
17:30-17:45	S-N	8,22	35,43	Automóvil
17:30-17:45	S-N	10,46	27,84	C2-P
17:30-17:45	S-N	10,16	11,41	Buseta

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo VEH
17:30-17:45	S-N	4,06	28,55	Metrolínea
17:35-17:50	N-S	9,56	28,62	Moto
17:35-17:50	N-S	17,27	15,84	Automóvil
17:35-17:50	N-S	6,19	15,24	Metrolínea
17:45-18:00	S-N	8,93	12,98	Metrolínea
17:45-18:00	S-N	9,56	30,46	Moto
17:45-18:00	S-N	10,36	28,11	Automóvil
17:50-18:05	N-S	21,03	13,01	Automóvil
17:50-18:05	N-S	11,12	24,60	Moto
17:50-18:05	N-S	2,94	32,08	Metrolínea
18:00-18:15	S-N	7,92	36,77	Moto
18:00-18:15	S-N	6,7	43,47	Automóvil
18:00-18:15	S-N	5,58	20,77	Metrolínea
18:05-18:20	N-S	13,71	19,96	C2-P
18:05-18:20	N-S	15,54	17,61	Automóvil
18:05-18:20	N-S	7,72	35,44	Moto
18:15-18:30	S-N	8,43	34,55	Moto
18:15-18:30	S-N	6,29	18,43	Buseta
18:15-18:30	S-N	8,02	36,31	Automóvil
18:20-18:35	N-S	14,32	19,11	C2-P
18:20-18:35	N-S	13,91	19,67	Moto
18:20-18:35	N-S	8,56	31,96	Automóvil

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo VEH
18:30-18:45	S-N	3,35	34,60	Metrolínea
18:30-18:45	S-N	8,02	36,31	Automóvil
18:30-18:45	S-N	11,17	26,07	Moto
18:35-18:50	N-S	13,17	20,77	Moto
18:35-18:50	N-S	15,34	17,84	Automóvil
18:35-18:50	N-S	4,47	21,10	Metrolínea
18:45-19:00	S-N	15,34	18,99	Automóvil
18:45-19:00	S-N	8,43	34,55	Moto
18:45-19:00	S-N	5,07	22,86	Metrolínea
18:50-19:05	N-S	9,34	29,29	Moto
18:50-19:05	N-S	11,88	23,03	Automóvil
18:50-19:05	N-S	4,06	23,23	Metrolínea
19:00-19:15	S-N	10,6	10,94	Buseta
19:00-19:15	S-N	6,41	45,44	Automóvil
19:00-19:15	S-N	4,7	61,97	Moto
19:05-19:20	N-S	7,45	36,72	Automóvil
19:05-19:20	N-S	5,12	53,44	Moto
19:05-19:20	N-S	5,33	17,70	Buseta
19:15-19:30	S-N	6,34	45,94	Moto
19:15-19:30	S-N	7,31	39,84	Automóvil
19:15-19:30	S-N	12,11	9,57	Metrolínea
19:15-19:30	S-N	5,81	19,95	Buseta

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo VEH
19:20-19:35	N-S	4,76	57,48	Moto
19:20-19:35	N-S	7,88	34,72	Automóvil
19:20-19:35	N-S	6,54	14,42	Buseta
19:30-19:45	S-N	9,12	31,93	Moto
19:30-19:45	S-N	7,45	39,09	Automóvil
19:30-19:45	S-N	6,23	18,61	Buseta
19:35-19:50	N-S	7,22	37,89	Automóvil
19:35-19:50	N-S	6,18	44,27	Moto
19:35-19:50	N-S	6,56	14,38	Buseta
19:45-20:00	S-N	6,88	16,85	Metrolínea
19:45-20:00	S-N	7,43	39,20	Moto
19:45-20:00	S-N	6,56	17,67	Buseta
19:45-20:00	S-N	3,44	84,66	Automóvil
19:50-20:00	N-S	6,61	14,27	Buseta
19:50-20:00	N-S	5,81	47,09	Moto
19:50-20:00	N-S	5,38	50,86	Automóvil
19:50-20:00	N-S	4,12	22,89	Metrolínea

**Apéndice 13. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27
sentido norte-sur, día atípico.**

Inicio	Fin	Autom óviles	Taxis	Colec tivo	Buset as	Metro línea	C-2P	C-2G	C-3	Motocic letas	Biciclet as
17:00	17:20	345	108	7	6	2	14	0	0	372	6
17:20	17:40	421	126	7	8	2	15	2	2	417	10
17:40	18:00	456	144	9	4	1	19	2	1	477	6
18:00	18:20	404	118	7	4	2	11	3	0	463	4
18:20	18:40	398	145	7	5	1	18	3	0	410	10
18:40	19:00	466	135	8	2	2	15	5	0	396	7
19:00	19:20	354	129	7	3	2	5	2	0	315	6
19:20	19:40	378	136	11	4	2	2	4	0	398	7
19:40	20:00	334	142	7	5	1	5	2	0	263	4

**Apéndice 14. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, carrera 27
sentido sur-norte, día atípico.**

Inicio	Fin	Autom óviles	Taxis	Colec tivo	Busetas	Metrol ínea	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	421	154	10	4	8	9	3	327	3
17:20	17:40	458	163	15	5	4	3	5	419	12
17:40	18:00	461	149	8	5	5	4	1	385	6
18:00	18:20	490	144	11	4	4	3	0	426	3
18:20	18:40	362	123	11	3	6	4	2	375	5
18:40	19:00	333	151	12	4	4	2	1	322	5
19:00	19:20	386	151	9	4	3	8	0	312	4
19:20	19:40	347	126	8	7	3	5	0	292	2
19:40	20:00	374	195	9	5	4	5	0	296	1

**Apéndice 15. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado
occidente, día atípico.**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	Busetas	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	73	34	1	0	0	0	56	2
17:20	17:40	75	60	1	1	1	0	85	2
17:40	18:00	84	48	1	1	1	1	66	0
18:00	18:20	82	54	3	0	1	0	72	0
18:20	18:40	82	56	2	2	1	0	80	2
18:40	19:00	102	48	1	1	1	0	72	0
19:00	19:20	80	52	1	0	1	0	66	1
19:20	19:40	78	53	0	0	2	0	60	1
19:40	20:00	57	47	2	0	0	1	50	2

**Apéndice 16. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 50 lado
oriente, día atípico.**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	C-2P	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	29	14	1	2	12	0
17:20	17:40	27	14	0	0	10	1
17:40	18:00	13	9	0	0	10	0
18:00	18:20	30	9	0	0	15	4
18:20	18:40	19	13	0	1	16	0
18:40	19:00	21	11	1	1	22	0
19:00	19:20	23	18	0	0	10	1
19:20	19:40	27	13	0	0	7	2
19:40	20:00	25	13	0	0	7	0

**Apéndice 17. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado
occidente, día atípico.**

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	C-2P	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	5	4	0	0	9	0
17:20	17:40	6	1	0	0	5	0
17:40	18:00	8	2	0	1	3	1
18:00	18:20	5	2	0	1	3	0
18:20	18:40	7	2	0	0	4	0
18:40	19:00	6	2	0	1	3	0
19:00	19:20	4	2	0	0	4	0
19:20	19:40	4	0	0	0	4	0
19:40	20:00	3	1	0	0	9	0

Apéndice 18. Cantidad de vehículos aforados en la intersección número dos, calle 51 lado oriente, día atípico.

Inicio	Fin	Automóviles	Taxis	Colectivo	C-2P	C-2G	Motocicletas	Bicicletas
17:00	17:20	43	16	0	0	0	26	2
17:20	17:40	39	15	0	0	0	23	2
17:40	18:00	46	16	0	2	1	28	3
18:00	18:20	50	13	1	1	0	24	3
18:20	18:40	40	15	0	0	0	21	0
18:40	19:00	49	16	2	0	0	20	0
19:00	19:20	50	15	2	1	0	19	0
19:20	19:40	64	16	0	0	0	15	0
19:40	20:00	48	13	0	0	0	18	0

Apéndice 19. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la carrera 27, día atípico.

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	0	0	0	5	13	1	0	0	0
17:20 a 17:40	1	0	0	0	17	16	1	5	0	0
17:40 a 18:00	1	2	0	0	12	15	1	0	0	0
18:00 a 18:20	1	2	0	0	19	18	0	2	0	0
18:20 a 18:40	0	1	0	0	20	20	1	1	0	0
18:40 a 19:00	2	3	0	0	16	16	2	3	1	0
19:00 a 19:20	2	0	0	0	17	12	1	3	0	0
19:20 a 19:40	2	2	0	0	10	12	1	4	0	0
19:40 a 20:00	0	3	0	0	9	9	0	1	0	0

**Apéndice 20. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle
50 lado occidente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	3	1	4	7	15	16	2	2	0	0
17:20 a 17:40	0	1	2	2	20	10	3	1	0	0
17:40 a 18:00	0	0	2	0	17	13	2	1	0	0
18:00 a 18:20	6	1	9	0	14	12	0	0	0	0
18:20 a 18:40	3	0	0	0	13	16	0	0	0	0
18:40 a 19:00	0	0	0	0	12	16	5	0	0	0
19:00 a 19:20	2	2	0	0	20	18	0	0	0	0
19:20 a 19:40	0	0	2	0	9	8	0	0	0	0
19:40 a 20:00	1	0	2	0	12	7	0	2	0	0

**Apéndice 21. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle
50 lado oriente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	0	0	0	16	25	3	5	0	0
17:20 a 17:40	4	3	5	5	9	17	3	4	0	0
17:40 a 18:00	0	0	3	0	9	16	1	1	0	0
18:00 a 18:20	7	1	4	2	10	18	1	0	0	0
18:20 a 18:40	1	3	1	3	14	9	0	0	0	0
18:40 a 19:00	3	0	2	0	17	13	1	0	0	0
19:00 a 19:20	4	1	1	0	9	14	1	2	0	0
19:20 a 19:40	2	1	0	0	3	7	2	3	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	0	4	5	1	0	0	0

Apéndice 22. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle**51 lado occidente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	1	1	1	7	9	2	1	0	0
17:20 a 17:40	2	1	0	1	6	7	0	2	0	0
17:40 a 18:00	0	2	2	0	11	8	1	2	0	0
18:00 a 18:20	0	0	1	1	10	9	1	0	0	0
18:20 a 18:40	1	0	1	0	8	12	0	1	0	0
18:40 a 19:00	0	0	3	1	6	10	1	1	0	0
19:00 a 19:20	0	1	0	0	8	7	0	1	0	0
19:20 a 19:40	1	1	1	2	8	9	1	0	0	0
19:40 a 20:00	0	0	0	0	5	7	1	1	0	0

**Apéndice 23. Cantidad de peatones aforados en la intersección número dos, cruzan la calle
51 lado oriente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	0	1	1	2	20	21	5	4	0	0
17:20 a 17:40	2	2	0	3	20	18	0	4	0	0
17:40 a 18:00	0	4	6	0	20	17	3	4	0	0
18:00 a 18:20	0	0	2	5	16	14	1	0	0	0
18:20 a 18:40	2	0	5	5	14	18	1	2	0	0
18:40 a 19:00	2	0	5	2	16	14	1	2	0	0
19:00 a 19:20	0	2	2	0	15	18	0	1	0	0
19:20 a 19:40	1	1	3	5	11	12	1	1	0	0
19:40 a 20:00	2	1	2	3	9	9	0	3	0	0

Apéndice 24. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera**27 lado oriente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	2	0	5	2	17	12	3	4	0	0
17:20 a 17:40	0	0	0	0	11	14	6	9	0	1
17:40 a 18:00	3	2	1	3	20	15	1	3	0	0
18:00 a 18:20	1	1	0	0	21	23	1	5	0	0
18:20 a 18:40	3	1	0	0	17	15	4	2	0	0
18:40 a 19:00	0	1	1	0	18	17	2	1	0	0
19:00 a 19:20	7	2	0	0	21	16	0	1	0	0
19:20 a 19:40	3	3	1	0	13	15	0	4	0	0
19:40 a 20:00	0	1	0	0	16	12	0	2	0	0

Apéndice 25. Cantidad de peatones aforados en la intersección número uno, anden carrera**27 lado occidente, día atípico.**

Intervalo	Niños		Adolecente		Adulto		Adulto mayor		Con discapacidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
17:00 a 17:20	1	1	0	0	19	16	7	2	0	0
17:20 a 17:40	2	4	1	0	10	14	3	3	0	0
17:40 a 18:00	0	1	2	0	10	6	2	4	0	0
18:00 a 18:20	0	2	1	1	18	13	0	0	0	0
18:20 a 18:40	2	1	0	0	15	13	1	1	0	0
18:40 a 19:00	1	4	0	0	15	14	2	3	0	0
19:00 a 19:20	1	0	0	0	11	9	1	2	1	1
19:20 a 19:40	1	0	0	0	8	9	1	4	0	0
19:40 a 20:00	1	0	0	0	10	12	0	1	0	0

Apéndice 26. Velocidad de peatones aforados en la intersección número dos, día atípico.

Intervalo	Carril	Tiempo	Velocidad	Sexo	Rango de edad
17:10-17:25	N-S	5,89	1,70	Masculino	Adulto
17:10-17:25	S-N	9,95	1,01	Femenino	Adulto
17:10-17:25	S-N	4,46	2,26	Masculino	Adulto
17:10-17:25	N-S	8,22	1,22	Femenino	Adulto
17:25-17:40	S-N	8,73	1,15	Masculino	Adulto Mayor
17:25-17:40	N-S	12,59	0,80	Femenino	Adolescente
17:40-17:55	S-N	8,63	1,17	Masculino	Adulto
17:40-17:55	N-S	9,34	1,07	Masculino	Adulto
17:55-18:10	S-N	8,93	1,13	Femenino	Adulto
17:55-18:10	N-S	8,43	1,19	Femenino	Adulto
17:55-18:10	N-S	7,11	1,41	Masculino	Adulto
18:10-18:25	S-N	7,41	1,36	Femenino	Adulto
18:10-18:25	N-S	9,95	1,01	Femenino	Adulto
18:10-18:25	N-S	5,07	1,98	Masculino	Adulto Mayor
18:25-18:40	S-N	4,77	2,11	Masculino	Adulto
18:25-18:40	N-S	9,75	1,03	Femenino	Adulto
18:40-18:55	S-N	4,46	2,26	Masculino	Adulto
18:40-18:55	N-S	8,83	1,14	Femenino	Adulto
18:55-19:10	S-N	6,06	1,66	Masculino	Adulto
18:55-19:10	N-S	6,5	1,54	Femenino	Adulto Mayor

Intervalo	Carril	Tiempo	Velocidad	Sexo	Rango de edad
19:10-19:25	N-S	7,2	1,39	Masculino	Adulto
19:10-19:25	S-N	9,12	1,10	Masculino	Adulto
19:25-19:40	N-S	5,3	1,89	Femenino	Adulto
19:25-19:40	S-N	9,88	1,02	Femenino	Adolescente
19:40-19:55	S-N	8,33	1,21	Femenino	Adulto
19:40-19:55	N-S	6,51	1,54	Masculino	Adulto
19:55-20:10	S-N	6,98	1,44	Masculino	Adolescente
19:55-20:10	N-S	7,01	1,43	Masculino	Adulto

Apéndice 27. Velocidad de vehículos aforados en la intersección número dos, día típico.

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo de vehículo
17:00-17:15	S-N	3,04	38,13	Metrolínea
17:00-17:15	S-N	10,56	27,58	Automóvil
17:00-17:15	S-N	9,44	30,85	Moto
17:00-17:15	S-N	8,12	14,28	Buseta
17:00-17:15	S-N	9,95	29,27	C2-P
17:05-17:20	N-S	13,61	20,10	Automóvil
17:05-17:20	N-S	12,29	22,26	C2-P
17:05-17:20	N-S	9,12	30,00	Moto
17:05-17:20	N-S	7,65	12,33	Metrolínea
17:15-17:30	S-N	5,48	53,15	Moto
17:15-17:30	S-N	2,94	39,43	Metrolínea
17:15-17:30	S-N	11,37	25,61	Automóvil
17:15-17:30	S-N	8,37	34,80	C3
17:20-17:35	N-S	14,01	19,53	Moto
17:20-17:35	N-S	11,17	24,49	Automóvil
17:20-17:35	N-S	7,34	12,85	Metrolínea
17:30-17:45	S-N	6,8	42,83	Moto
17:30-17:45	S-N	8,22	35,43	Automóvil
17:30-17:45	S-N	10,46	27,84	C2-P
17:30-17:45	S-N	10,16	11,41	Buseta

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo de vehículo
17:30-17:45	S-N	4,06	28,55	Metrolínea
17:35-17:50	N-S	9,56	28,62	Moto
17:35-17:50	N-S	17,27	15,84	Automóvil
17:35-17:50	N-S	6,19	15,24	Metrolínea
17:45-18:00	S-N	8,93	12,98	Metrolínea
17:45-18:00	S-N	9,56	30,46	Moto
17:45-18:00	S-N	10,36	28,11	Automóvil
17:50-18:05	N-S	21,03	13,01	Automóvil
17:50-18:05	N-S	11,12	24,60	Moto
17:50-18:05	N-S	2,94	32,08	Metrolínea
18:00-18:15	S-N	7,92	36,77	Moto
18:00-18:15	S-N	6,7	43,47	Automóvil
18:00-18:15	S-N	5,58	20,77	Metrolínea
18:05-18:20	N-S	13,71	19,96	C2-P
18:05-18:20	N-S	15,54	17,61	Automóvil
18:05-18:20	N-S	7,72	35,44	Moto
18:15-18:30	S-N	8,43	34,55	Moto
18:15-18:30	S-N	6,29	18,43	Buseta
18:15-18:30	S-N	8,02	36,31	Automóvil
18:20-18:35	N-S	14,32	19,11	C2-P
18:20-18:35	N-S	13,91	19,67	Moto
18:20-18:35	N-S	8,56	31,96	Automóvil

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo de vehículo
18:30-18:45	S-N	3,35	34,60	Metrolínea
18:30-18:45	S-N	8,02	36,31	Automóvil
18:30-18:45	S-N	11,17	26,07	Moto
18:35-18:50	N-S	13,17	20,77	Moto
18:35-18:50	N-S	15,34	17,84	Automóvil
18:35-18:50	N-S	4,47	21,10	Metrolínea
18:45-19:00	S-N	15,34	18,99	Automóvil
18:45-19:00	S-N	8,43	34,55	Moto
18:45-19:00	S-N	5,07	22,86	Metrolínea
18:50-19:05	N-S	9,34	29,29	Moto
18:50-19:05	N-S	11,88	23,03	Automóvil
18:50-19:05	N-S	4,06	23,23	Metrolínea
19:00-19:15	S-N	10,6	10,94	Buseta
19:00-19:15	S-N	6,41	45,44	Automóvil
19:00-19:15	S-N	4,7	61,97	Moto
19:05-19:20	N-S	7,45	36,72	Automóvil
19:05-19:20	N-S	5,12	53,44	Moto
19:05-19:20	N-S	5,33	17,70	Buseta
19:15-19:30	S-N	6,34	45,94	Moto
19:15-19:30	S-N	7,31	39,84	Automóvil
19:15-19:30	S-N	12,11	9,57	Metrolínea
19:15-19:30	S-N	5,81	19,95	Buseta

Intervalo	Dirección	Tiempo	Velocidad	Tipo de vehículo
19:20-19:35	N-S	4,76	57,48	Moto
19:20-19:35	N-S	7,88	34,72	Automóvil
19:20-19:35	N-S	6,54	14,42	Buseta
19:30-19:45	S-N	9,12	31,93	Moto
19:30-19:45	S-N	7,45	39,09	Automóvil
19:30-19:45	S-N	6,23	18,61	Buseta
19:35-19:50	N-S	7,22	37,89	Automóvil
19:35-19:50	N-S	6,18	44,27	Moto
19:35-19:50	N-S	6,56	14,38	Buseta
19:45-20:00	S-N	6,88	16,85	Metrolínea
19:45-20:00	S-N	7,43	39,20	Moto
19:45-20:00	S-N	6,56	17,67	Buseta
19:45-20:00	S-N	3,44	84,66	Automóvil
19:50-20:00	N-S	6,61	14,27	Buseta
19:50-20:00	N-S	5,81	47,09	Moto
19:50-20:00	N-S	5,38	50,86	Automóvil
19:50-20:00	N-S	4,12	22,89	Metrolínea