CONSORCIO CONSULTORÍA VIAL MONTERÍA
NIT 901847594-7

ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS EN BARRIOS DE LA COMUNA 1, 4, 5 y 9 EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

ELABORADO POR:

JORGE ANTONIO GONZÁLEZ AYUS
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES

SEPTIEMBRE DE 2024

Contenido

Introducción 9
1 Objetivos 10
1.1 Objetivo general 10
1.2 Objetivos específicos 10
2 Antecedentes 11
2.1 Localización del proyecto 11
2.2 Descripción del proyecto 12
3 Marco de referencia 14
3.1 Variable tránsito 14
3.2 Tránsito promedio diario, TPD 14
3.3 Estimación del tránsito inicial 14
3.4 Factor carril [k_2] 15
3.5 Factor de proyección [k_3] 16
3.6 Modelo de repeticiones esperadas. 17
4 Metodología 18
4.1 Trabajo de campo 18
4.2 Análisis de ingeniería 18
5 Resultados 19
5.1 Ubicación de las estaciones de conteo 19
5.2 Aforos vehiculares 19
5.2.1 Barrios Holanda y República de Panamá 19
5.2.2 Barrios Chuchurubí, Chambacú, Balboa y Lacharme 47
5.2.3 Barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina 84
5.2.4 Barrios Mocarí e Inem 132
5.2.5 Barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza 151
5.2.6 Barrios Villa Melissa, Furatena y Los Robles I 168
6 Conclusiones 177
7 Limitaciones del estudio 178
Bibliografía 179

Índice de tablas

Tabla 1. Características de la vía a pavimentar 12
Tabla 2. Estimación del factor carril 15
Tabla 3. Estimación de K_3 para la proyección de tráfico 16
Tabla 4. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 19
Tabla 5. Resumen de aforo vehicular realizado en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 20
Tabla 6. Resumen de aforo vehicular realizado en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 20
Tabla 7. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 8W entre calle 20 y calle 19. 21
Tabla 8. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 21
Tabla 9. Composición vehicular en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 22
Tabla 10. Composición vehicular en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 23
Tabla 11. Composición vehicular en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 24
Tabla 12. Composición vehicular en la Carrera 8W entre calle 20 y calle 19. 25
Tabla 13. Composición vehicular en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 26
Tabla 14. Demanda máxima en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 30
Tabla 15. Volumen horario máximo en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 31
Tabla 16. Demanda máxima en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 32
Tabla 17. Volumen horario máximo en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 33
Tabla 18. Demanda máxima en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 33
Tabla 19. Volumen horario máximo en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 34
Tabla 20. Demanda máxima en la 8W entre calle 20 y calle 19. 35
Tabla 21. Volumen horario máximo en la 8W entre calle 20 y calle 19. 36
Tabla 22. Demanda máxima en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 36
Tabla 23. Volumen horario máximo en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 37
Tabla 24. Tránsito inicial en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 38
Tabla 25. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 38
Tabla 26. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw. 38
Tabla 27. Tránsito inicial en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 40
Tabla 28. Distribución porcentual del tránsito en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 40
Tabla 29. Número de ejes equivalentes según PCA en la Cra 7w entre las calles 16a y 17. 40
Tabla 30. Tránsito inicial en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 42
Tabla 31. Distribución porcentual del tránsito en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 42
Tabla 32. Número de ejes equivalentes según PCA en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20. 42
Tabla 33. Tránsito inicial en la 8W entre calle 20 y calle 19. 43
Tabla 34. Distribución porcentual del tránsito en la 8W entre calle 20 y calle 19. 44
Tabla 35. Número de ejes equivalentes según PCA en la 8W entre calle 20 y calle 19. 44
Tabla 36. Tránsito inicial en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 45
Tabla 37. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 46
Tabla 38. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW. 46
Tabla 39. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24 48
Tabla 40. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 48
Tabla 41. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 49

Tabla 42. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 49
Tabla 43. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 50
Tabla 44. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 50
Tabla 45. Composición vehicular en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. 51
Tabla 46. Composición vehicular en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 52
Tabla 47. Composición vehicular en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 53
Tabla 48. Composición vehicular en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 54
Tabla 49. Composición vehicular en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 55
Tabla 50. Composición vehicular en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 56
Tabla 51. Demanda máxima en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. 61
Tabla 52. Volumen horario máximo en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. 62
Tabla 53. Demanda máxima en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 63
Tabla 54. Volumen horario máximo en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 64
Tabla 55. Demanda máxima en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 65
Tabla 56. Volumen horario máximo en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 66
Tabla 57. Demanda máxima en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 67
Tabla 58. Volumen horario máximo en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 68
Tabla 59. Demanda máxima en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 69
Tabla 60. Volumen horario máximo en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 70
Tabla 61. Demanda máxima en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 71
Tabla 62. Volumen horario máximo en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 72
Tabla 63. Tránsito inicial en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. 73
Tabla 64. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. 73
Tabla 65. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. 73
Tabla 66. Tránsito inicial en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 74
Tabla 67. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 75
Tabla 68. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. 75
Tabla 69. Tránsito inicial en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 77
Tabla 70. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 77
Tabla 71. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. 77
Tabla 72. Tránsito inicial en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 78
Tabla 73. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 79
Tabla 74. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. 79
Tabla 75. Tránsito inicial en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 80
Tabla 76. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 81
Tabla 77. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. 81
Tabla 78. Tránsito inicial en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 82
Tabla 79. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 83
Tabla 80. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. 83
Tabla 81. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 85
Tabla 82. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 85
Tabla 83. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 86
Tabla 84. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 86
Tabla 85. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 87

Tabla 86. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 87
Tabla 87. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 88
Tabla 88. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 88
Tabla 89. Composición vehicular en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 89
Tabla 90. Composición vehicular en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 90
Tabla 91. Composición vehicular en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 91
Tabla 92. Composición vehicular en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 92
Tabla 93. Composición vehicular en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 93
Tabla 94. Composición vehicular en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 94
Tabla 95. Composición vehicular en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 95
Tabla 96. Composición vehicular en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 96
Tabla 97. Demanda máxima en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 102
Tabla 98. Volumen horario máximo en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 103
Tabla 99. Demanda máxima en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 104
Tabla 100. Volumen horario máximo en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 105
Tabla 101. Demanda máxima en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 106
Tabla 102. Volumen horario máximo en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 107
Tabla 103. Demanda máxima en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 108
Tabla 104. Volumen horario máximo en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 109
Tabla 105. Demanda máxima en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 110
Tabla 106. Volumen horario máximo en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 111
Tabla 107. Demanda máxima en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 112
Tabla 108. Volumen horario máximo en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 113
Tabla 109. Demanda máxima en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 114
Tabla 110. Volumen horario máximo en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 115
Tabla 111. Demanda máxima en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 115
Tabla 112. Volumen horario máximo en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 116
Tabla 113. Tránsito inicial en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 117
Tabla 114. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 117
Tabla 115. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. 117
Tabla 116. Tránsito inicial en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 118
Tabla 117. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 119
Tabla 118. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. 119
Tabla 119. Tránsito inicial en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 120
Tabla 120. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 121
Tabla 121. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. 121
Tabla 122. Tránsito inicial en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 122
Tabla 123. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 123
Tabla 124. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. 123
Tabla 125. Tránsito inicial en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 124
Tabla 126. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 125
Tabla 127. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. 125
Tabla 128. Tránsito inicial en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 126
Tabla 129. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 127

Tabla 130. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. 127
Tabla 131. Tránsito inicial en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 128
Tabla 132. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 129
Tabla 133. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. 129
Tabla 134. Tránsito inicial en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 130
Tabla 135. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 131
Tabla 136. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. 131
Tabla 137. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté ... 133
Tabla 138. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 133
Tabla 139. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. 134
Tabla 140. Composición vehicular en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. 134
Tabla 141. Composición vehicular en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 135
Tabla 142. Composición vehicular en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. 136
Tabla 143. Demanda máxima en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. 140
Tabla 144. Volumen horario máximo en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. 141
Tabla 145. Demanda máxima en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 142
Tabla 146. Volumen horario máximo en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 143
Tabla 147. Demanda máxima en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. 143
Tabla 148. Volumen horario máximo en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. 144
Tabla 149. Tránsito inicial en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. 145
Tabla 150. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. 145
Tabla 151. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. 146
Tabla 152. Tránsito inicial en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 147
Tabla 153. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 147
Tabla 154. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 148
Tabla 155. Tránsito inicial en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. 149
Tabla 156. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. 149
Tabla 157. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. 150
Tabla 158. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 151
Tabla 159. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 152
Tabla 160. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 152
Tabla 161. Composición vehicular en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 153
Tabla 162. Composición vehicular en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 154
Tabla 163. Composición vehicular en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 155
Tabla 164. Demanda máxima en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 158
Tabla 165. Volumen horario máximo en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 159
Tabla 166. Demanda máxima en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 160
Tabla 167. Volumen horario máximo en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 161
Tabla 168. Demanda máxima en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 161
Tabla 169. Volumen horario máximo en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 162
Tabla 170. Tránsito inicial en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 163
Tabla 171. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 163
Tabla 172. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. 163

Tabla 173. Tránsito inicial en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 164
Tabla 174. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 165
Tabla 175. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. 165
Tabla 176. Tránsito inicial en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 166
Tabla 177. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 167
Tabla 178. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. 167
Tabla 179. Resumen de aforo vehicular realizado en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 169
Tabla 180. Composición vehicular en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 169
Tabla 181. Demanda máxima en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 172
Tabla 182. Volumen horario máximo en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 173
Tabla 183. Tránsito inicial en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 174
Tabla 184. Distribución porcentual del tránsito en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 174
Tabla 185. Número de ejes equivalentes según PCA en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A. 175

Índice de figuras

Figura 1. Imagen satelital del sector 11
Figura 2. Movilidad y accesibilidad de un sistema vial urbano. 13
Figura 3. Categorización de camiones 14

Introducción

En el presente informe se exponen los resultados de los conteos vehiculares desarrollados en el mes de septiembre del año 2024 en los tramos viales donde se proyecta la construcción de pavimento en concreto rígido de 5.75 km de vías urbanas distribuidos en dos (2) barrios de la comuna 1, nueve (9) de la comuna 4, diez (10) de la comuna 5 y dos (2) de la comuna 9, en el municipio de Montería, departamento de Córdoba. Con base en la información registrada en el aforo, se elaboró la distribución porcentual de los vehículos que circularon en el periodo de observación del sitio. Seguidamente se realizó un análisis de ingeniería que arrojó el número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el año base y la proyección de estos en el periodo de diseño.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

- Determinar el número de ejes simples equivalentes de 8.2 t acumulados para un periodo de diseño de 20 años, en los tramos viales ubicado en vías de barrios pertenecientes a las comunas 1, 4, 5 y 9 donde se proyecta la construcción de pavimento en concreto rígido, en el municipio de Montería, departamento de Córdoba.
-

1.2 Objetivos específicos

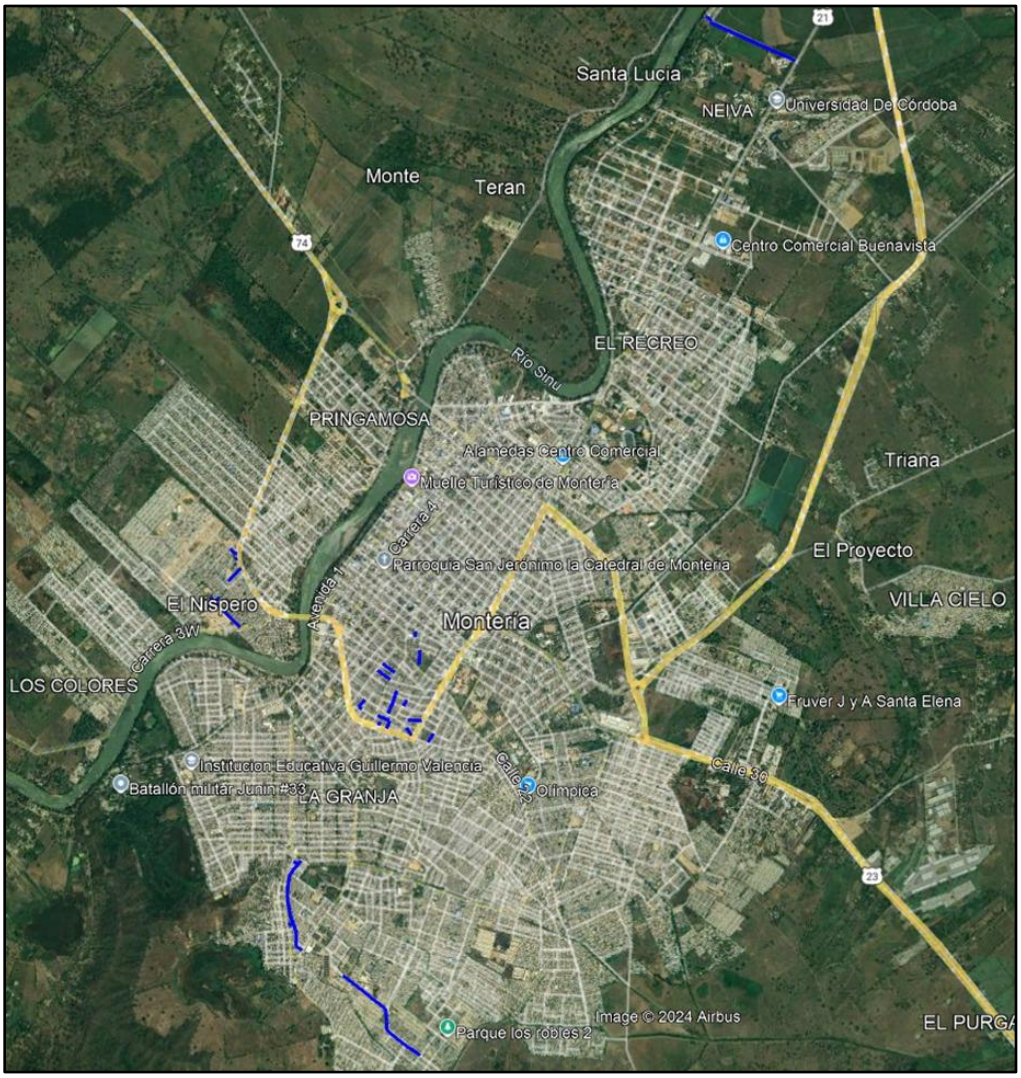
- Determinar la distribución porcentual de vehículos livianos y comerciales en los tramos viales ubicado en vías de barrios pertenecientes a las comunas 1, 4, 5 y 9, donde se proyecta la construcción de pavimento en concreto rígido, en el municipio de Montería, departamento de Córdoba.
- Determinar el número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en un periodo de 365 días en los tramos viales ubicado en vías de barrios pertenecientes a las comunas 1, 4, 5 y 9, donde se proyecta la construcción de pavimento en concreto rígido, en el municipio de Montería, departamento de Córdoba.

2 Antecedentes

2.1 Localización del proyecto

El proyecto se encuentra localizado en los barrios Holanda y República de Panamá, pertenecientes a la comuna 1; los barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos, Nueva Esperanza, Villa Melissa, Furatena y Los Robles I, pertenecientes a la comuna 4; los barrios Chuchurubí, Chambacú, Balboa, Lacharme, Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina, pertenecientes a la comuna 5 y los barrios Mocarí e Inem, pertenecientes a la comuna 9, zona urbana del municipio de Montería, Departamento de Córdoba:

Figura 1. Imagen satelital del sector



Fuente: Google (2024) Montería, Córdoba, Colombia]. Google Earth. https://www.googleearth.com.

2.2 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de pavimento rígido en concreto hidráulico en aproximadamente 5.75 km de vías urbanas, distribuidos en barrios de la comuna 1, 4, 5 y 9, como se muestra en la tabla 1. La anterior descripción se realiza con base en la información suministrada por el solicitante y la visita de campo.

Tabla 1. Características de la vía a pavimentar

Comuna	Barrios	Longitud del tramo (km)	Dirección
1	Holanda y República de Panamá	0,646	Calle 16a entre las cras 3w y 7aw
			Cra 7w entre las calles 16a y 17
			Cra 7aw entre las calles 18 y 20
			Bajada de la cra 8w
			Calle 19a entre la calle 20 y cra 8aw
5	Chuchurubí, Chambacú, Balboa y Lacharme	0,553	Cra 9a entre las calles 23 y 24
			Cra 10 entre las calles 22 y 22c
			Calle 17a entre las cras 8b y 9
			Calle 18 entre las cras 8b y 9
			Cra 8c entre las calles 14 y 15
			Calle 14 entre las cras 8c y 8d
	Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 De Julio, La Julia y Urbina	0,793	Cra 11 entre las calles 15 y 16b
			Cra 12 entre las calles 16 y 16a
			Calle 14 entre las cras 9 y 12
			Cra 12 entre la av. Circunvalar y calle 14
			Cra 11 entre la av. Circunvalar y calle 14
			Calle 15 entre la av. Circunvalar y calle 15
			Calle 15a entre las cras 13 y 14
			Cra 14b entre las calles 13 y 15a
9	Mocarí e Inem	1,822	Calle 1 entre la cra 2 y la vía Montería-Cereté
			Calle 94 entre la calle 93 y cra 2a
			Calle 95 entre la cra 4 y la vía Montería-Cereté
4	Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza	0,849	Calle 4 entre las cras 8f y 8g
			Cra 8g entre la calle 4 y Cra 9
			Calle 6a sur entre las cras 8f y 8g

	Villa Melissa, Furatena y Los Robles I	1,083	Doble calzada villa melisa entre las cras 12a y 26a

Como característica principal se evidencia la circulación en una calzada, con un carril en cada sentido, con un ancho variable según la geometría establecida por el trazado actual. Así mismo, la vía actualmente presenta una topografía variable, su estructura existente corresponde a una vía en afirmado, esta se encuentra en condiciones regulares, ya que presenta deterioro en un alto porcentaje de la longitud proyectada para la intervención.

Las vías urbanas se jerarquizan según su función en autopistas, arterias, colectoras y de servicio.

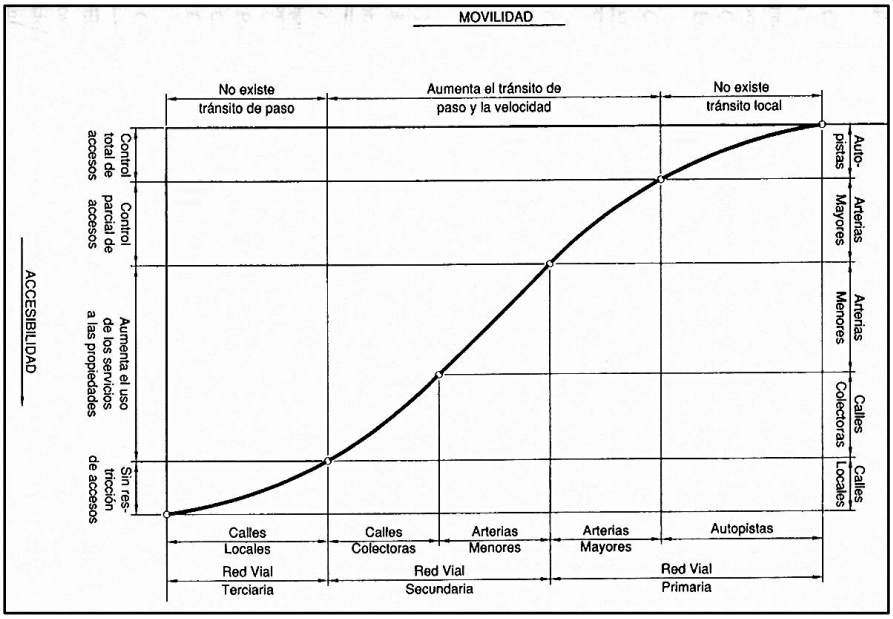


Figura 2. Movilidad y accesibilidad de un sistema vial urbano.
Fuente: Rafael Cal y Mayor R. James Cárdenas G. "Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones". 8ª Edición.

Según la ubicación e importancia de las vías donde se va a realizar el proyecto estas se denominan vías terciarias locales.

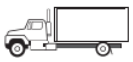
3 Marco de referencia

3.1 Variable tránsito

Una de las variables de mayor importancia en el diseño de estructuras de pavimento es el tránsito, el cual, se categoriza en vehículos livianos (autos) y vehículos comerciales (buses y camiones), siendo los vehículos comerciales los que generan los deterioros de la vida útil del pavimento durante el periodo de diseño. Por lo anteriormente expuesto se hace necesario estimar la cantidad de vehículos comerciales que transitan actualmente en la zona del proyecto, así mismo, estimar el crecimiento de la circulación de vehículos una vez el tramo vial a intervenir entre en funcionamiento y de esta manera proyectar la circulación durante el periodo de diseño de la estructura de pavimento.

Para el análisis de la variable transito se desarrollan conteos vehiculares en la zona de influencia del proyecto, para lo cual se categorizaron en autos y vehículos comerciales, a su vez estos últimos se subdividieron en buses y camiones. Para la categorización de camiones se adopta la clasificación propuesta por el INVIAS, la cual se muestra a continuación:

Figura 3. Categorización de camiones

Designación	Configuración	Descripción
2		Camión de dos ejes Camión sencillo
3		Camión de tres ejes Dobletroque
3S2		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes
3S3		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes

Fuente: (INVIAS, 2008)

3.2 Tránsito promedio diario, TPD

Los conteos vehiculares se realizan durante un periodo de tiempo establecido, se registran todos los vehículos que pasan por una sección de la vía (todos los carriles y ambas direcciones), luego se saca un promedio diario, para de esta manera obtener el valor de tránsito promedio diario [TPD]. A partir de la información de los conteos se determina el porcentaje de vehículos livianos (autos) y vehículos comerciales (buses y camiones). Los conteos pueden ser semanales, mensuales e inclusive anuales, en ese caso a la sigla TPD se le incluye el subíndice “s”, “m”, o, “a” según sea el caso.

3.3 Estimación del tránsito inicial

El tránsito en el año cero o inicial (Ti) se estima como la suma del tránsito existente (TE), el atraído (Tat), tránsito generado (TG), el tránsito desarrollado (TD) y el crecimiento normal de tránsito (CNT)

$$T_i = TE + Tat + TG \quad (1)$$

Dónde:

TE: corresponde al TPD resultante de los aforos
Tat: tránsito atraído
TG: tránsito generado

El tránsito existente (TE) se puede determinar a partir de aforos vehiculares sobre el tramo vial a intervenir.

Para la estimación del tránsito atraído (Tat) se debe contar con un amplio conocimiento de la zona de influencia del proyecto en términos de capacidad y de volumen de las vías existentes, así mismo, de las condiciones de origen y destino, ya que la atracción o desvió de una fracción del tránsito de rutas alternas hacia el tramo vial a intervenir se dará por la mejora de las condiciones de servicio.

El crecimiento normal del tránsito es el incremento del volumen de tránsito debido al aumento normal en el uso de los vehículos.

El tránsito generado (TG) constituye los recorridos vehiculares, diferentes a los desarrollados a través del transporte público, que no se realizarían ante la intervención del tramo vial en estudio. El transito generado se puede categorizar en tránsito 1inducido, tránsito convertido y tránsito trasladado. Al tránsito generado se le asignan tasas de incremento entre el 5% y el 25% del tránsito actual, con un período de generación de uno o dos años después de que la carretera se abre al servicio.

3.4 Factor carril [k_2]

Para la caracterización de la variable transito empleada en el método de diseño de pavimento rígido propuesto por Portland Cement Association - PCA (1984) se realiza la cuantificación a través de espectros de carga o del número de ejes pesados o comerciales de determinada carga y configuración. Dentro del procedimiento que realiza para la obtención del número de ejes esperados que circulen en el carril de diseño durante el periodo de diseño se requiere el valor del factor carril [k_2], el cual, depende del TPD y del número de carril en una dirección. A continuación, se muestra en la tabla 2, los valores k_2.

Tabla 2. Estimación del factor carril

TPD [vehículo/día]	Dos carriles en una dirección	Tres carriles en una dirección
	Factor carril, k2 [%]	
1000	100	-
2000	95	-
3000	91	78
4000	89	76

5000	87	74
6000	85	73
7000	84	72
8000	83	70
9000	82	69
10000	81	68
15000	78	65
20000	75	63
30000	72	59
40000	68	57
60000	-	54
80000	-	52

Fuente: (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2022)

3.5 Factor de proyección [k_3]

Dentro del procedimiento que realiza para la obtención del número de ejes esperados que circulen en el carril de diseño durante el periodo de diseño se requiere el valor del factor proyección [k_3], el cual, depende del crecimiento anual del tránsito y del periodo de diseño. A continuación, se muestra en la tabla 3, los valores k_3.

El uso de este factor es fundamental para la caracterización de la variable transito utilizada en el método de diseño de pavimento rígido propuesto por la PCA.

Tabla 3. Estimación de K_3 para la proyección de tráfico

Tasa de crecimiento anual de tránsito, i [%]	Periodo de diseño, n = 20 años	Periodo de diseño, n = 40 años
	k3	
1.00	1.1	1.2
1.50	1.2	1.3
2.00	1.2	1.5
2.50	1.3	1.6
3.00	1.3	1.8
3.50	1.4	2
4.00	1.5	2.2
4.50	1.6	2.4
5.00	1.6	2.7
5.50	1.7	2.9
6.00	1.8	3.2

Fuente: (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2022)

3.6 Modelo de repeticiones esperadas.

Para la estimación del volumen ya sea de vehículos o ejes que circularan por el tramo vial a intervenir durante el periodo de diseño, bastará con determinar la composición vehicular en términos porcentuales y a partir de esta determinar la fracción de cada tipo de vehículo comercial.

En términos de número de ejes simples, tándem y trídem en el periodo de diseño se puede determinar así:

$$N_{ejes} = \frac{\#Ejes}{día} * \frac{K_2}{100} * K_3 * n * 365 \quad (2)$$

Donde:
$\#Ejes$: número de ejes según determinada carga y configuración
K_2: factor carril
K_3: factor de proyección
n: periodo de diseño en años
365: número de días de un año
N_{ejes}: número acumulado de ejes según determinada carga y configuración
.

4 Metodología

Con el objeto de dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados, el presente informe se fraccionó en tres etapas, las cuales se describen a continuación:

4.1 Trabajo de campo

Para la correcta caracterización vehicular del sitio donde se proyecta la construcción de una estructura de pavimento tipo rígido se proponen las siguientes actividades metodológicas en campo:

- Ubicación de las estaciones de conteo
- Aforos vehiculares.
- Observaciones puntuales del sitio

4.2 Análisis de ingeniería

En esta etapa se realiza la tabulación y sistematización de la información recolectada a través de los formatos de conteo. Lo anterior tiene como propósito determinar la distribución vehicular porcentual vehicular en la zona de estudio y la estimación del TPD en el periodo de observación, lo cual, se puede alcanzar mediante las siguientes actividades metodológicas:

- Construcción de la composición vehicular.
- Evaluación de la variación horaria del volumen de tránsito.
- Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda.
- Determinación de TPD en el año base
- Determinación del espectro de carga
- Evaluación del número de repeticiones de ejes simples, tándem y trídem en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

5 Resultados

5.1 Ubicación de las estaciones de conteo

El desarrollo de la actividad de conteo vehicular se ubicó sobre las vías locales a pavimentar.

5.2 Aforos vehiculares

Para la obtención de la información requerida con el objeto de cuantificar el tránsito existente de las vías se realizaron aforos vehiculares en un periodo de tres (3) días, los cuales se desarrollaron durante los días 5, 6 y 7 de septiembre del año 2024. (Ver anexo, tabla de aforos)

Los registros se desarrollaron desde las 6:00 am hasta las 6:00 pm y los volúmenes se tomaron en períodos de 15 minutos durante las horas de aforo, discriminados en autos, buses y camiones. (También se referenciaron las motos, pero no son tenidas en cuenta para el cálculo del TPDs).

5.2.1 *Barrios Holanda y República de Panamá*

A continuación, se muestra el resumen de los resultados en los aforos vehiculares en los barrios Holanda y Republica de Panamá. Anexo al presente informe se encuentra los formatos de campo diligenciados.

Tabla 4. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	65	65	63	65
BUS	0	0	0	0
C2P	10	10	10	10
C2G	10	11	9	10
C-3	4	4	4	4
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
TOTAL	**89**	**90**	**86**	**89**

Luego tenemos:
TPDs= 89 veh/día.

Tabla 5. Resumen de aforo vehicular realizado en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	30	29	31	30
BUS	0	0	0	0
C2P	6	5	4	5
C2G	9	9	9	9
C-3	2	0	1	1
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
TOTAL	**47**	**43**	**45**	**45**

Luego tenemos:
TPDs= 45 veh/día.

Tabla 6. Resumen de aforo vehicular realizado en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	79	80	80	80
BUS	0	0	0	0
C2P	5	5	5	5
C2G	7	7	7	7
C-3	1	3	2	2
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
TOTAL	**92**	**95**	**94**	**94**

Luego tenemos:
TPDs= 94 veh/día.

Tabla 7. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 8W entre calle 20 y calle 19.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	91	98	96	95
BUS	0	0	0	0
C2P	5	5	5	5
C2G	9	9	7	9
C-3	1	2	2	2
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
TOTAL	**106**	**114**	**110**	**111**

Luego tenemos:
TPDs= 111 veh/día.

Tabla 8. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	115	123	120	120
BUS	0	0	0	0
C2P	33	35	37	35
C2G	6	9	12	9
C-3	18	16	14	16
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
TOTAL	**172**	**183**	**183**	**180**

Luego tenemos:
TPDs= 111 veh/día.

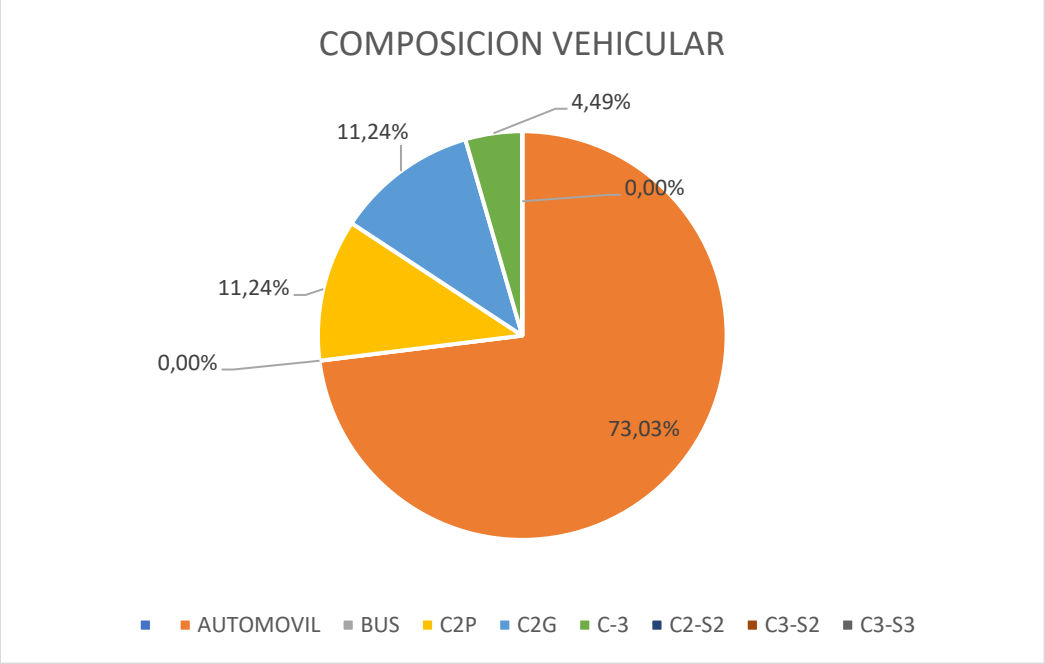
5.2.1.1 *Composición vehicular barrios Holanda y República de Panamá*

La composición vehicular se utiliza para tener una estimación del tipo de vehículos que circulan en la vía en sus condiciones actuales, la cual se expresa en porcentajes. A continuación, se muestra la composición vehicular:

Tabla 9. Composición vehicular en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	65	65	63	65	73,03%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	10	10	10	10	11,24%
C2G	10	11	9	10	11,24%
C-3	4	4	4	4	4,49%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**89**	**90**	**86**	**89**	**100%**

Gráfica 1. Composición vehicular en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

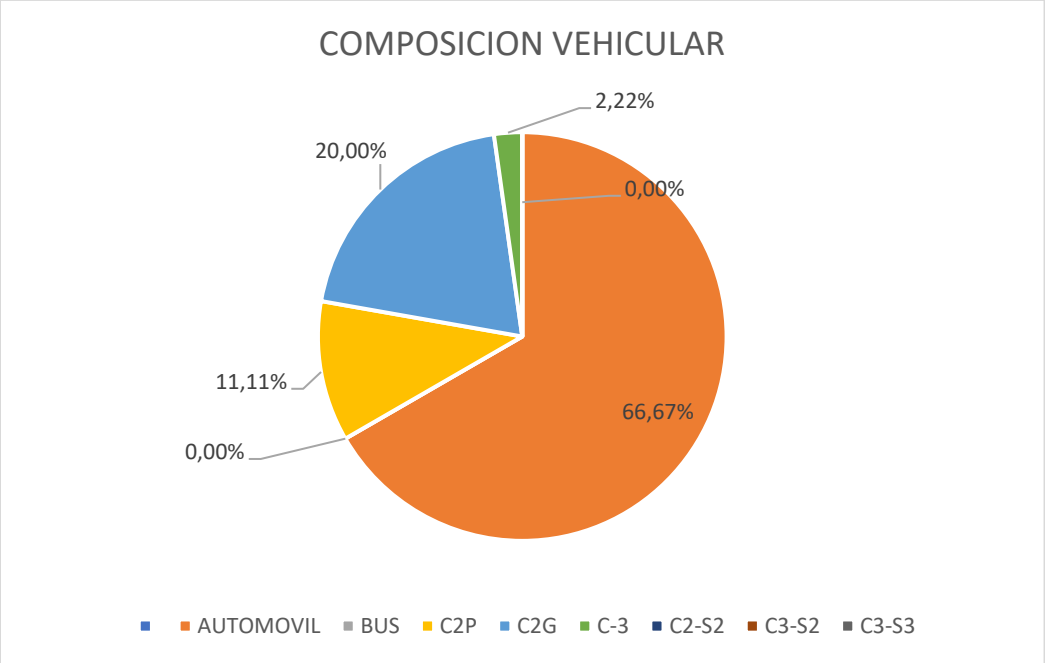


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 73.03%, seguido de camiones con un 11.24%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 10. Composición vehicular en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	30	29	31	30	66,67%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	6	5	4	5	11,11%
C2G	9	9	9	9	20,00%
C-3	2	0	1	1	2,22%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**47**	**43**	**45**	**45**	**100%**

Gráfica 2. Composición vehicular en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

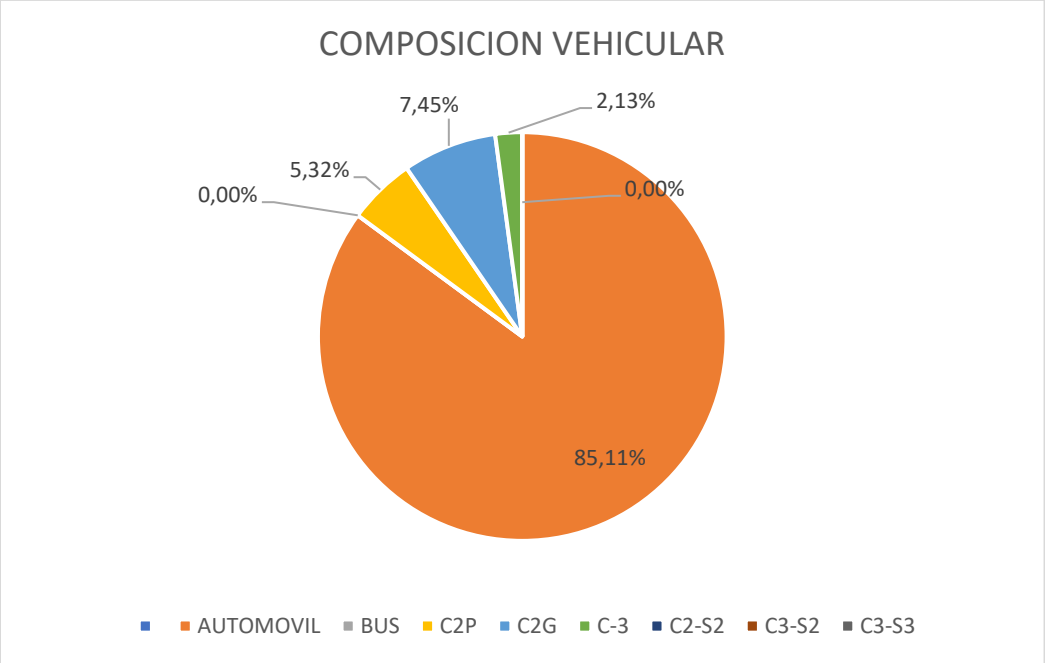


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 66.67%, seguido de camiones con un 20.00%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 11. Composición vehicular en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	79	80	80	80	85,11%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	5	5	5	5	5,32%
C2G	7	7	7	7	7,45%
C-3	1	3	2	2	2,13%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**92**	**95**	**94**	**94**	**100%**

Gráfica 3. Composición vehicular en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

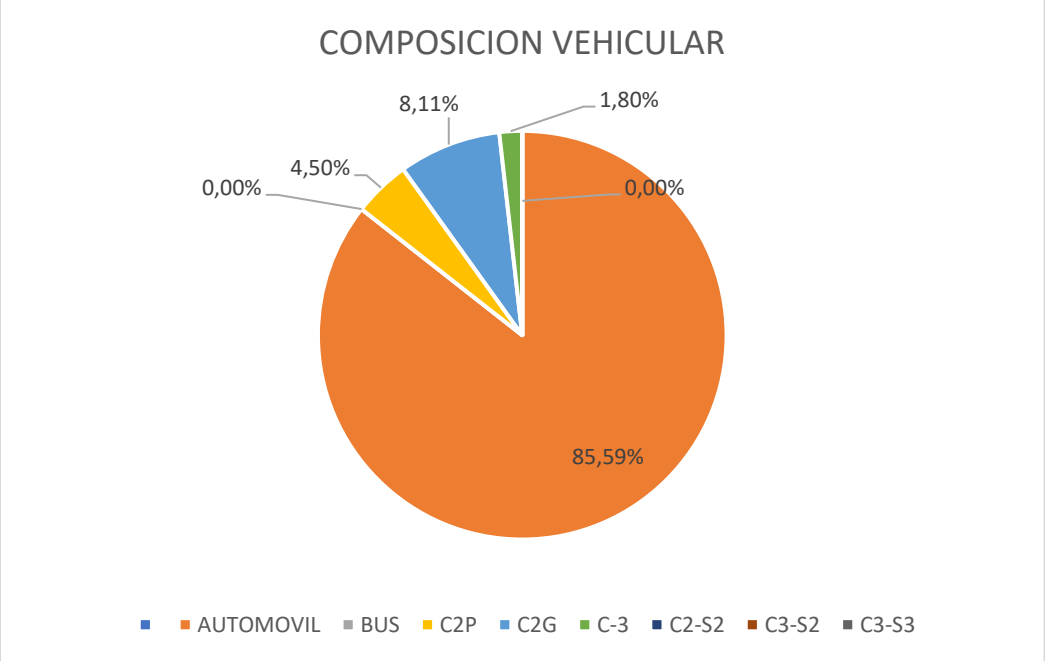


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 85.11%, seguido de camiones con un 7.45%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 12. Composición vehicular en la Carrera 8W entre calle 20 y calle 19.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	91	98	96	95	85,59%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	5	5	5	5	4,50%
C2G	9	9	7	9	8,11%
C-3	1	2	2	2	1,80%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**106**	**114**	**110**	**111**	**100%**

Gráfica 4. Composición vehicular en la Carrera 8W entre calle 20 y calle 19.

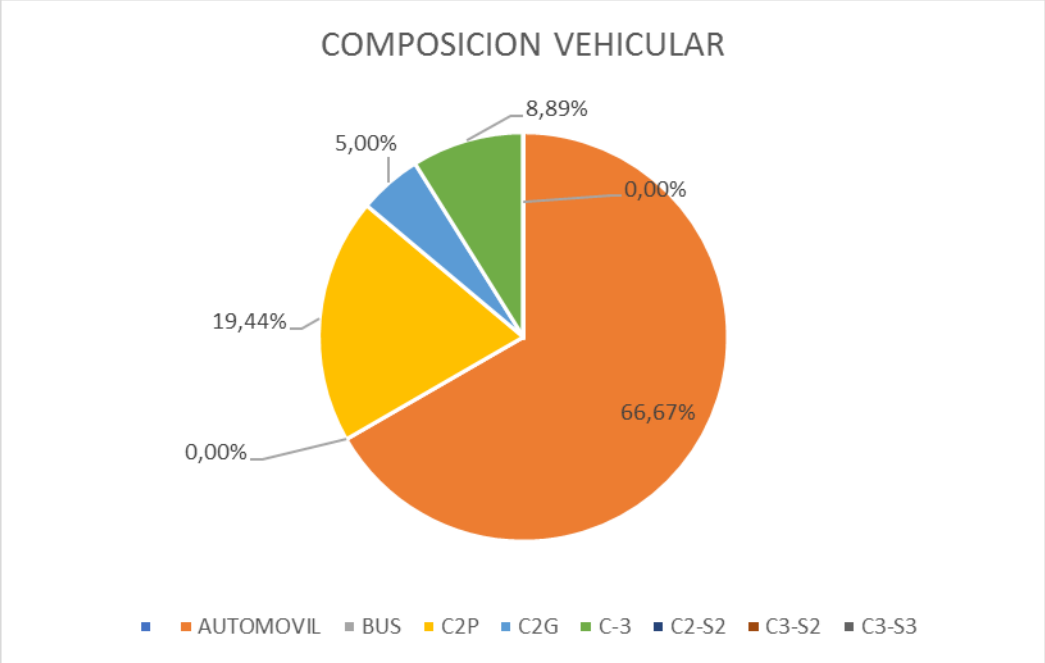


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 85.59%, seguido de camiones con un 8.11%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 13. Composición vehicular en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	115	123	120	120	66,67%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	33	35	37	35	19,44%
C2G	6	9	12	9	5,00%
C-3	18	16	14	16	8,89%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**172**	**183**	**183**	**180**	**100%**

Gráfica 5. Composición vehicular en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.



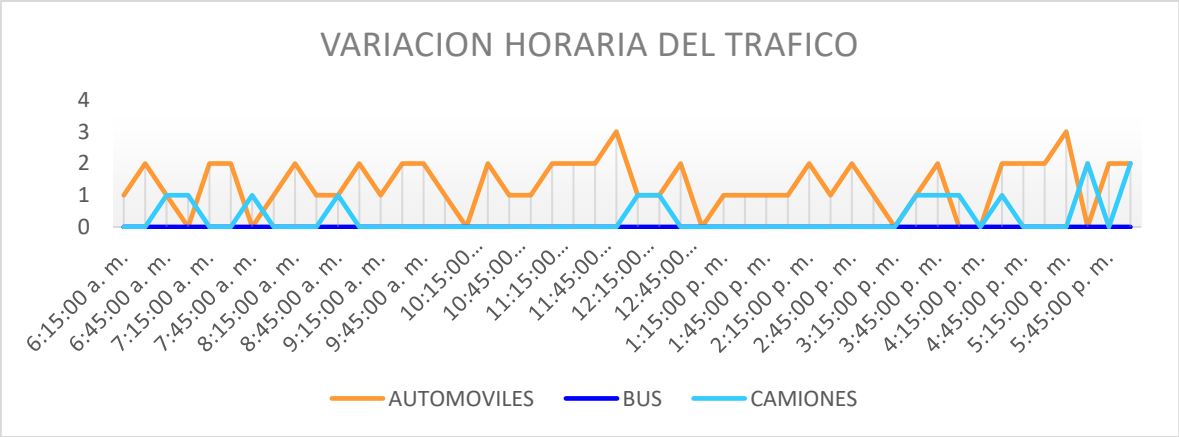
En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 66.67%, seguido de camiones con un 19.44%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

5.2.1.2 *Variación horaria del volumen de tránsito en los barrios Holanda y República de Panamá*

Las variaciones horarias de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta y de las actividades que prevalezcan en ella. En zonas urbanas, para el caso de intersecciones, se acostumbra a tomar los datos de columnas de tránsito según sus movimientos direccionales.

Según los aforos vehiculares en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw, el día de mayor flujo vehicular 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular de este día:

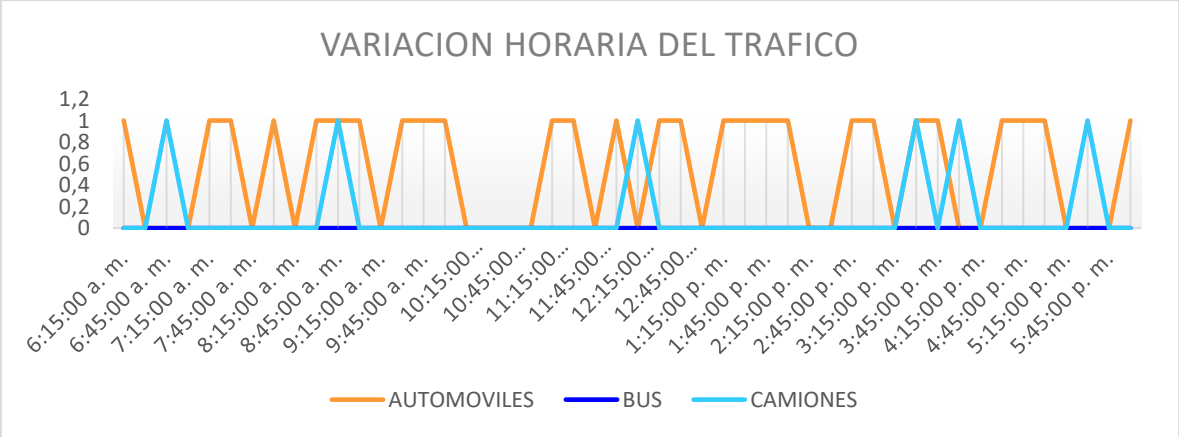
Gráfica 6. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los camiones y automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

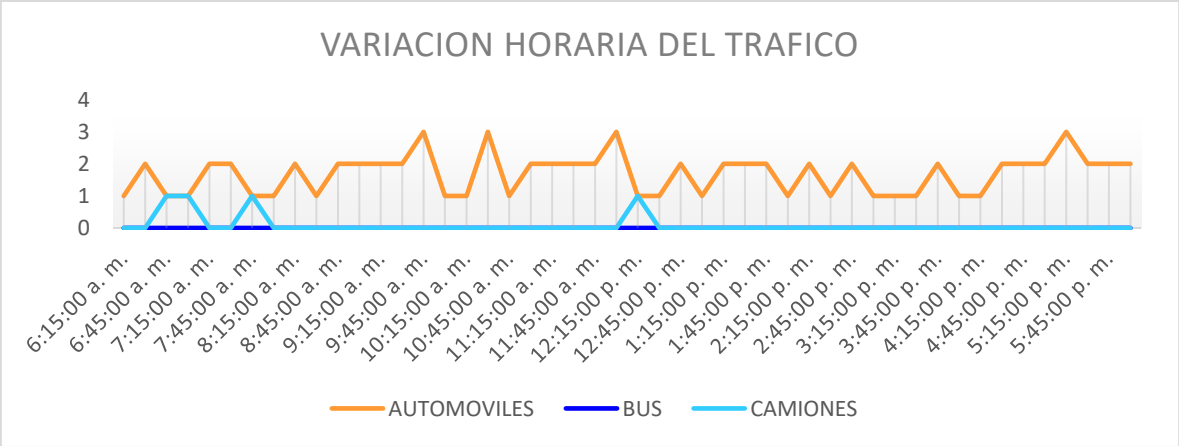
Según los aforos vehiculares en la Cra 7w entre las calles 16a y 17, el día de mayor flujo vehicular 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular de este día:

Gráfica 7. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.



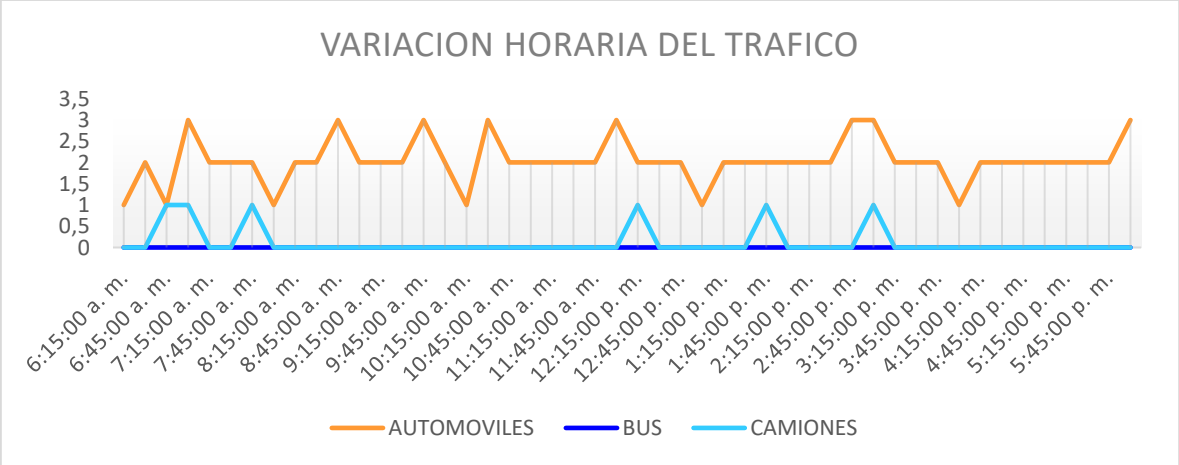
Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los camiones y automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.
Según los aforos vehiculares en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20, el día de mayor flujo vehicular 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular de este día:

Gráfica 8. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.



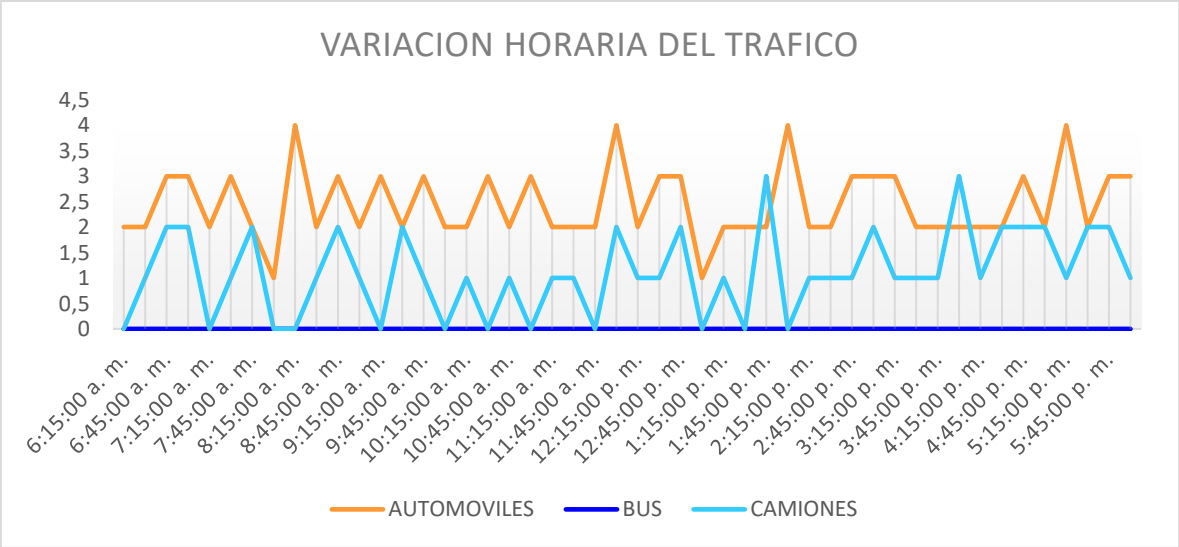
Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los camiones y automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Gráfica 9. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 8W entre calle 20 y calle 19.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los camiones y automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Gráfica 10. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los camiones y automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

5.2.1.3 *Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda de los barrios Holanda y República de Panamá*

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora máxima.

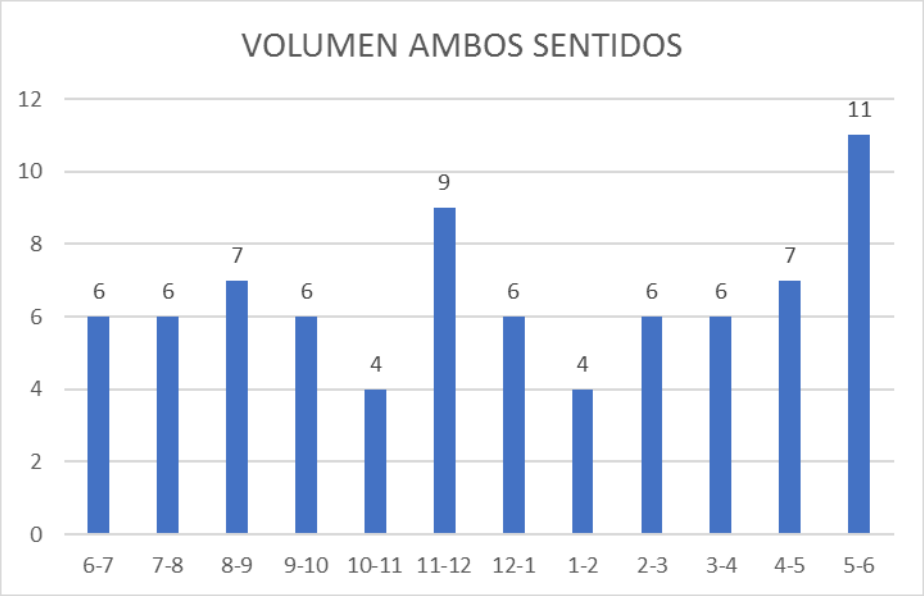
Matemáticamente esto se expresa como:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \quad (3)$$

Dónde,
FHMD: Factor de la hora de máxima demanda.
VHMD: Volumen horario de máxima demanda.
Qmáx: Volumen máximo.
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw, se muestran a continuación por cada grupo trabajado:

Gráfica 11. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.



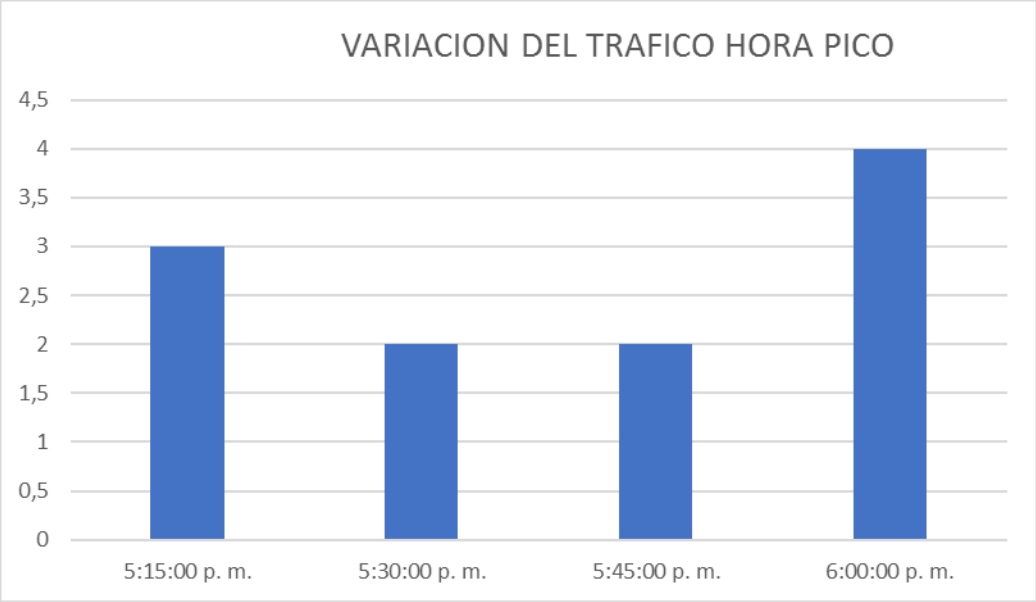
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 05:00 pm – 06:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 14. Demanda máxima en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

VHMD	11veh/hr
HORA	5-6

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 12. Variación del volumen de tránsito en la hora pico en un día en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

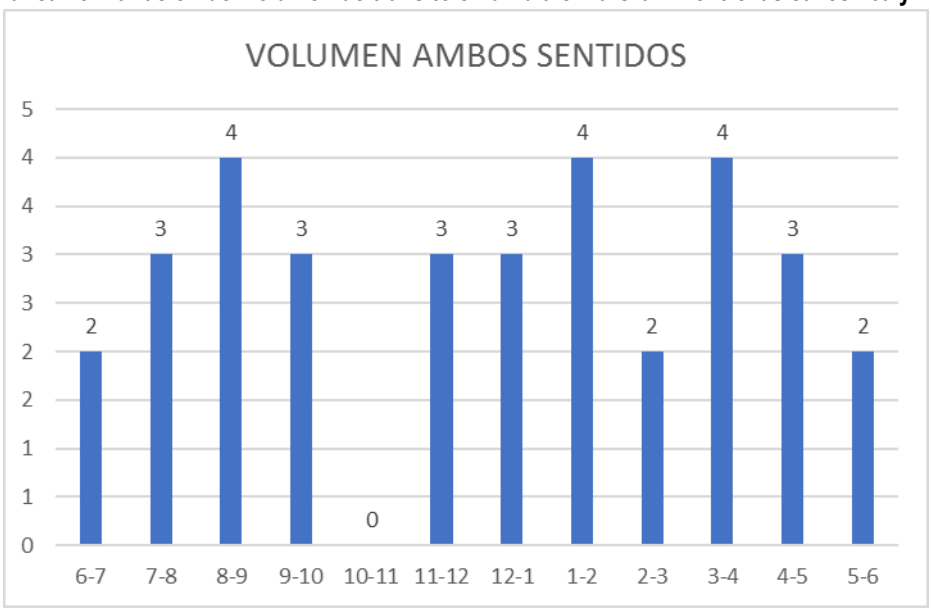
Tabla 15. Volumen horario máximo en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

HORA	VOLUMEN
5:15:00 p. m.	3
5:30:00 p. m.	2
5:45:00 p. m.	2
6:00:00 p. m.	4

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.92 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Cra 7w entre las calles 16a y 17, se muestran a continuación por cada grupo trabajado:

Gráfica 13. Variación del volumen de tránsito en un día en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.



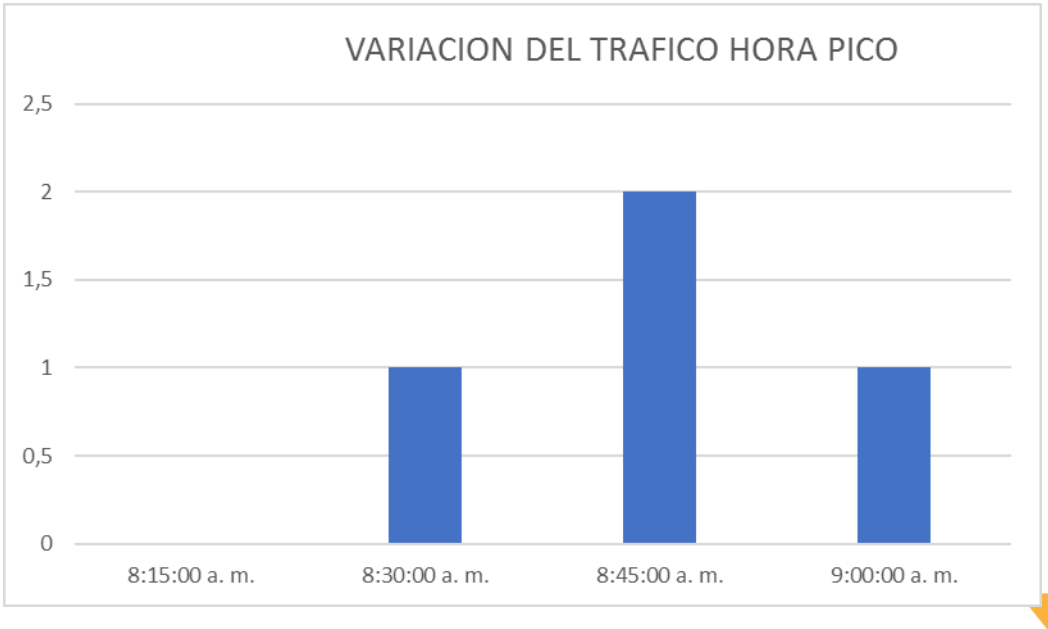
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 08:00 am – 09:00 am y su volumen horario es:

Tabla 16. Demanda máxima en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

VHMD	4veh/hr
HORA	8-9

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 14. Variación del volumen de tránsito en la hora pico en un día en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

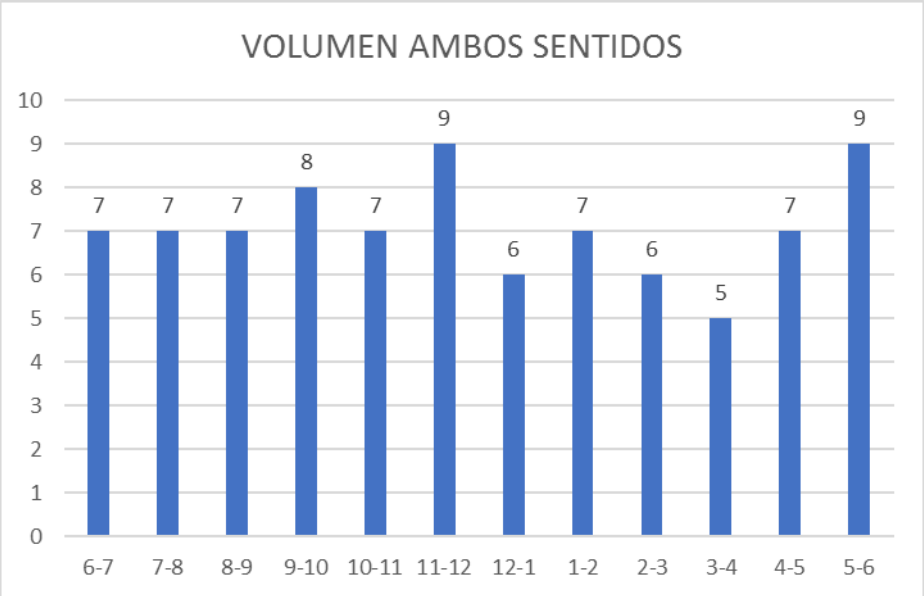
Tabla 17. Volumen horario máximo en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

HORA	VOLUMEN
8:15:00 a. m.	0
8:30:00 a. m.	1
8:45:00 a. m.	2
9:00:00 a. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.33 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20, se muestran a continuación por cada grupo trabajado:

Gráfica 15. Variación del volumen de tránsito en un día en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.



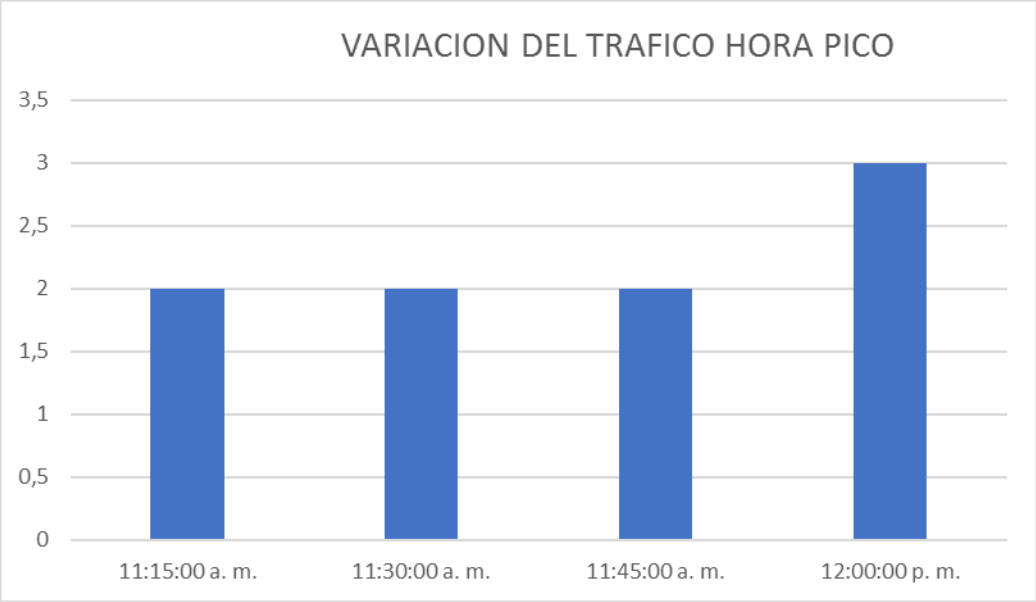
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 11:00 am – 12:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 18. Demanda máxima en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

VHMD	9veh/hr
HORA	11-12

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 16. Variación del volumen de tránsito en la hora pico en un día en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

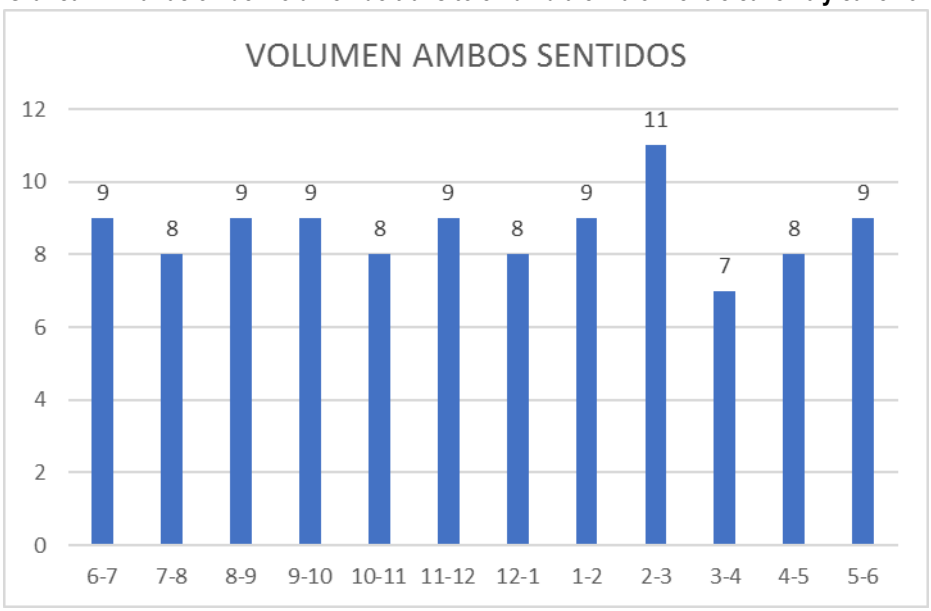
Tabla 19. Volumen horario máximo en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

HORA	VOLUMEN
11:15:00 a. m.	2
11:30:00 a. m.	2
11:45:00 a. m.	2
12:00:00 p. m.	3

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.75 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la 8W entre calle 20 y calle 19, se muestran a continuación por cada grupo trabajado:

Gráfica 17. Variación del volumen de tránsito en un día en la 8W entre calle 20 y calle 19.



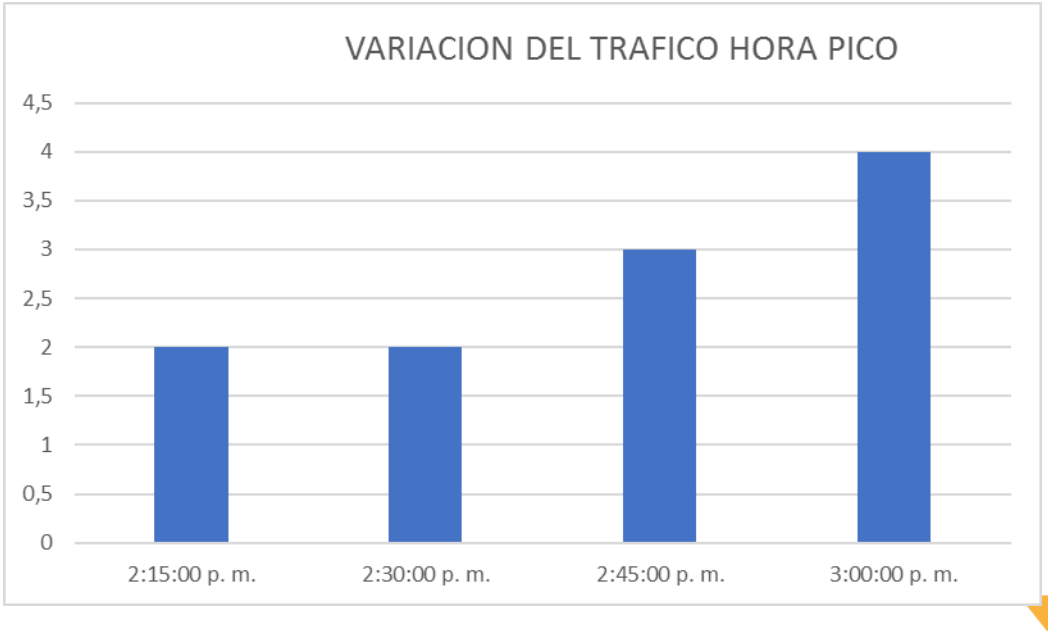
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 02:00 pm – 03:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 20. Demanda máxima en la 8W entre calle 20 y calle 19.

VHMD	11veh/hr
HORA	2-3

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 18. Variación del volumen de tránsito en la hora pico en un día en la 8W entre calle 20 y calle 19.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

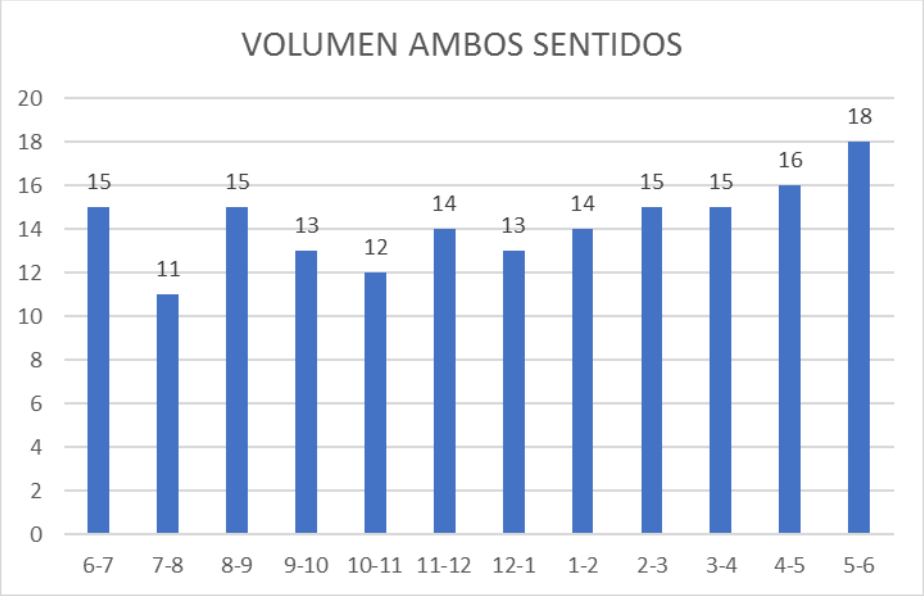
Tabla 21. Volumen horario máximo en la 8W entre calle 20 y calle 19.

HORA	VOLUMEN
2:15:00 p. m.	2
2:30:00 p. m.	2
2:45:00 p. m.	3
3:00:00 p. m.	4

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.92 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW, se muestran a continuación por cada grupo trabajado:

Gráfica 19. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.



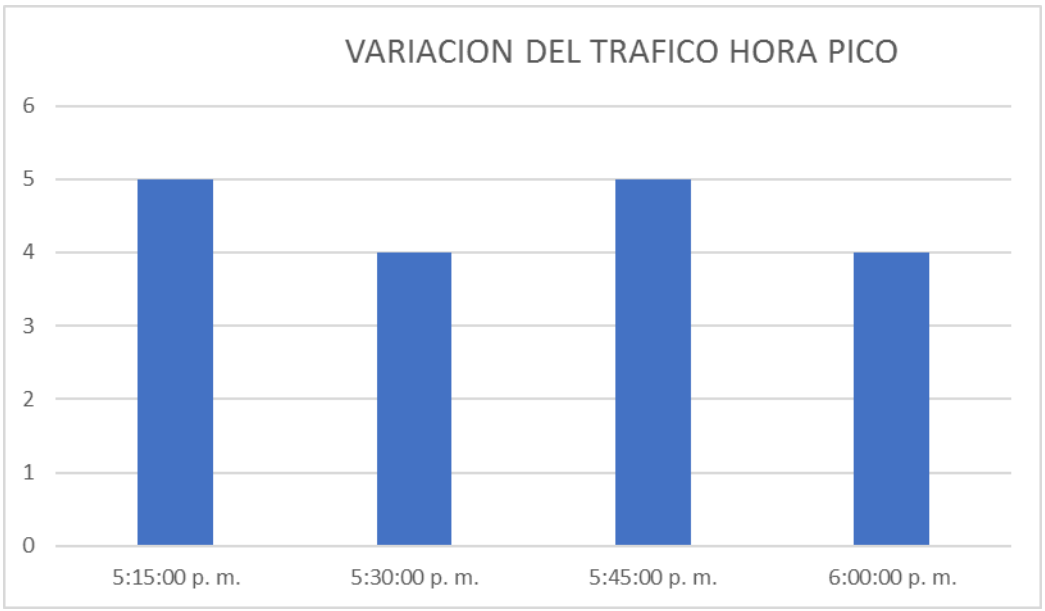
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 05:00 pm – 06:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 22. Demanda máxima en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

VHMD	18veh/hr
HORA	5-6

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 20. Variación del volumen de tránsito en la hora pico en un día en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

Tabla 23. Volumen horario máximo en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

HORA	VOLUMEN
5:15:00 p. m.	5
5:30:00 p. m.	4
5:45:00 p. m.	5
6:00:00 p. m.	4

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 1.50 valores que indican que no existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

5.2.1.4 *Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño para los barrios Holanda y República de Panamá*

Para la estimación del tránsito en el año base se consideró la cercanía del tramo vial a intervenir con vías existentes, se evidenció que la vía donde se proyecta la intervención colinda con dos vías principales (Cra 3W y calle 20), con base en esto se asume un porcentaje medio de tránsito atraído, por lo cual, se establece que una vez la vía sea pavimentada es del 25% del tránsito existente. Así mismo, se establece que el transito generado es del 5% del tránsito existente, debido a las mismas razones del tránsito atraído.

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial de la vía localizada en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw:

Tabla 24. Tránsito inicial en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

Aforo Calle 16a entre las cras 3w y 7aw				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	89	22	4	115
T_i año base				**115**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 25. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

Vehículos	%	Número de vehículos diarios
Autos	**73,0%**	85
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**26,97%**	32
C2P	11,24%	13
C2G	11,24%	13
C3	4,49%	5
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 26.97%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 26. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 16a entre las cras 3w y 7aw.

Transito diario (TPD)	117,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

Vehículos	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**73,0%**	85	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**26,97%**	32			0	
C2P	11,24%	13	0,41	5	29873	72862
C2G	11,24%	13	4,396	58	320300	72862
C3	4,49%	5	8,763	46	255395	29145
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,46		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				26,97%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**605.569,00**	**605.569,00**	**174.868,32**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6,0**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
72.861,80		72.861,80				
	72.861,80		72.861,80			
	29.144,72				29.144,72	
	-			-		
	-				-	-
72.862	**102.007**	**72.862**	**72.862**	**-**	**29.145**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial de la vía localizada en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

Tabla 27. Tránsito inicial en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

Aforo Cra 7w entre las calles 16a y 17				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	45	11	2	58
T_i año base				**58**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 28. Distribución porcentual del tránsito en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**66,7%**	40
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**33,33%**	20
C2P	11,11%	7
C2G	20,00%	12
C3	2,22%	1
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 33.33%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 29. Número de ejes equivalentes según PCA en la Cra 7w entre las calles 16a y 17.

Transito diario (TPD)	60,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**66,7%**	40	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**33,33%**	20			0	
C2P	11,11%	7	0,41	3	15149	36950
C2G	20,00%	12	4,396	53	292377	66510
C3	2,22%	1	8,763	12	64758	7390
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,36		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				33,33%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**372.284,61**	**372.284,61**	**110.849,58**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6,0**	**6,6**	**11,0**	**21,0**	**22,0**	**24,0**
	-		-			
36.949,86		36.949,86				
	66.509,75		66.509,75			
	7.389,97				7.389,97	
	-			-		
	-				-	-
36.950	**73.900**	**36.950**	**66.510**	**-**	**7.390**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial de la vía localizada en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

Tabla 30. Tránsito inicial en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

Aforo Cra 7aw entre las calles 18 y 20				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	94	24	5	123
T_i año base				**123**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 31. Distribución porcentual del tránsito en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**85,1%**	105
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**14,89%**	18
C2P	5,32%	7
C2G	7,45%	9
C3	2,13%	3
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 14.89%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 32. Número de ejes equivalentes según PCA en la Cra 7aw entre las calles 18 y 20.

Transito diario (TPD)	123,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**85,1%**	105	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**14,89%**	18			0	
C2P	5,32%	7	0,41	3	14867	36262
C2G	7,45%	9	4,396	40	223171	50767
C3	2,13%	3	8,763	23	127105	14505
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,60		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				14,89%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**365.143,46**	**365.143,46**	**101.533,50**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6,0**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
36.261,96		36.261,96				
	50.766,75		50.766,75			
	14.504,79				14.504,79	
	-			-		
	-				-	-
36.262	**65.272**	**36.262**	**50.767**	**-**	**14.505**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial de la vía localizada en la 8W entre calle 20 y calle 19.

Tabla 33. Tránsito inicial en la 8W entre calle 20 y calle 19.

Aforo Carrera 8W entre calle 20 y calle 19				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	111	28	6	145
T_i año base				**145**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 34. Distribución porcentual del tránsito en la 8W entre calle 20 y calle 19.

VEHÍCULOS		Número de vehículos diarios
Autos	**85,6%**	124
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**14,41%**	21
C2P	4,50%	7
C2G	8,11%	12
C3	1,80%	3
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 14.41%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 35. Número de ejes equivalentes según PCA en la 8W entre calle 20 y calle 19.

Transito diario (TPD)	145,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**85,6%**	124	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**14,41%**	21			0	
C2P	4,50%	7	0,41	3	14842	36201
C2G	8,11%	12	4,396	52	286450	65162
C3	1,80%	3	8,763	23	126891	14480
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,70		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				14,41%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**428.183,95**	**428.183,95**	**115.842,80**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
36.200,88		36.200,88				
	65.161,58		65.161,58			
	14.480,35				14.480,35	
	-			-		
	-				-	-
36.201	**79.642**	**36.201**	**65.162**	**-**	**14.480**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial de la vía localizada en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

Tabla 36. Tránsito inicial en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

Aforo Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	180	45	9	234
T_i año base				**234**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 37. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**66,7%**	156
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**33,33%**	78
C2P	19,44%	46
C2G	5,00%	12
C3	8,89%	21
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 33.33%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 38. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 19A entre calle 20 y carrera 8AW.

Transito diario (TPD)	234,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**66,7%**	156	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**33,33%**	78			0	
C2P	19,44%	46	0,41	19	103395	252183
C2G	5,00%	12	4,396	51	285067	64847
C3	8,89%	21	8,763	182	1010230	115284
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,24		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				33,33%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**1.398.692,2**	**1.398.692**	**432.313**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
252.182,79		252.182,79				
	64.847,00		64.847,00			
	115.283,56				115.283,56	
	-			-		
	-				-	-
252.183	**180.131**	**252.183**	**64.847**	**-**	**115.284**	**-**

5.2.2 Barrios Chuchurubí, Chambacú, Balboa y Lacharme

A continuación, se muestra el resumen de los resultados en los aforos vehiculares en los barrios Chuchurubí. Chambacú, Balboa y Lacharme. Anexo al presente informe se encuentra los formatos de campo diligenciados.

Tabla 39. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	16	15	12	15
BUS	0	0	0	0
C2P	0	0	0	0
C2G	0	0	0	0
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**16**	**15**	**12**	**15**

Luego tenemos:
TPDs= 15 veh/día.

Tabla 40. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	20	17	23	20
BUS	0	0	0	0
C2P	1	1	1	1
C2G	1	1	1	1
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**22**	**19**	**25**	**22**

Luego tenemos:
TPDs= 22 veh/día.

Tabla 41. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	27	28	20	25
BUS	0	0	0	0
C2P	6	5	4	5
C2G	5	4	5	5
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**38**	**37**	**29**	**35**

Luego tenemos:
TPDs= 35 veh/día.

Tabla 42. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	17	17	20	18
BUS	0	0	0	0
C2P	2	3	4	3
C2G	7	4	5	6
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**26**	**24**	**29**	**27**

Luego tenemos:
TPDs= 27 veh/día.

Tabla 43. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	17	17	20	18
BUS	0	0	0	0
C2P	3	4	6	5
C2G	8	5	6	7
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**28**	**26**	**32**	**30**

Luego tenemos:
TPDs= 30 veh/día.

Tabla 44. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	17	17	20	18
BUS	0	0	0	0
C2P	3	4	6	5
C2G	8	5	6	7
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
TOTAL	**28**	**26**	**32**	**30**

Luego tenemos:
TPDs= 30 veh/día.

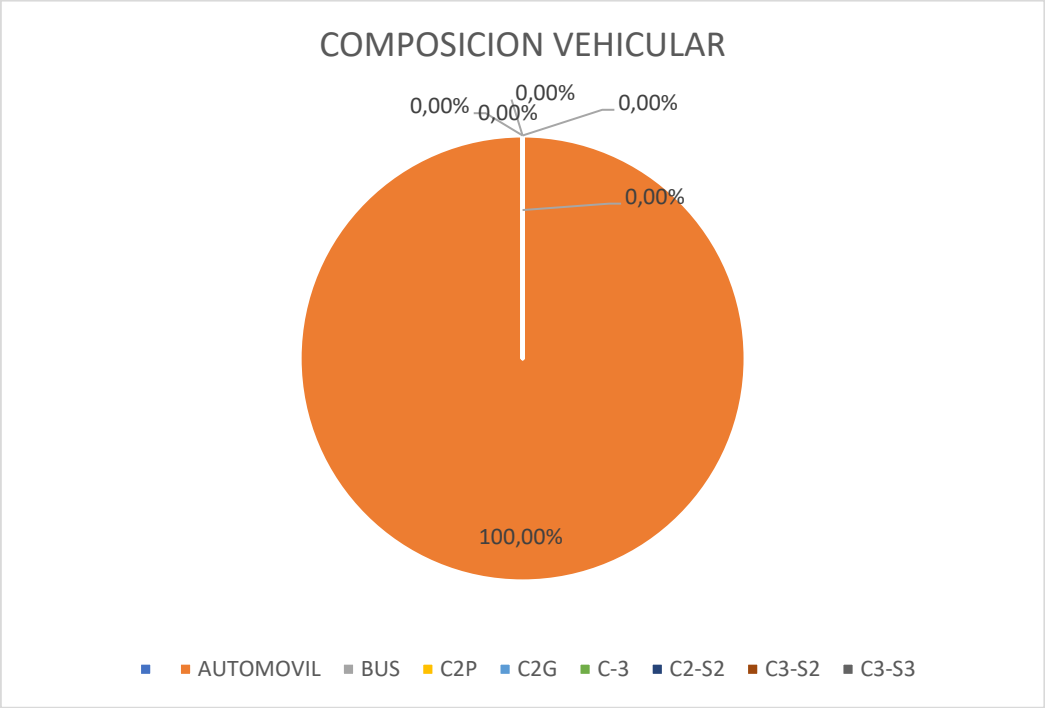
5.2.2.1 *Composición vehicular de los barrios Chuchurubí, Chambacú. Balboa y Lacharme.*

La composición vehicular se utiliza para tener una estimación del tipo de vehículos que circulan en la vía en sus condiciones actuales, la cual se expresa en porcentajes. A continuación, la composición vehicular de los tramos correspondientes:

Tabla 45. Composición vehicular en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	16	15	12	15	100,00%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	0	0	0	0	0,00%
C2G	0	0	0	0	0,00%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**16**	**15**	**12**	**15**	**100%**

Gráfica 21. Composición vehicular en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

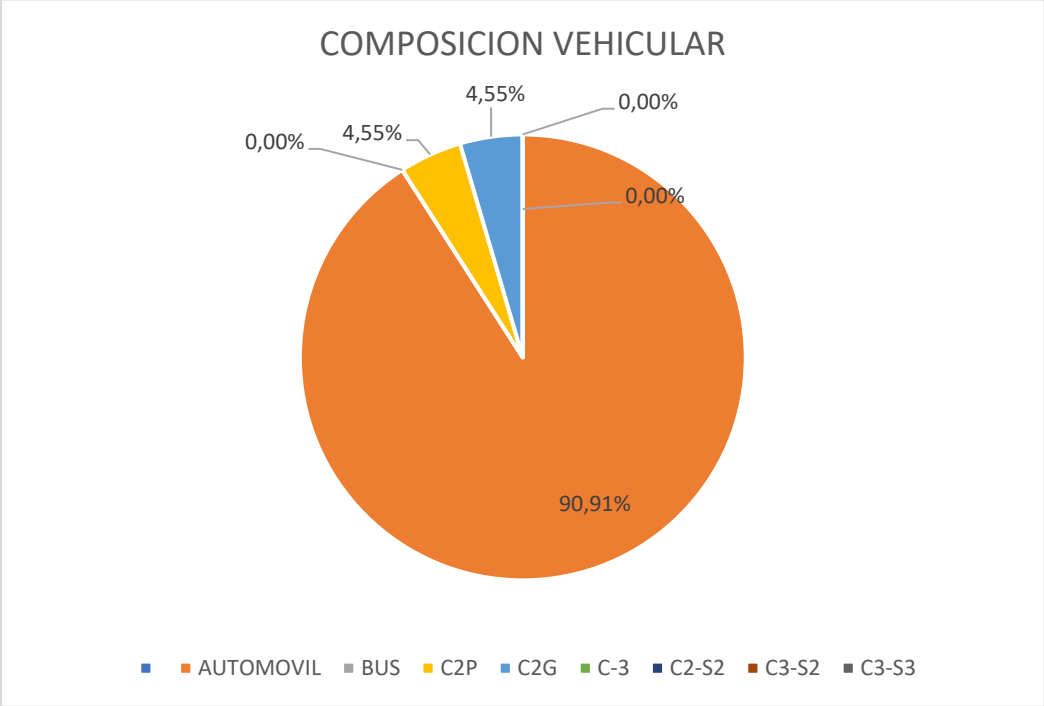


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 100%.

Tabla 46. Composición vehicular en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	20	17	23	20	90,91%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	1	1	1	1	4,55%
C2G	1	1	1	1	4,55%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**22**	**19**	**25**	**22**	**100%**

Gráfica 22. Composición vehicular en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

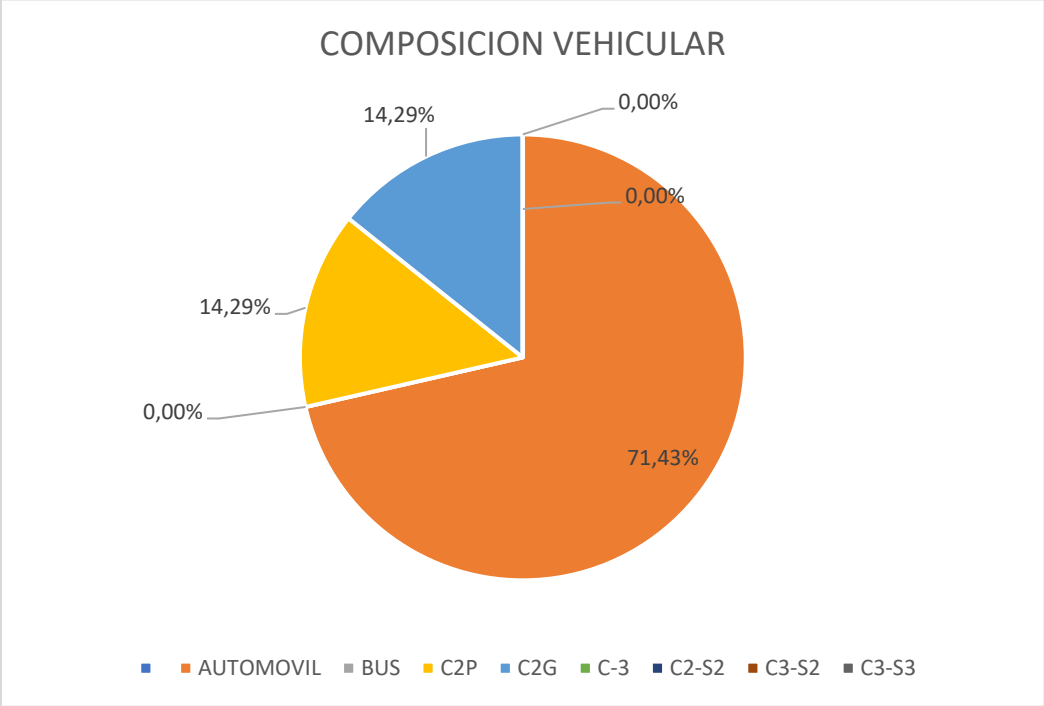


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 90.91%, seguido de camiones con un 4.55%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 47. Composición vehicular en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	27	28	20	25	71,43%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	6	5	4	5	14,29%
C2G	5	4	5	5	14,29%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**38**	**37**	**29**	**35**	**100%**

Gráfica 23. Composición vehicular en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

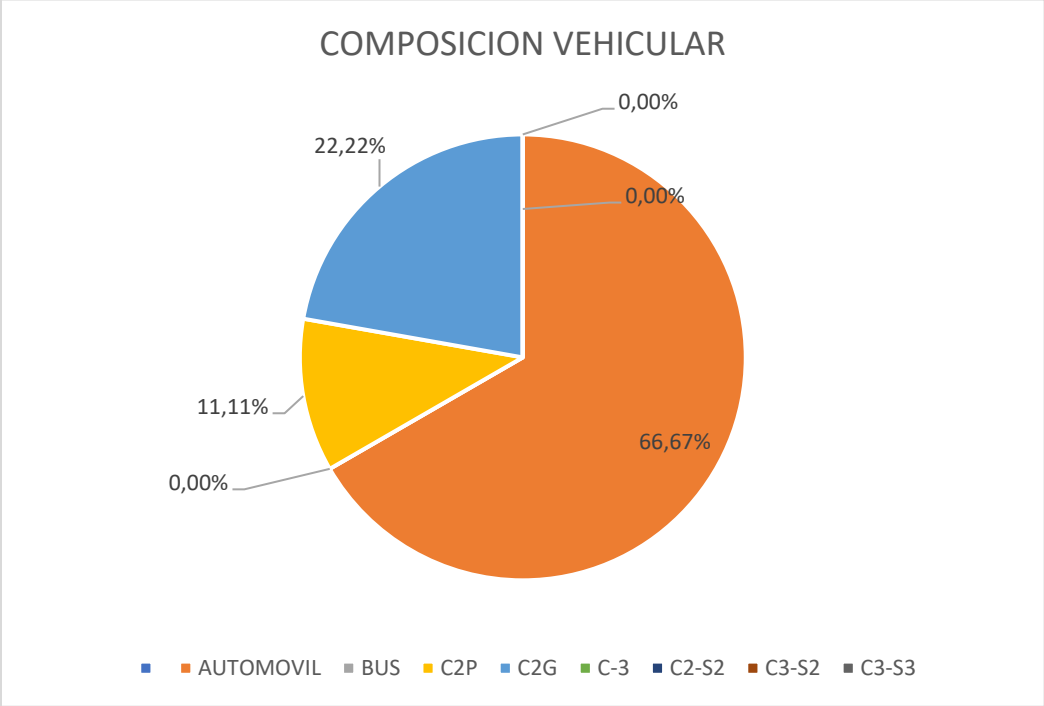


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 71.43%, seguido de camiones con un 14.29%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 48. Composición vehicular en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	17	17	20	18	66,67%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	2	3	4	3	11,11%
C2G	7	4	5	6	22,22%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**26**	**24**	**29**	**27**	**100%**

Gráfica 24. Composición vehicular en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

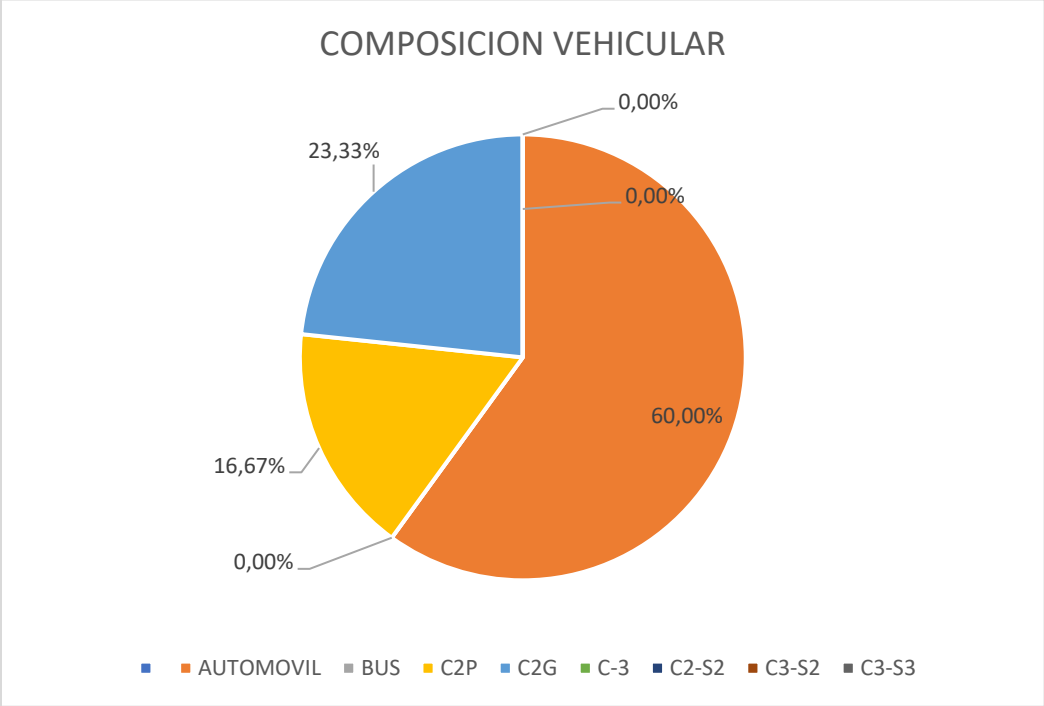


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 66.67%, seguido de camiones con un 22.22%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 49. Composición vehicular en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	17	17	20	18	60,00%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	3	4	6	5	16,67%
C2G	8	5	6	7	23,33%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**28**	**26**	**32**	**30**	**100%**

Gráfica 25. Composición vehicular en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

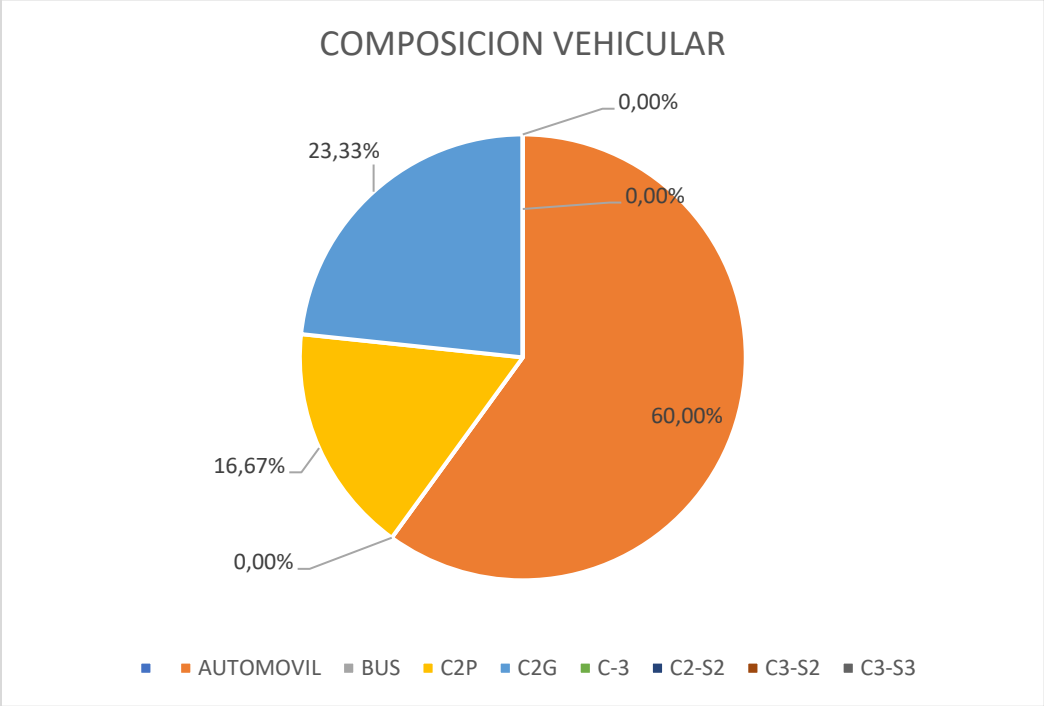


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 60.00%, seguido de camiones con un 23.33%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 50. Composición vehicular en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	17	17	20	18	60,00%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	3	4	6	5	16,67%
C2G	8	5	6	7	23,33%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**28**	**26**	**32**	**30**	**100%**

Gráfica 26. Composición vehicular en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.



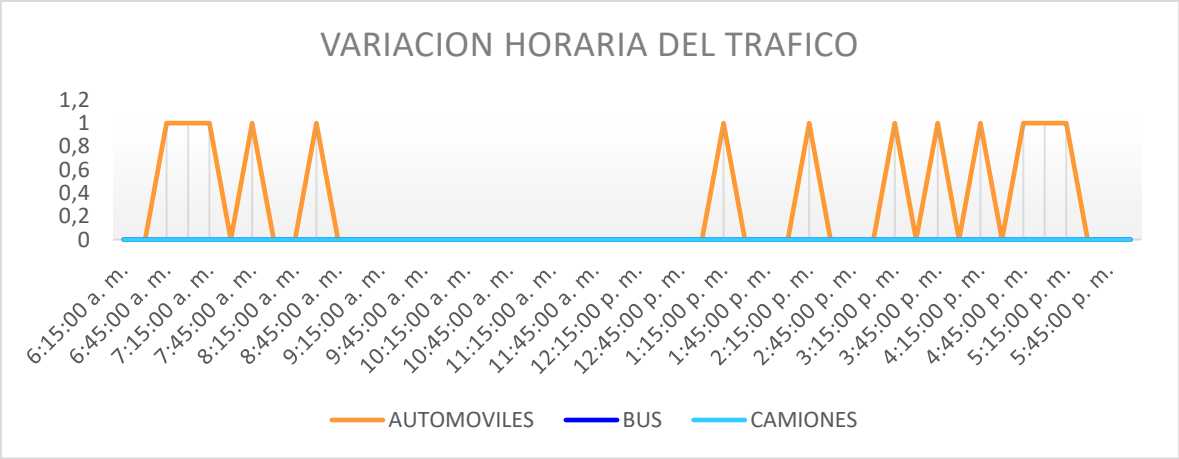
En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 60.00%, seguido de camiones con un 23.33%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

5.2.2.2 *Variación horaria del volumen de tránsito de los barrios Chuchurubí, Chambacú. Balboa y Lacharme*

Las variaciones horarias de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta y de las actividades que prevalezcan en ella. En zonas urbanas, para el caso de intersecciones, se acostumbra a tomar los datos de columnas de tránsito según sus movimientos direccionales.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24. fue el 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

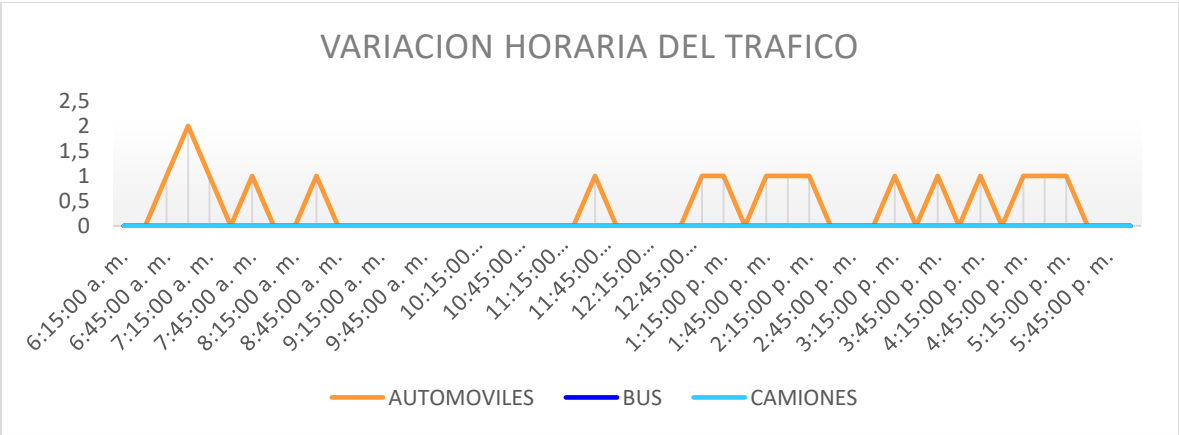
Gráfica 27. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso el ya mencionado.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C. fue el 7 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

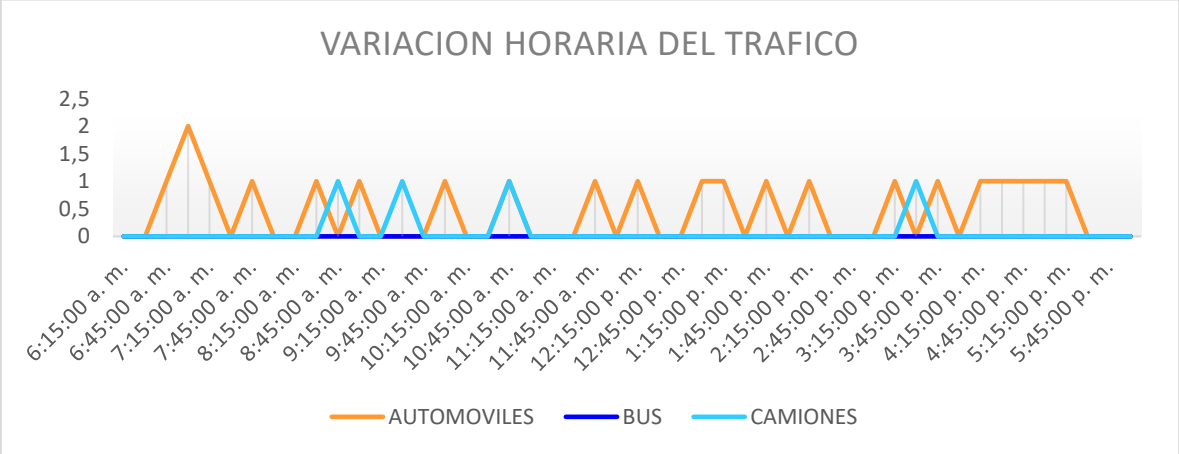
Gráfica 28. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso el ya mencionado.

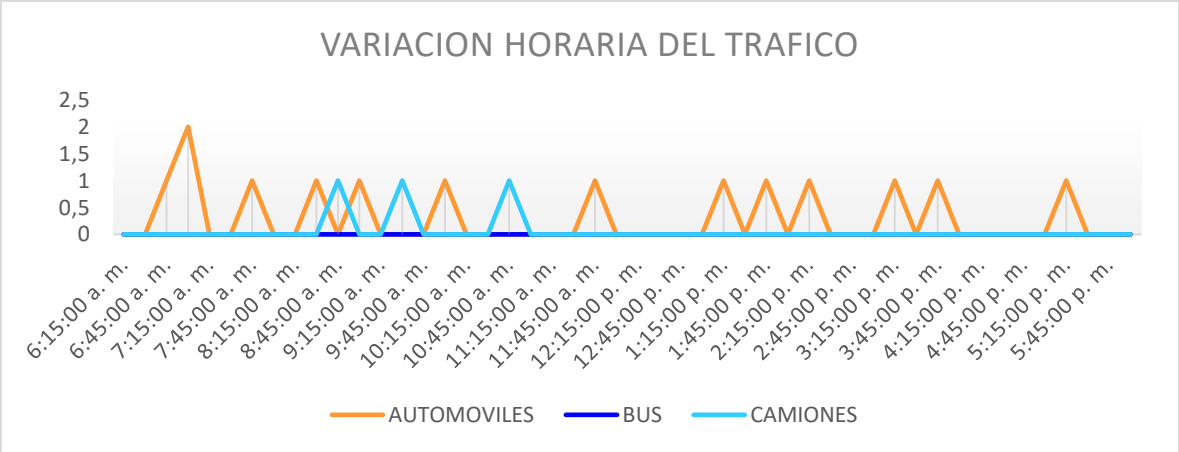
Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9. fue el 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 29. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.



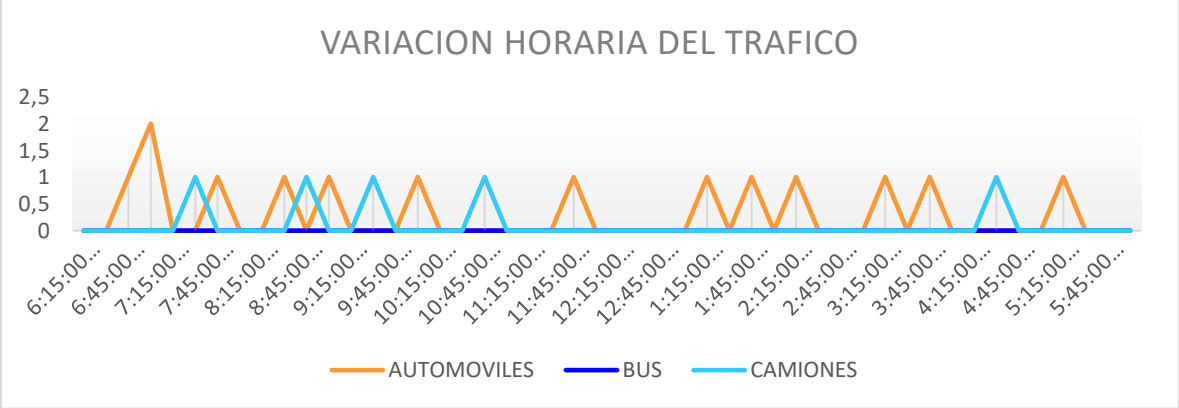
Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso el ya mencionado.
Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9. fue el 7 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 30. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.



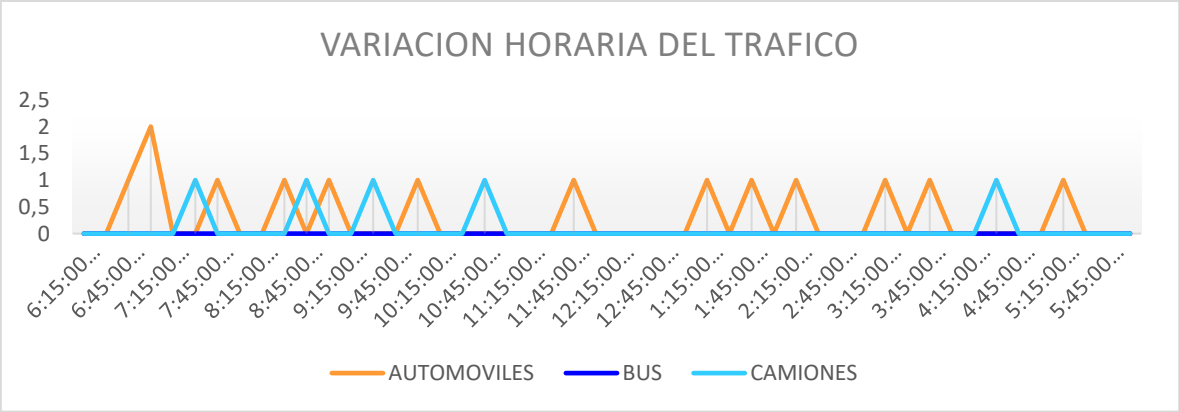
Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso el ya mencionado.
Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15. fue el 7 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 31. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso el ya mencionado.
Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D. fue el 7 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 32. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso el ya mencionado.

5.2.2.3 *Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda de los barrios Chuchurubí, Chambacú, Balboa y Lacharme*

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora máxima.

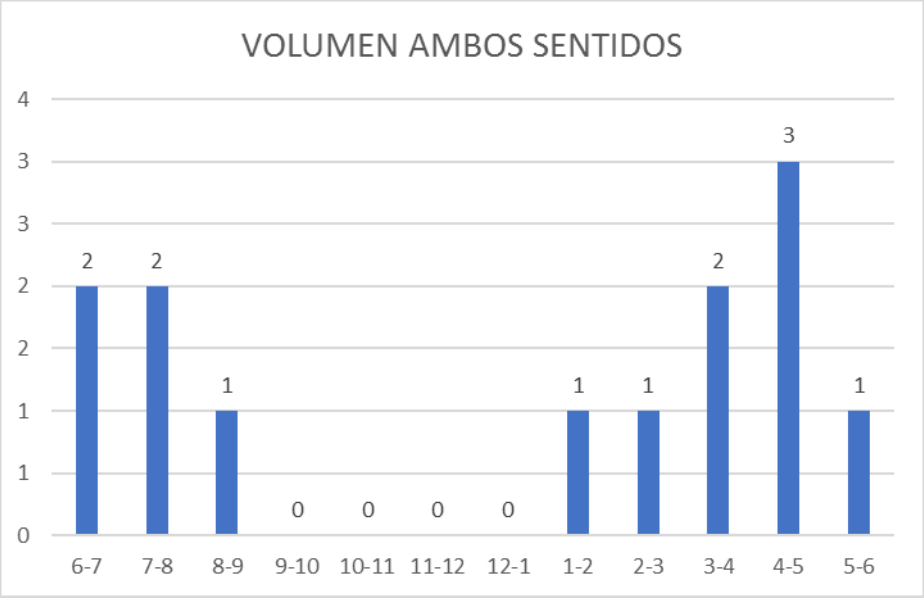
Matemáticamente esto se expresa como:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \quad (4)$$

Dónde,
FHMD: Factor de la hora de máxima demanda.
VHMD: Volumen horario de máxima demanda.
Qmáx: Volumen máximo.
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 33. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.



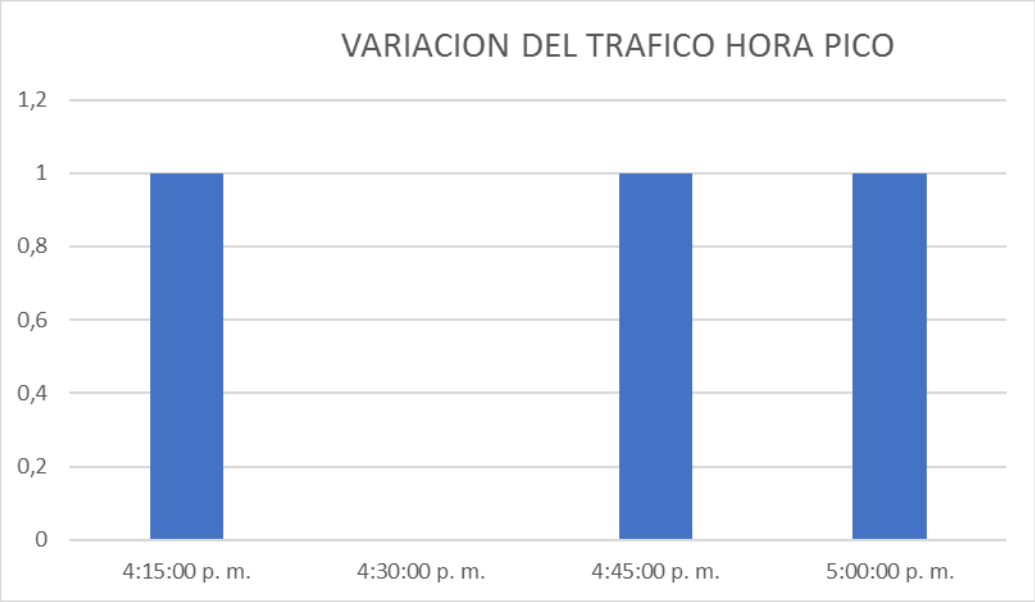
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 04:00 pm – 05:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 51. Demanda máxima en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

VHMD	3veh/hr
HORA	4-5

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 34. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

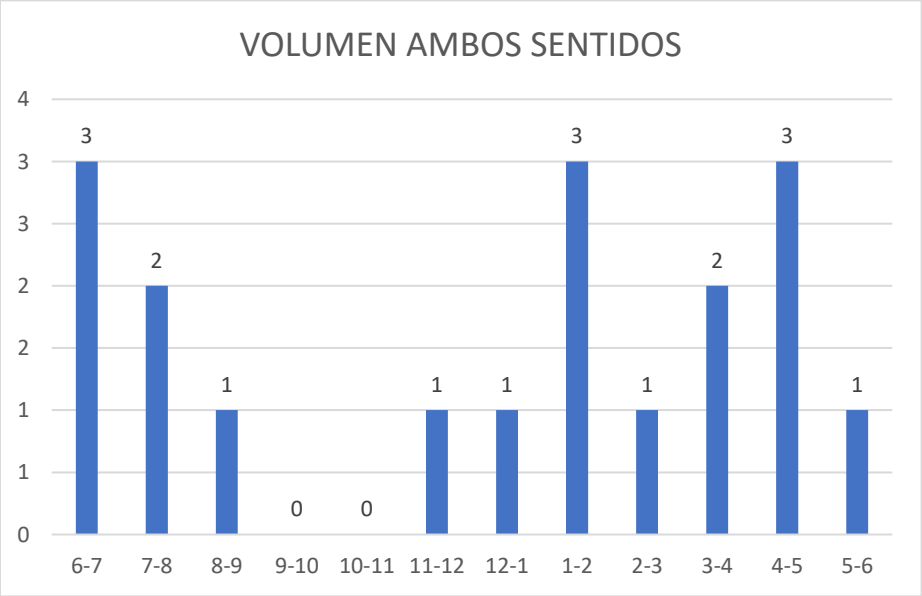
Tabla 52. Volumen horario máximo en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

HORA	VOLUMEN
4:15:00 p. m.	1
4:30:00 p. m.	0
4:45:00 p. m.	1
5:00:00 p. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25, valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 35. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.



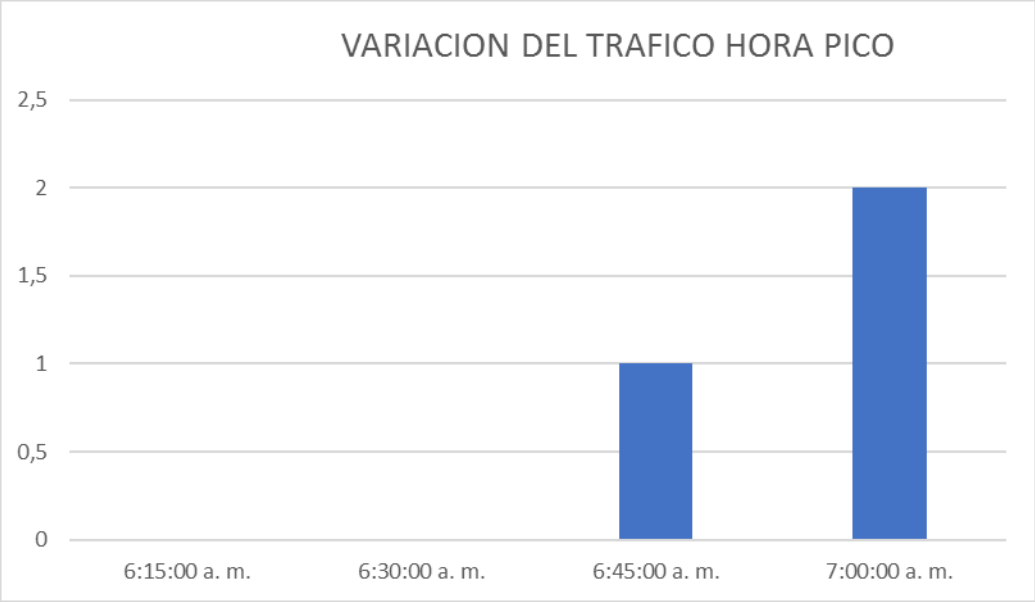
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 53. Demanda máxima en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

VHMD	3veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 36. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

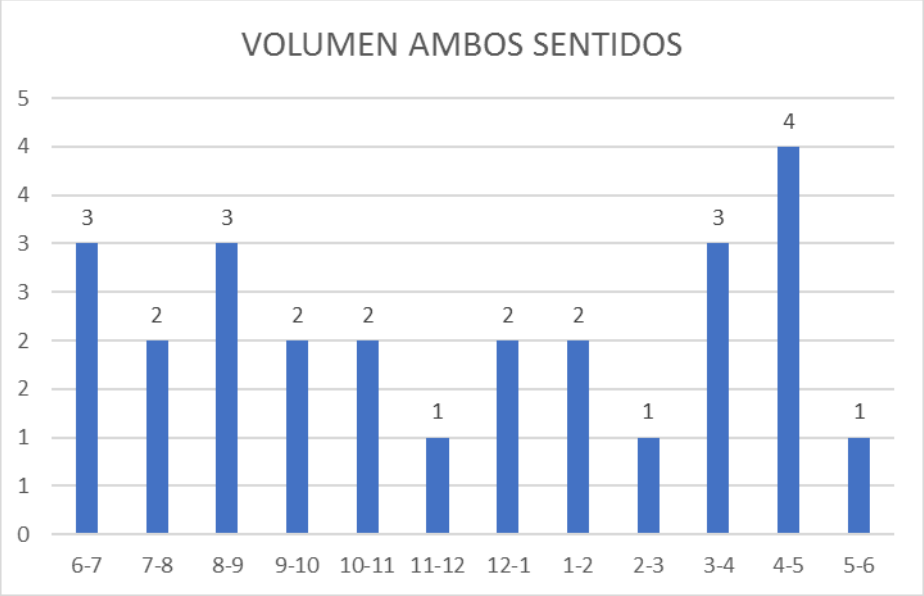
Tabla 54. Volumen horario máximo en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	0
6:30:00 a. m.	0
6:45:00 a. m.	1
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25, valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 37. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.



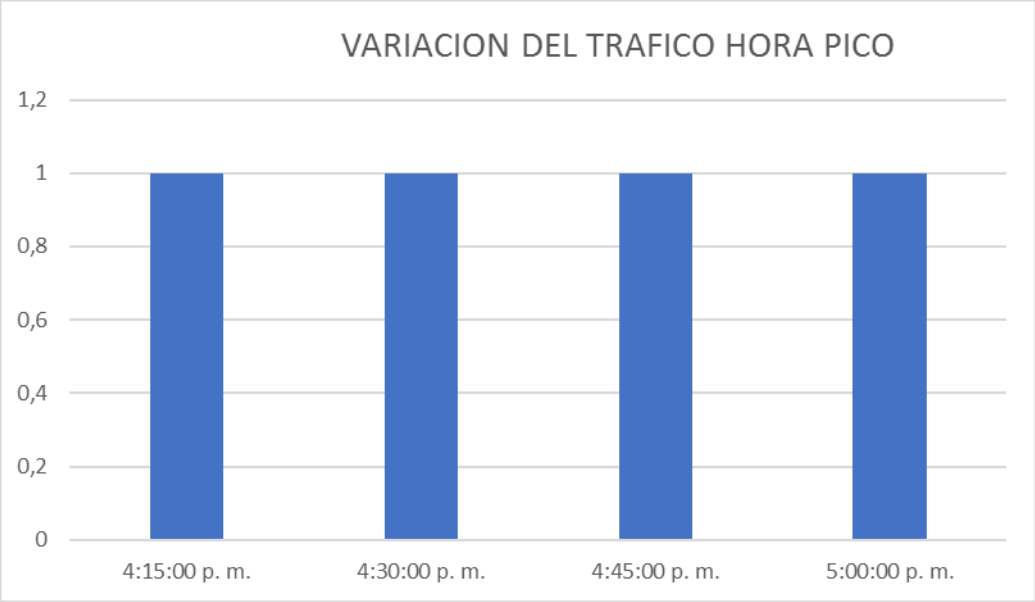
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 04:00 pm – 05:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 55. Demanda máxima en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

VHMD	4veh/hr
HORA	4-5

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 38. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

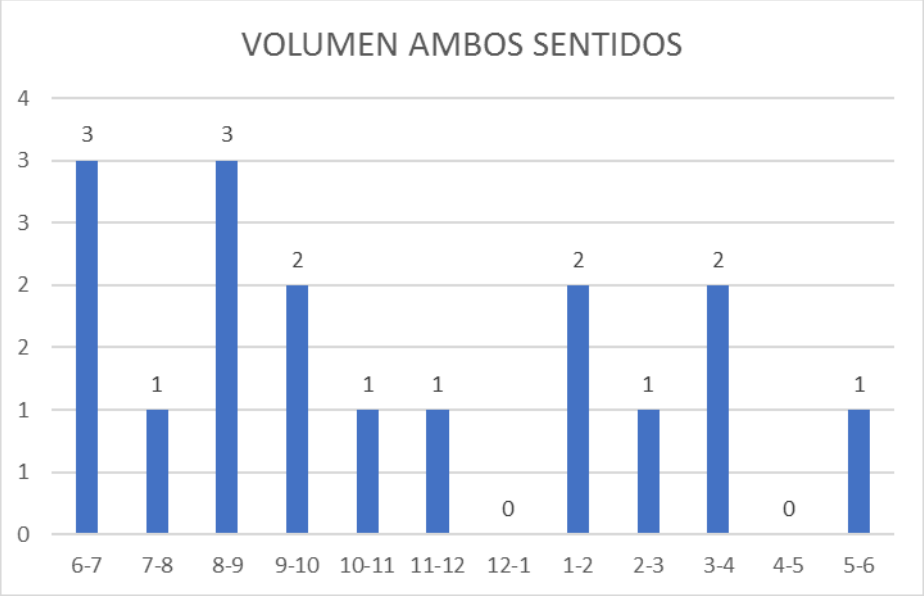
Tabla 56. Volumen horario máximo en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

HORA	VOLUMEN
4:15:00 p. m.	1
4:30:00 p. m.	1
4:45:00 p. m.	1
5:00:00 p. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.33 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 39. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.



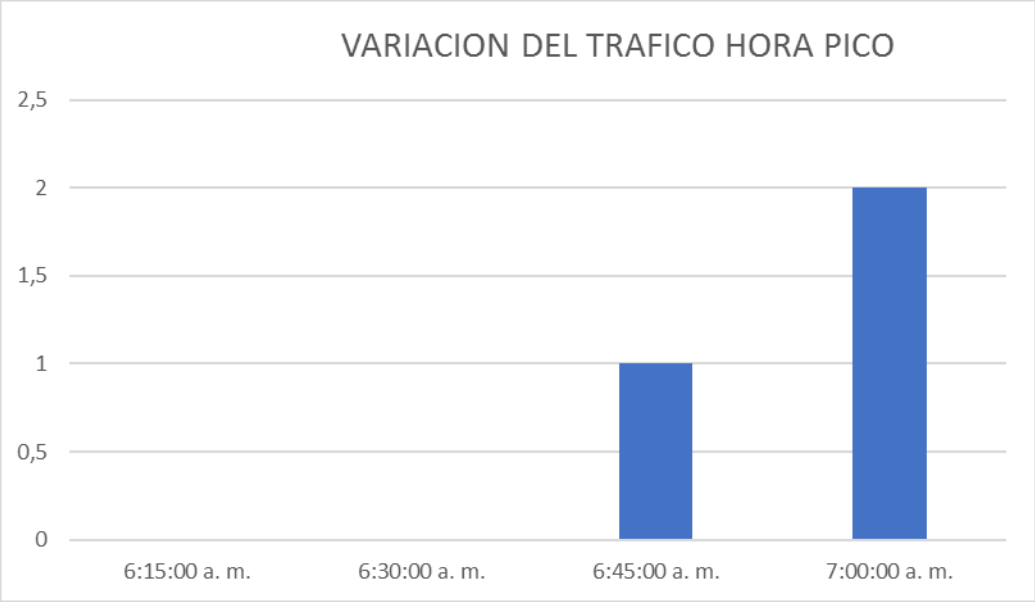
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 57. Demanda máxima en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

VHMD	3veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 40. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

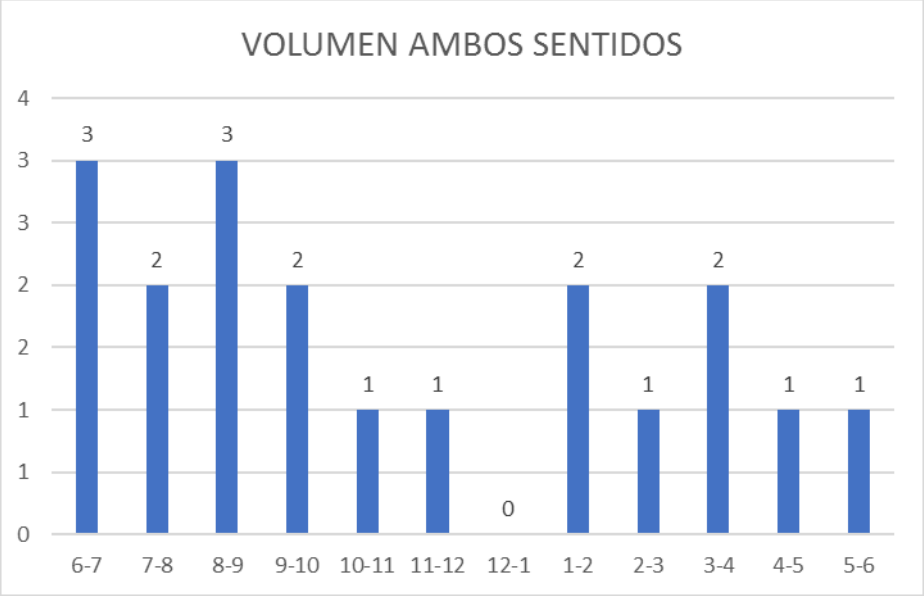
Tabla 58. Volumen horario máximo en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	0
6:30:00 a. m.	0
6:45:00 a. m.	1
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 41. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.



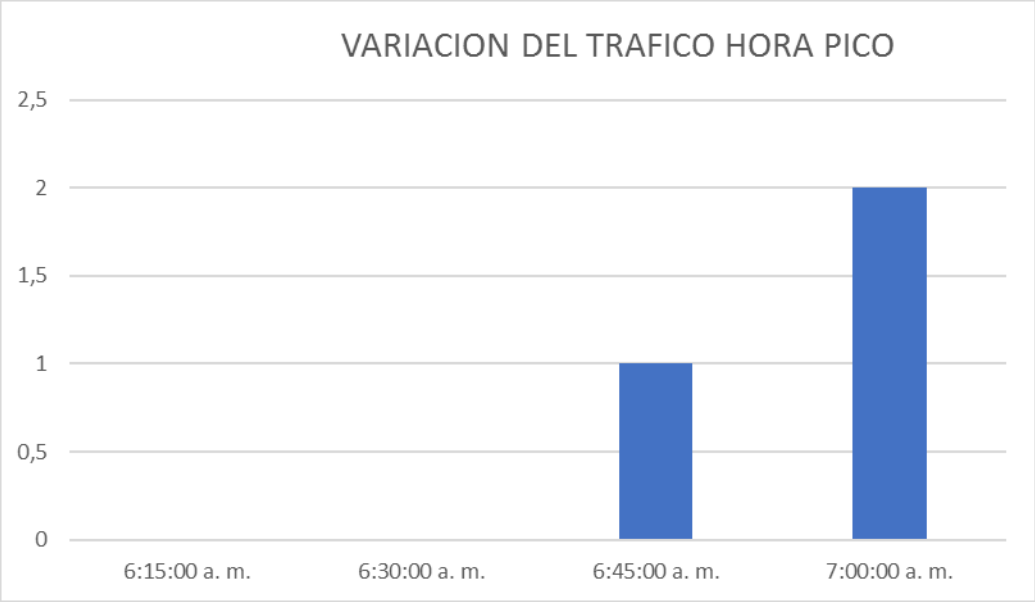
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 59. Demanda máxima en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

VHMD	3veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 42. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

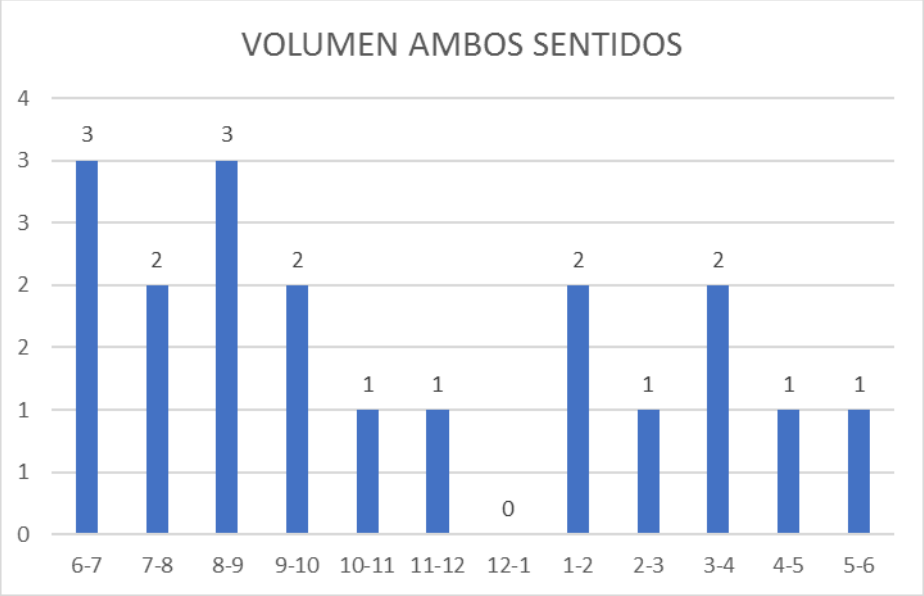
Tabla 60. Volumen horario máximo en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	0
6:30:00 a. m.	0
6:45:00 a. m.	1
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 43. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.



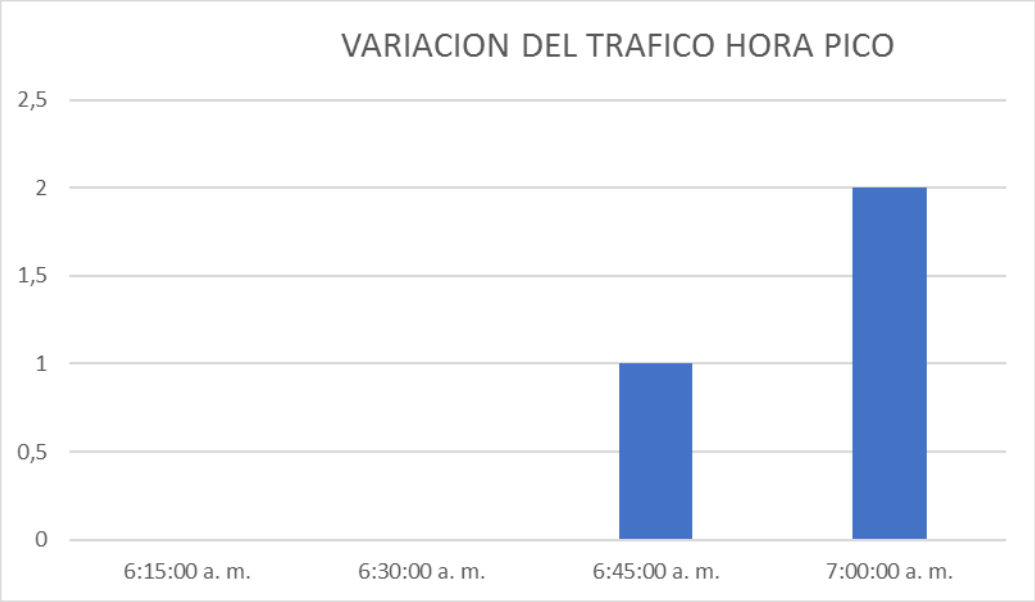
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 61. Demanda máxima en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

VHMD	3veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 44. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

Tabla 62. Volumen horario máximo en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	0
6:30:00 a. m.	0
6:45:00 a. m.	1
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

5.2.2.4 *Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño para los barrios Chuchurubí, Chambacú, Balboa y Lacharme*

Para la estimación del tránsito en el año base se consideró la cercanía de los tramos viales a intervenir con vías existentes, se evidenció que la vía donde se proyecta la intervención colinda la Cra 9 y la calle 22, con base en esto, se asume un porcentaje medio de tránsito atraído, por lo cual, se establece que una vez la vía sea pavimentada es del 25% del tránsito existente. Así mismo, se establece que el transito generado es del 5% del tránsito existente, debido a las mismas razones del tránsito atraído.

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24:

Tabla 63. Tránsito inicial en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

Aforo Carrera 9A entre calle 23 y calle 24				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	15	4	1	20
T_i año base				**20**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 64. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**100,0%**	20
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**0,00%**	0
C2P	0,00%	0
C2G	0,00%	0
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 0.00%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 65. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 9A entre calle 23 y calle 24.

Transito diario (TPD)	20,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**100,0%**	20	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**0,00%**	0			0	
C2P	0,00%	0	0,41	0	0	0
C2G	0,00%	0	4,396	0	0	0
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				#¡DIV/0!		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				0,00%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**#¡DIV/0!**	-	-

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
-		-				
	-		-			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
-	-	-	-	-	-	-

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C:

Tabla 66. Tránsito inicial en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

Aforo Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	22	6	1	29
T_i año base				**29**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 67. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**90,9%**	27
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**9,09%**	3
C2P	4,55%	1
C2G	4,55%	1
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 9.09%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 68. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 10 entre calle 22 y calle 22C.

Transito diario (TPD)	30,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**90,9%**	27	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**9,09%**	3			0	
C2P	4,55%	1	0,41	1	3099	7558
C2G	4,55%	1	4,396	6	33225	7558
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,40		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				9,09%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**36.323,39**	**36.323,39**	**15.115,85**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
7.557,93		7.557,93				
	7.557,93		7.557,93			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
7.558	**7.558**	**7.558**	**7.558**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9:

Tabla 69. Tránsito inicial en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

Aforo Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	35	9	2	46
T_i año base				**46**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 70. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**71,4%**	33
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**28,57%**	13
C2P	14,29%	7
C2G	14,29%	7
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 28.57%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 71. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 17A entre carrera 8B y carrera 9.

Transito diario (TPD)	46,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**71,4%**	33	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**28,57%**	13			0	
C2P	14,29%	7	0,41	3	14933	36422
C2G	14,29%	7	4,396	29	160111	36422
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,40		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				28,57%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**175.044,15**	**175.044,15**	**72.844,01**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
36.422,00		36.422,00				
	36.422,00		36.422,00			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
36.422	**36.422**	**36.422**	**36.422**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9:

Tabla 72. Tránsito inicial en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

Aforo Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	27	7	1	35
T_i año base				**35**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 73. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**66,7%**	24
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**33,33%**	12
C2P	11,11%	4
C2G	22,22%	8
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 33.33%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 74. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 18 entre carrera 8B y carrera 9.

Transito diario (TPD)	36,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**66,7%**	24	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**33,33%**	12			0	
C2P	11,11%	4	0,41	2	9090	22170
C2G	22,22%	8	4,396	35	194918	44340
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,07		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				33,33%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**204.007,56**	**204.007,56**	**66.509,75**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
22.169,92		22.169,92				
	44.339,83		44.339,83			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
22.170	**44.340**	**22.170**	**44.340**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15:

Tabla 75. Tránsito inicial en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

Aforo Carrera 8C entre calle 14 y calle 15				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	30	8	2	40
T_i año base				**40**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 76. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**60,0%**	24
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**40,00%**	16
C2P	16,67%	7
C2G	23,33%	9
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 40.00%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 77. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 8C entre calle 14 y calle 15.

Transito diario (TPD)	40,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**60,0%**	24	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**40,00%**	16			0	
C2P	16,67%	7	0,41	3	15149	36950
C2G	23,33%	9	4,396	41	227404	51730
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,74		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				40,00%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**242.553,65**	**242.553,65**	**88.679,66**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
36.949,86		36.949,86				
	51.729,80		51.729,80			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
36.950	**51.730**	**36.950**	**51.730**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D:

Tabla 78. Tránsito inicial en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

Aforo Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	30	8	2	40
T_i año base				**40**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 79. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**60,0%**	24
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**40,00%**	16
C2P	16,67%	7
C2G	23,33%	9
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 40.00%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 80. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 14 entre carrera 8C y carrera 8D.

Transito diario (TPD)	40,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**60,0%**	24	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**40,00%**	16			0	
C2P	16,67%	7	0,41	3	15149	36950
C2G	23,33%	9	4,396	41	227404	51730
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,74		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				40,00%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**242.553,65**	**242.553,65**	**88.679,66**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
36.949,86		36.949,86				
	51.729,80		51.729,80			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
36.950	**51.730**	**36.950**	**51.730**	**-**	**-**	**-**

5.2.3 Barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina

A continuación, se muestra el resumen de los resultados en los aforos vehiculares en los barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina. Anexo al presente informe se encuentra los formatos de campo diligenciados.

Tabla 81. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	74	77	74	75
BUS	0	0	0	0
C2P	3	4	6	5
C2G	8	9	8	9
C-3	1	2	2	2
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**86**	**92**	**90**	**91**

Luego tenemos:
TPDs= 91 veh/día.

Tabla 82. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	52	55	49	52
BUS	0	0	0	0
C2P	5	5	6	6
C2G	6	5	4	5
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**63**	**65**	**59**	**63**

Luego tenemos:
TPDs= 63 veh/día.

Tabla 83. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	48	47	49	48
BUS	0	0	0	0
C2P	10	10	9	10
C2G	6	5	6	6
C-3	2	2	1	2
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**66**	**64**	**65**	**66**

Luego tenemos:
TPDs= 66 veh/día.

Tabla 84. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	48	47	49	48
BUS	0	0	0	0
C2P	10	10	9	10
C2G	6	5	6	6
C-3	2	2	1	2
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**66**	**64**	**65**	**66**

Luego tenemos:
TPDs= 66 veh/día.

Tabla 85. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	16	16	19	17
BUS	0	0	0	0
C2P	0	0	0	0
C2G	0	0	0	0
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**16**	**16**	**19**	**17**

Luego tenemos:
TPDs= 17 veh/día.

Tabla 86. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	57	56	54	56
BUS	0	0	0	0
C2P	11	11	8	10
C2G	5	6	3	5
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**73**	**73**	**65**	**71**

Luego tenemos:
TPDs= 71 veh/día.

Tabla 87. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	94	104	100	100
BUS	0	0	0	0
C2P	19	16	17	18
C2G	8	10	9	9
C-3	3	4	4	4
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**124**	**134**	**130**	**131**

Luego tenemos:
TPDs= 131 veh/día.

Tabla 88. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	94	104	100	100
BUS	0	0	0	0
C2P	19	22	23	22
C2G	8	8	5	7
C-3	5	5	7	6
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**126**	**139**	**135**	**135**

Luego tenemos:
TPDs= 135 veh/día.

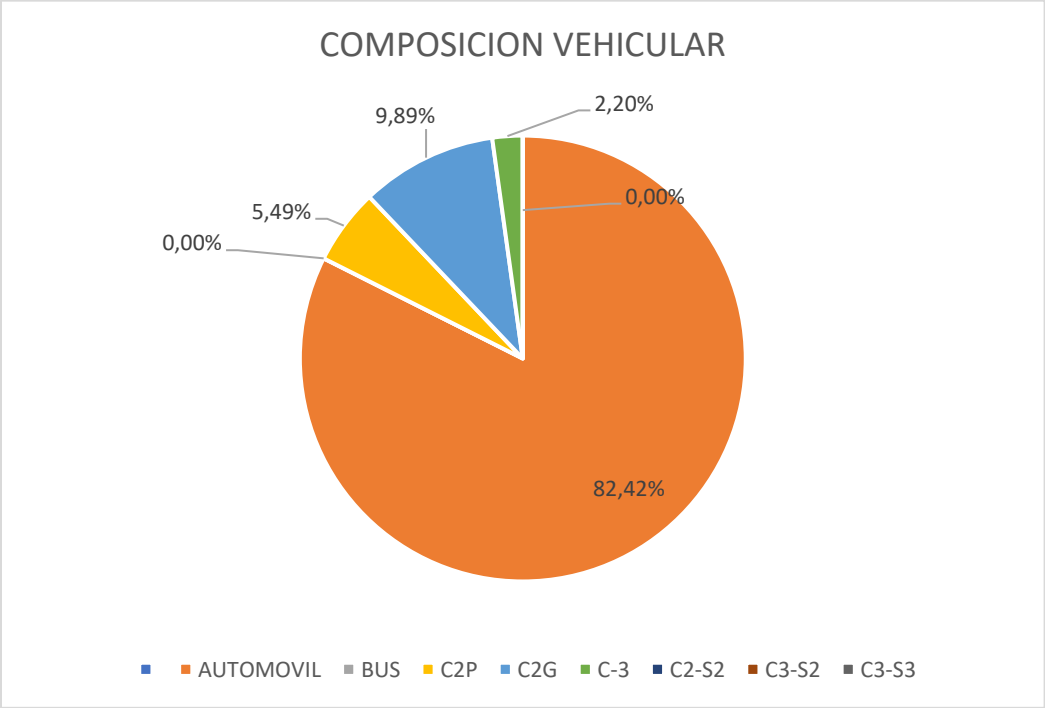
5.2.3.1 *Composición vehicular de los barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina.*

La composición vehicular se utiliza para tener una estimación del tipo de vehículos que circulan en la vía en sus condiciones actuales, la cual se expresa en porcentajes. A continuación, la composición vehicular de los tramos correspondientes:

Tabla 89. Composición vehicular en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	74	77	74	75	82,42%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	3	4	6	5	5,49%
C2G	8	9	8	9	9,89%
C-3	1	2	2	2	2,20%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**86**	**92**	**90**	**91**	**100%**

Gráfica 45. Composición vehicular en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

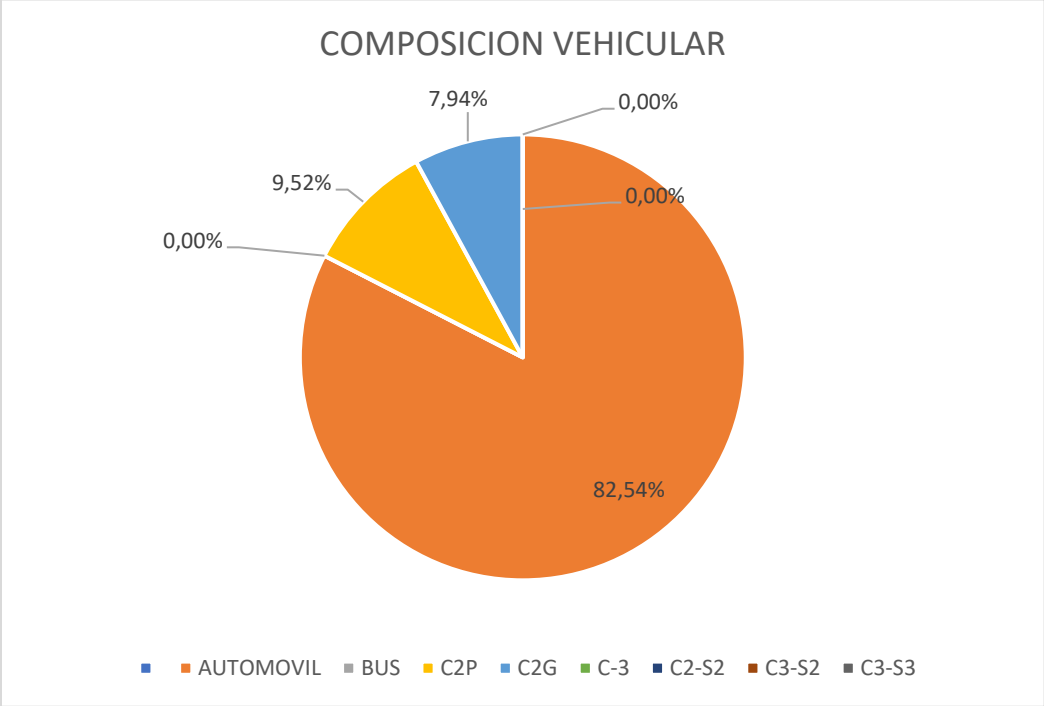


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 82.42%, seguido de camiones con un 9.89%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 90. Composición vehicular en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	52	55	49	52	82,54%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	5	5	6	6	9,52%
C2G	6	5	4	5	7,94%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**63**	**65**	**59**	**63**	**100%**

Gráfica 46. Composición vehicular en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

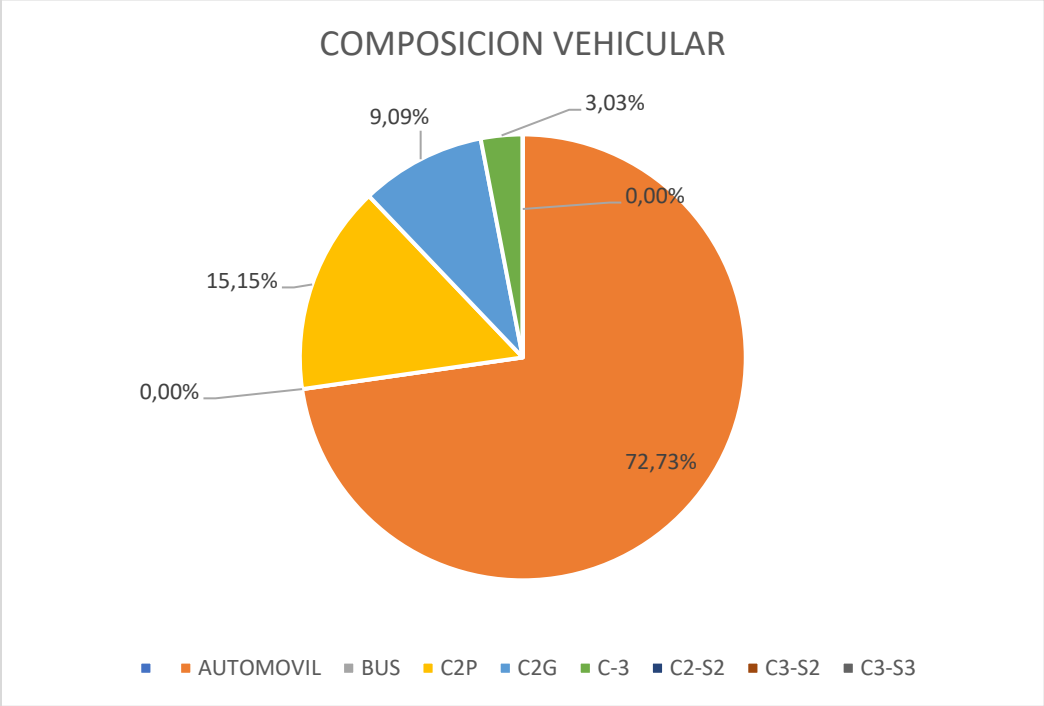


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 82.54%, seguido de camiones con un 9.52%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 91. Composición vehicular en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	48	47	49	48	72,73%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	10	10	9	10	15,15%
C2G	6	5	6	6	9,09%
C-3	2	2	1	2	3,03%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**66**	**64**	**65**	**66**	**100%**

Gráfica 47. Composición vehicular en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

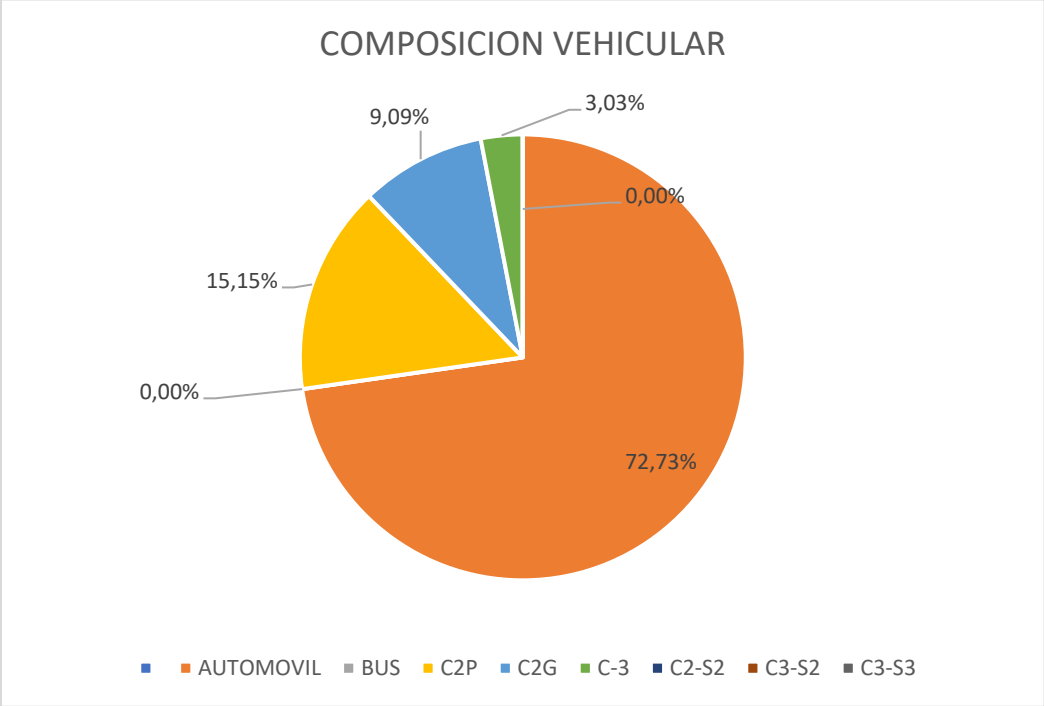


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 72.73%, seguido de camiones con un 15.15%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 92. Composición vehicular en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	48	47	49	48	72,73%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	10	10	9	10	15,15%
C2G	6	5	6	6	9,09%
C-3	2	2	1	2	3,03%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**66**	**64**	**65**	**66**	**100%**

Gráfica 48. Composición vehicular en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

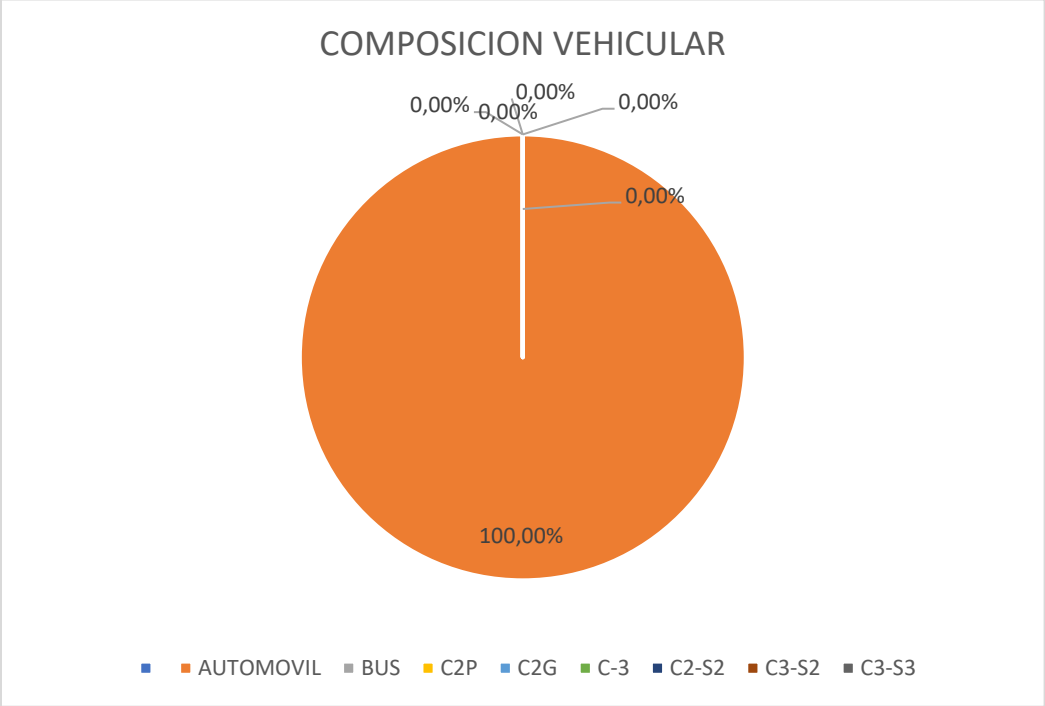


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 72.73%, seguido de camiones con un 15.15%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 93. Composición vehicular en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	16	16	19	17	100,00%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	0	0	0	0	0,00%
C2G	0	0	0	0	0,00%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**16**	**16**	**19**	**17**	**100%**

Gráfica 49. Composición vehicular en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

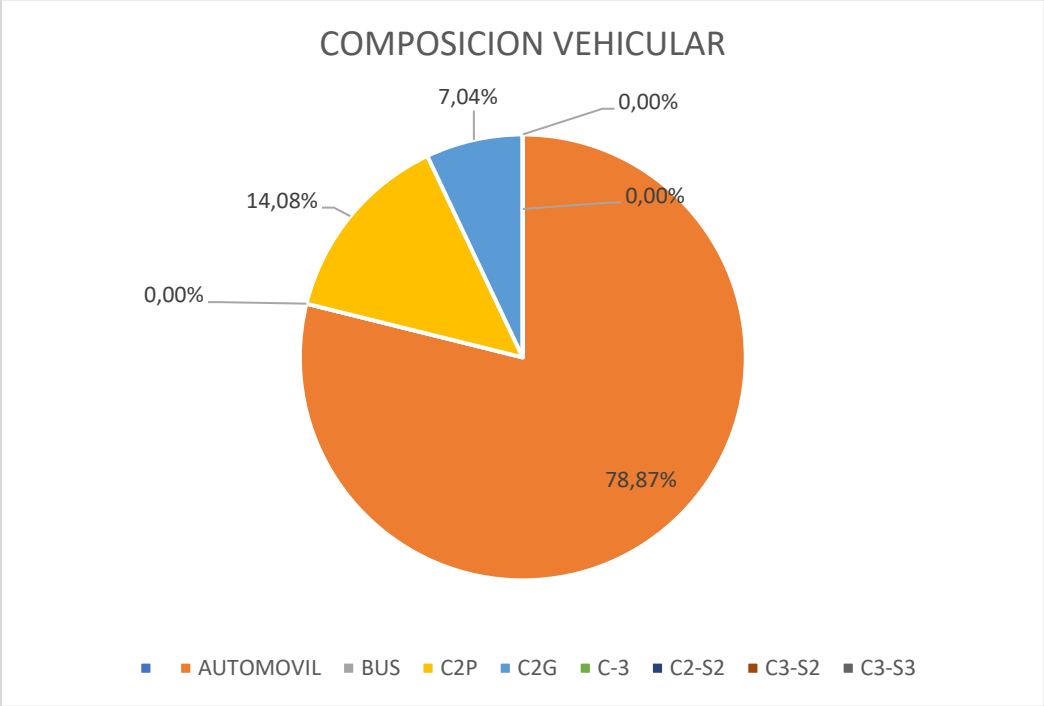


En la vía donde se hizo el aforo, se evidencia un único flujo de vehículos automóviles con un 100%.

Tabla 94. Composición vehicular en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	57	56	54	56	78,87%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	11	11	8	10	14,08%
C2G	5	6	3	5	7,04%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**73**	**73**	**65**	**71**	**100%**

Gráfica 50. Composición vehicular en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

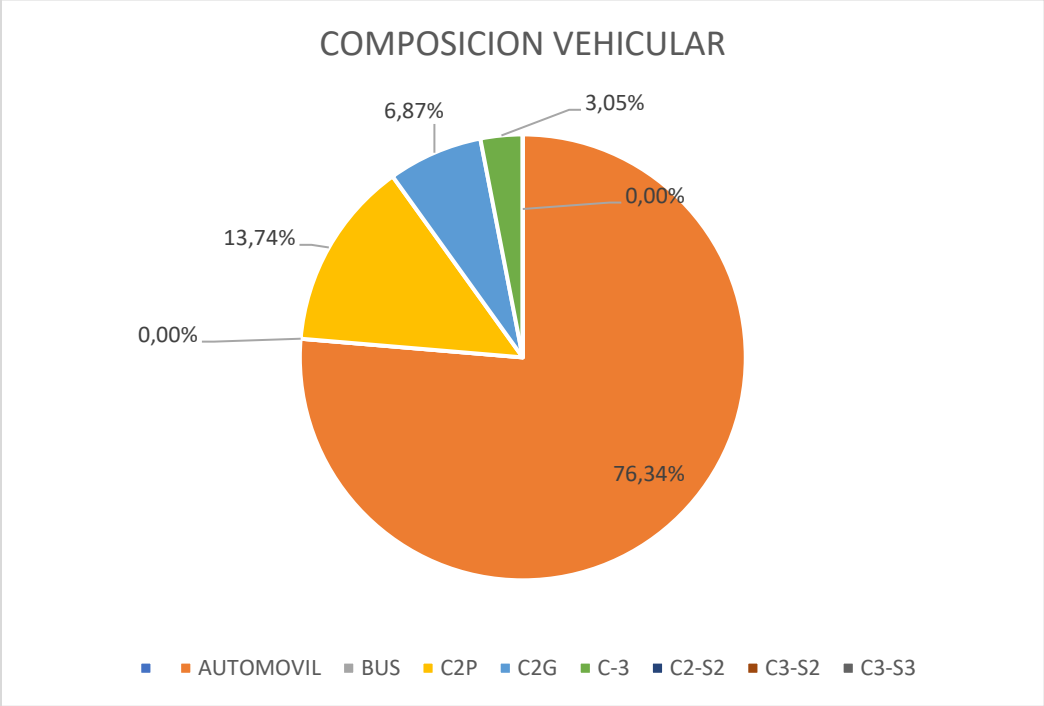


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 78.87%, seguido de camiones con un 14.08%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 95. Composición vehicular en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	94	104	100	100	76,34%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	19	16	17	18	13,74%
C2G	8	10	9	9	6,87%
C-3	3	4	4	4	3,05%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**124**	**134**	**130**	**131**	**100%**

Gráfica 51. Composición vehicular en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

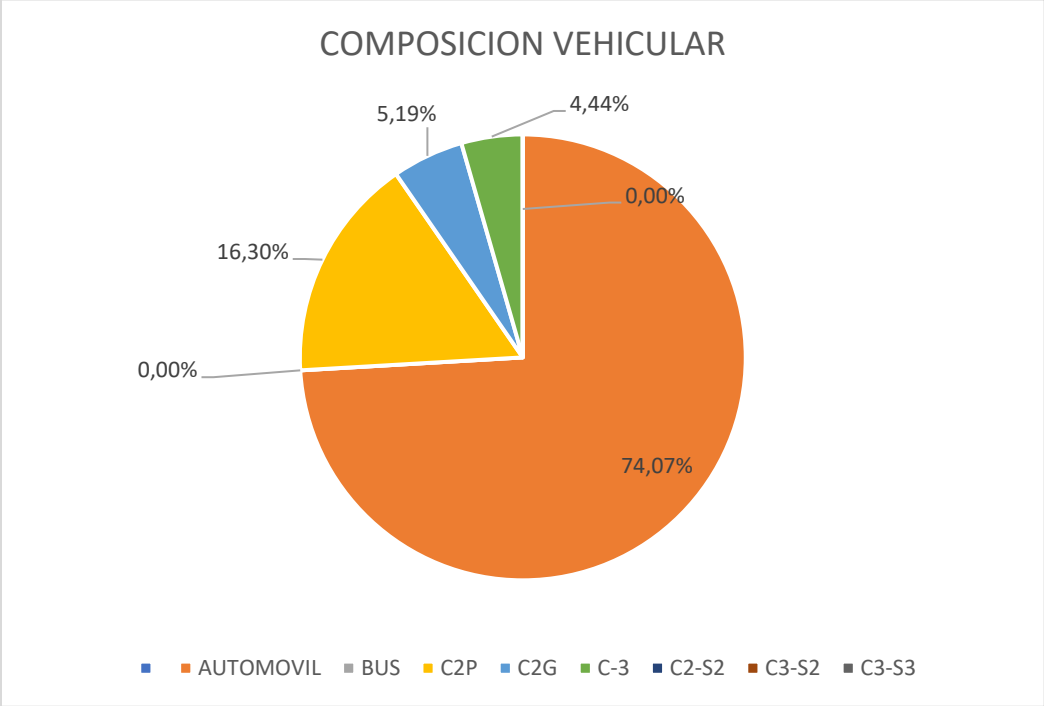


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 76.34%, seguido de camiones con un 13.74%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 96. Composición vehicular en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	94	104	100	100	74,07%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	19	22	23	22	16,30%
C2G	8	8	5	7	5,19%
C-3	5	5	7	6	4,44%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**126**	**139**	**135**	**135**	**100%**

Gráfica 52. Composición vehicular en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.



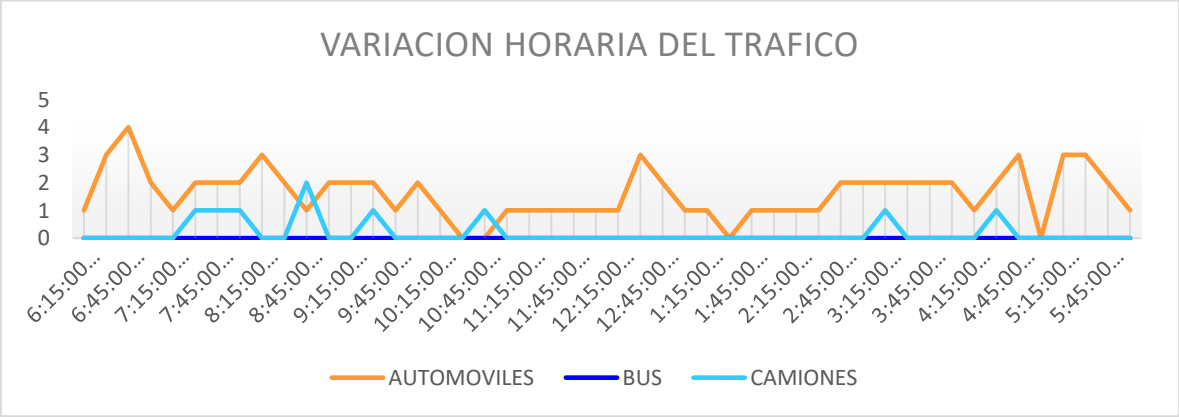
En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 74.07%, seguido de camiones con un 16.30%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

5.2.3.2 *Variación horaria del volumen de tránsito de los barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina*

Las variaciones horarias de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta y de las actividades que prevalezcan en ella. En zonas urbanas, para el caso de intersecciones, se acostumbra a tomar los datos de columnas de tránsito según sus movimientos direccionales.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B. fue el 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

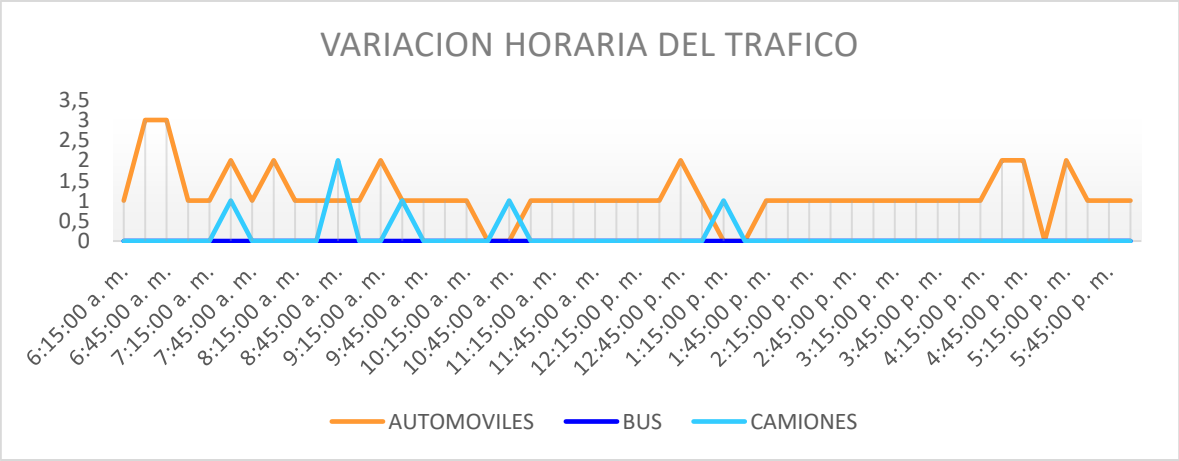
Gráfica 53. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A. fue el 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

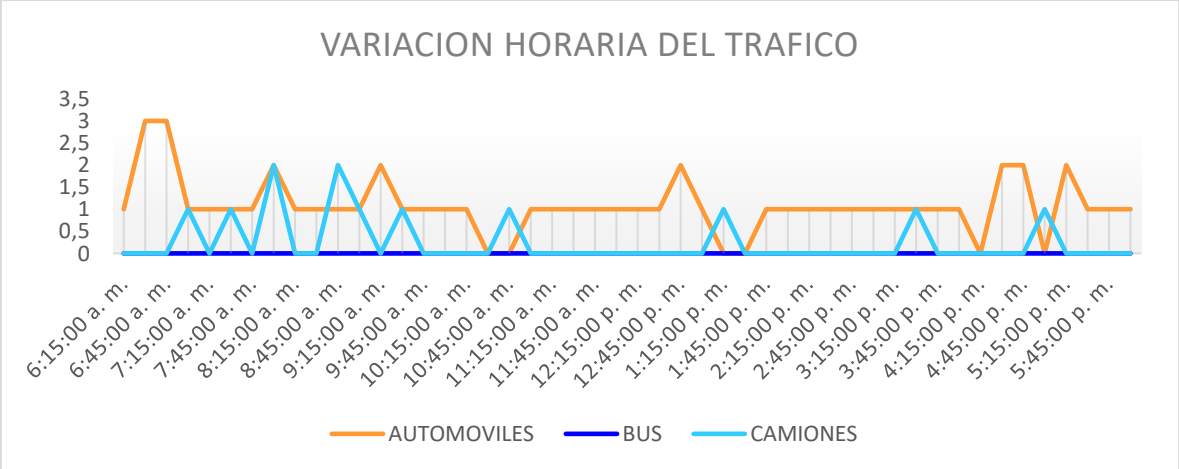
Gráfica 54. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12. fue el 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

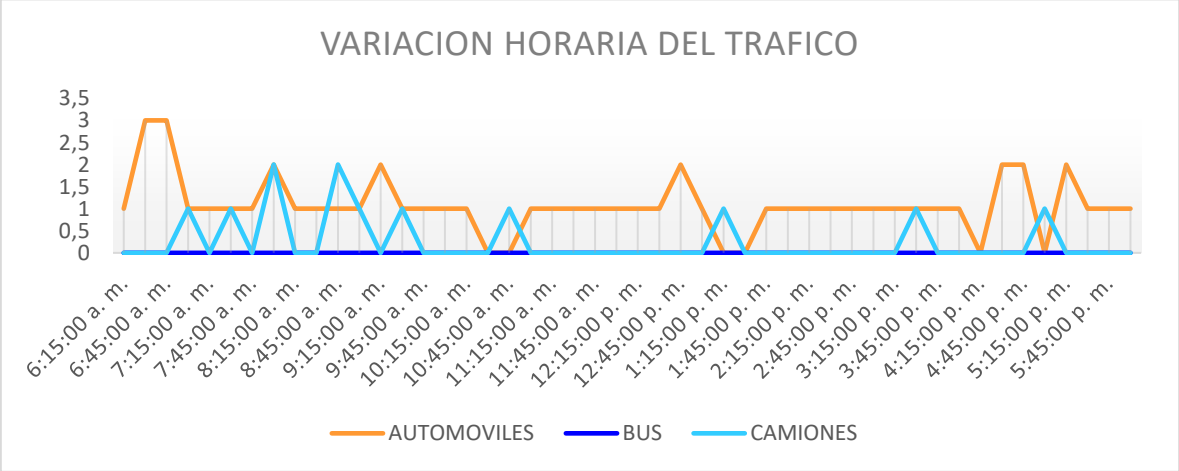
Gráfica 55. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14. fue el 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

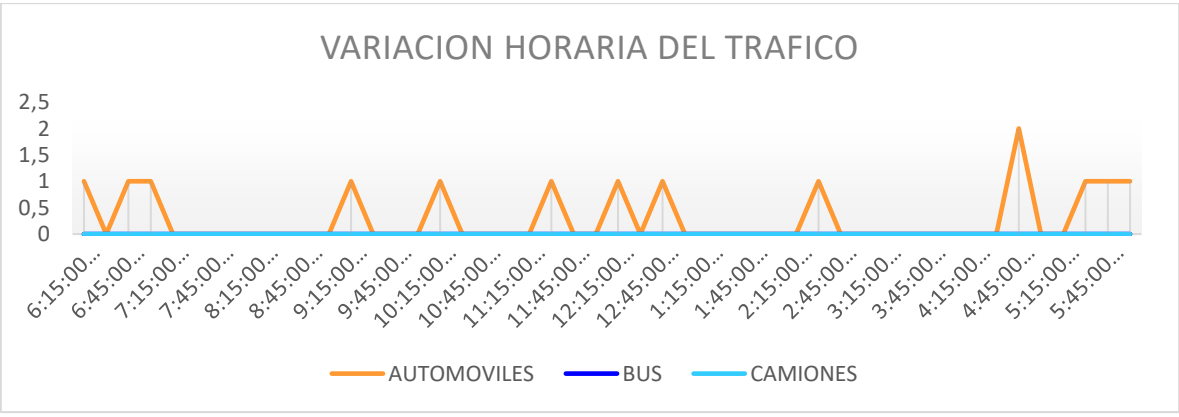
Gráfica 56. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14. fue el 7 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

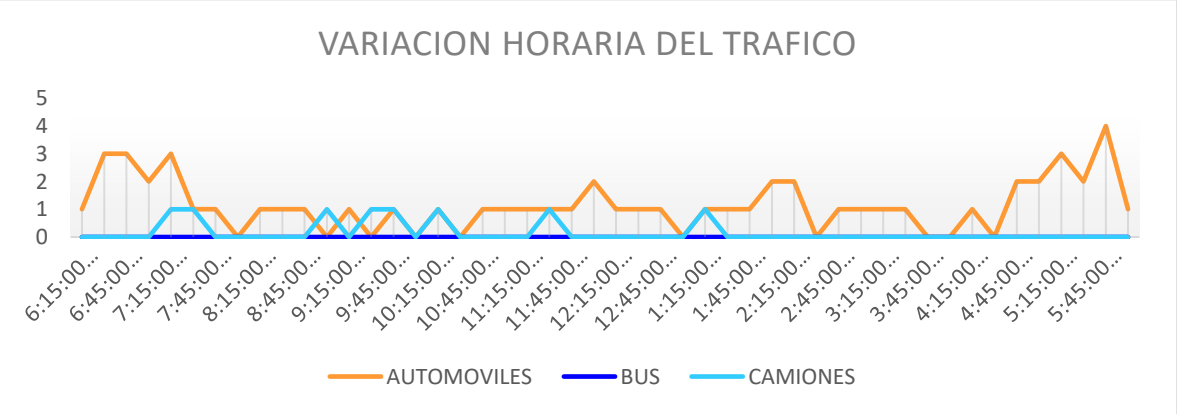
Gráfica 57. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15. fue el 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

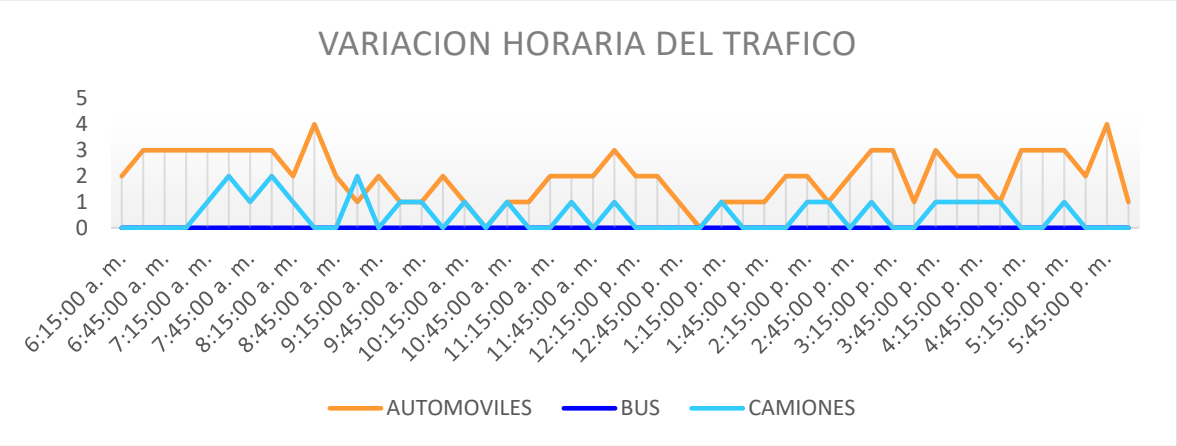
Gráfica 58. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14. fue el 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

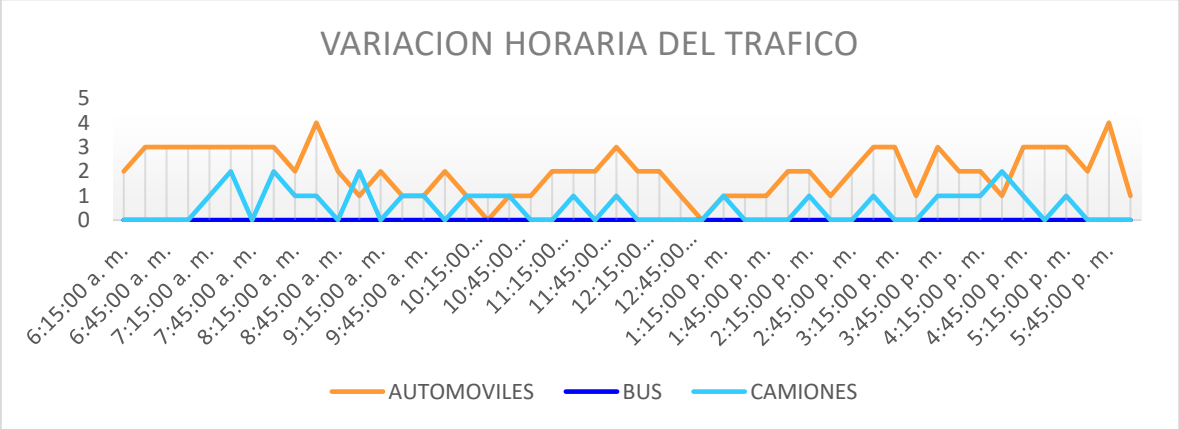
Gráfica 59. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A. fue el 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 60. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

5.2.3.3 *Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda de los barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina*

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora máxima.

Matemáticamente esto se expresa como:

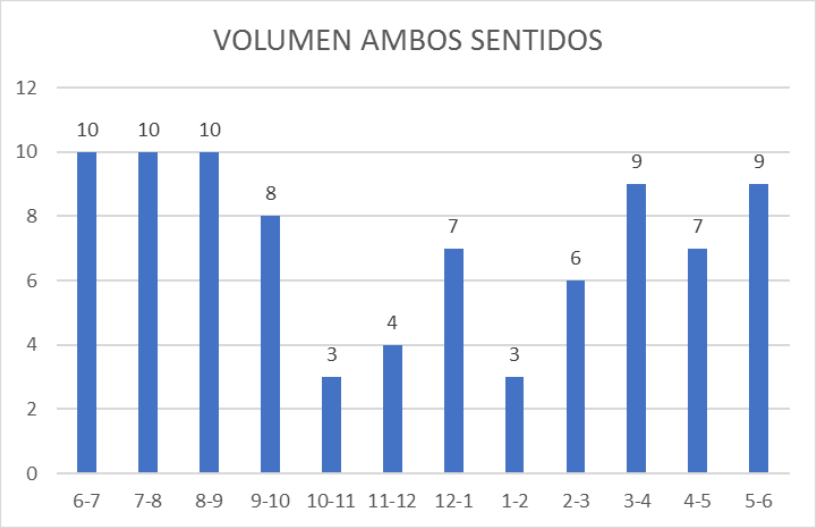
$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \quad (5)$$

Dónde,
FHMD: Factor de la hora de máxima demanda.
VHMD: Volumen horario de máxima demanda.

Qmáx: Volumen máximo.
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 61. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.



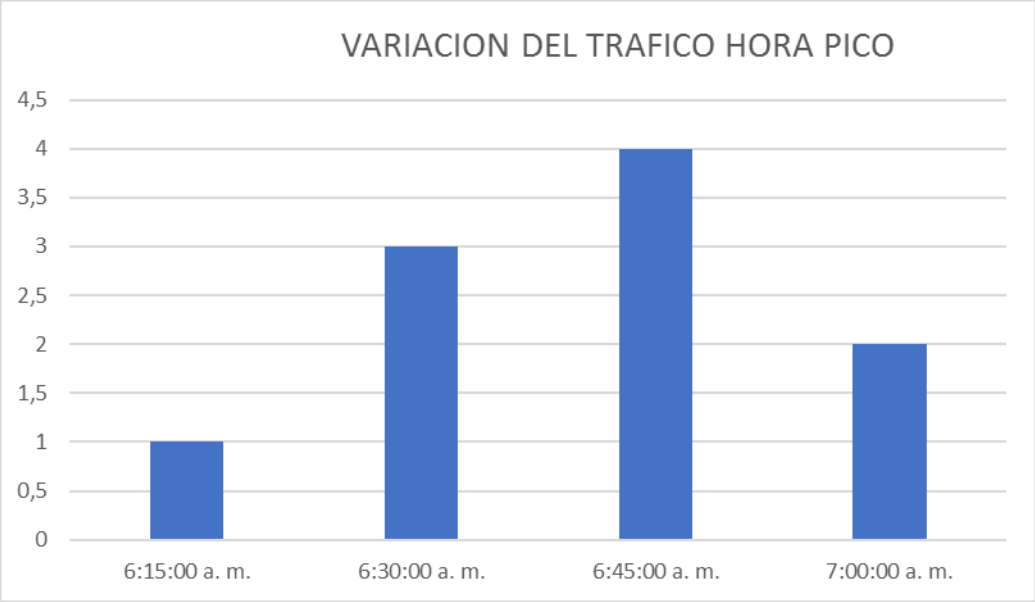
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 97. Demanda máxima en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

VHMD	10veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 62. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

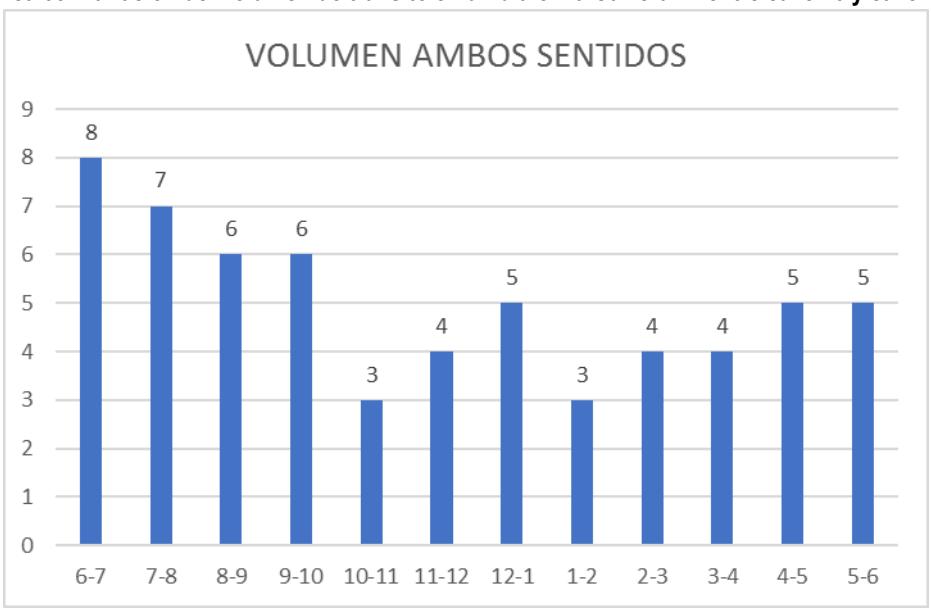
Tabla 98. Volumen horario máximo en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	1
6:30:00 a. m.	3
6:45:00 a. m.	4
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.83 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 63. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.



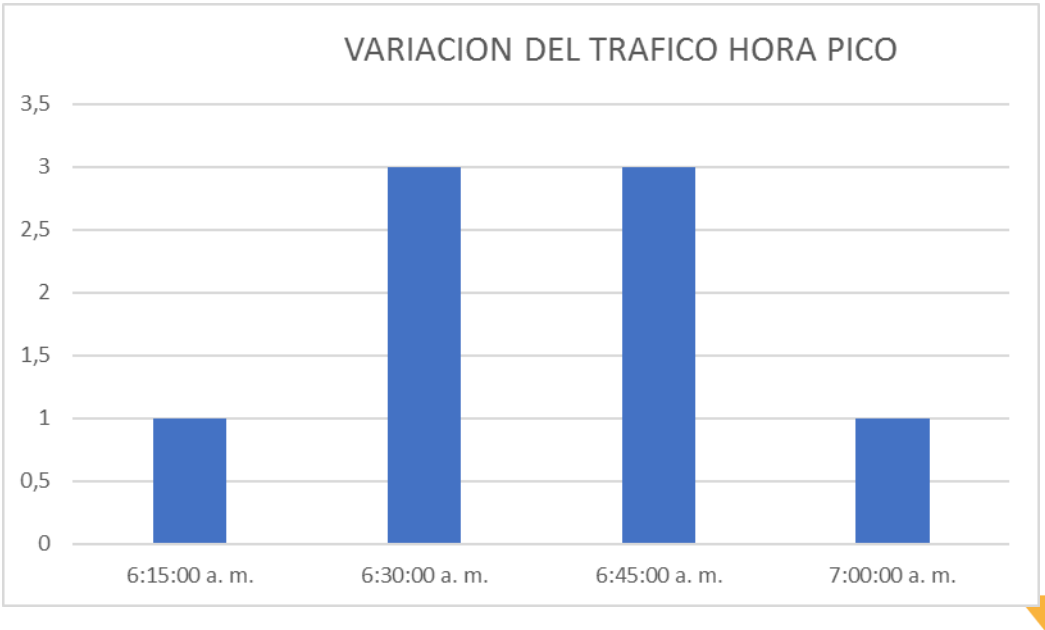
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 99. Demanda máxima en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

VHMD	8veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 64. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

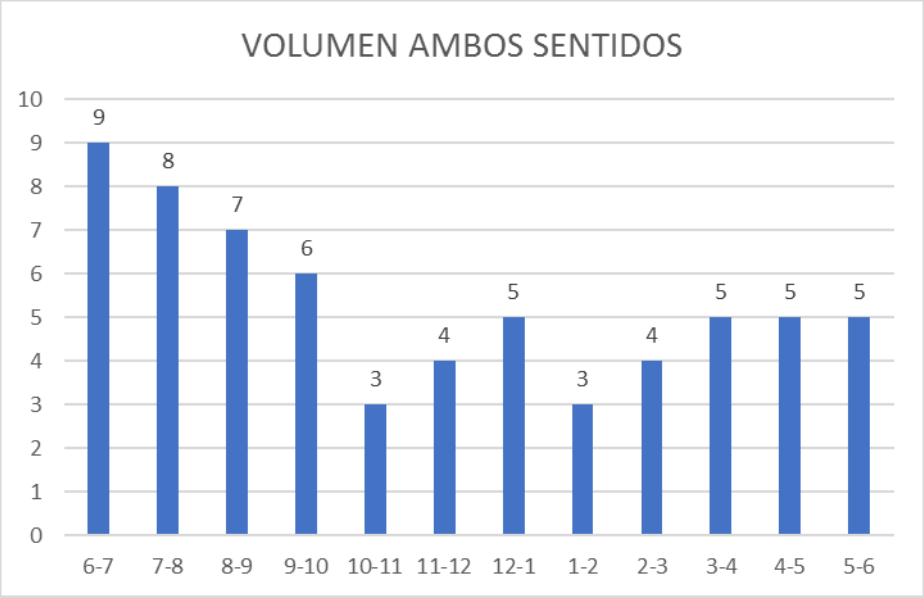
Tabla 100. Volumen horario máximo en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	1
6:30:00 a. m.	3
6:45:00 a. m.	3
7:00:00 a. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.67 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 65. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.



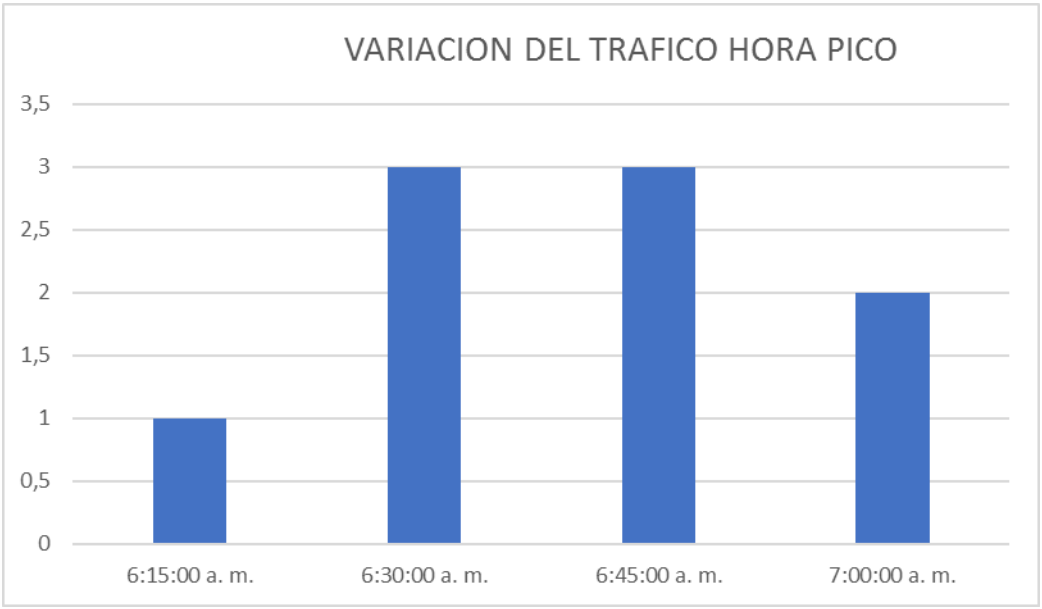
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 101. Demanda máxima en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

VHMD	9veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 66. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

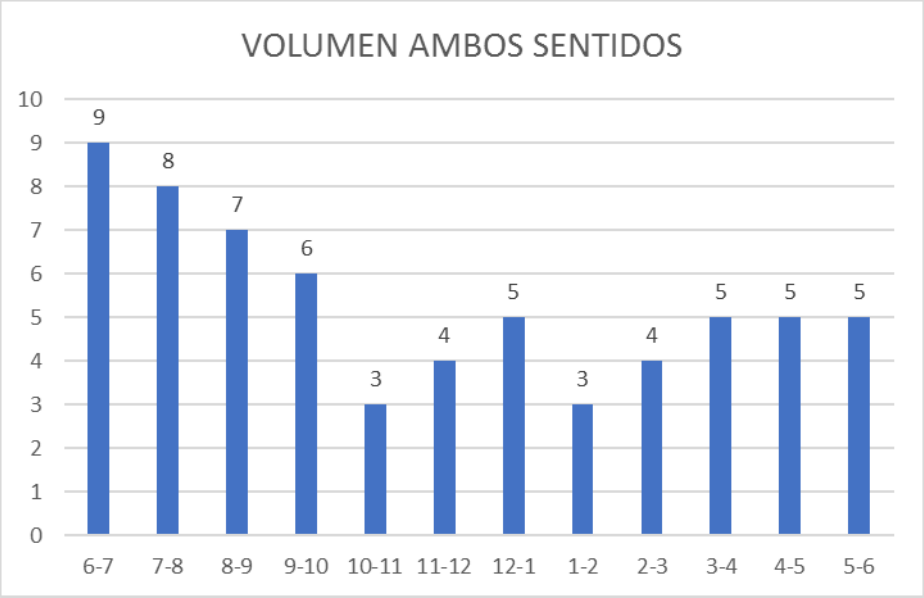
Tabla 102. Volumen horario máximo en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	1
6:30:00 a. m.	3
6:45:00 a. m.	3
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.75 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 67. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.



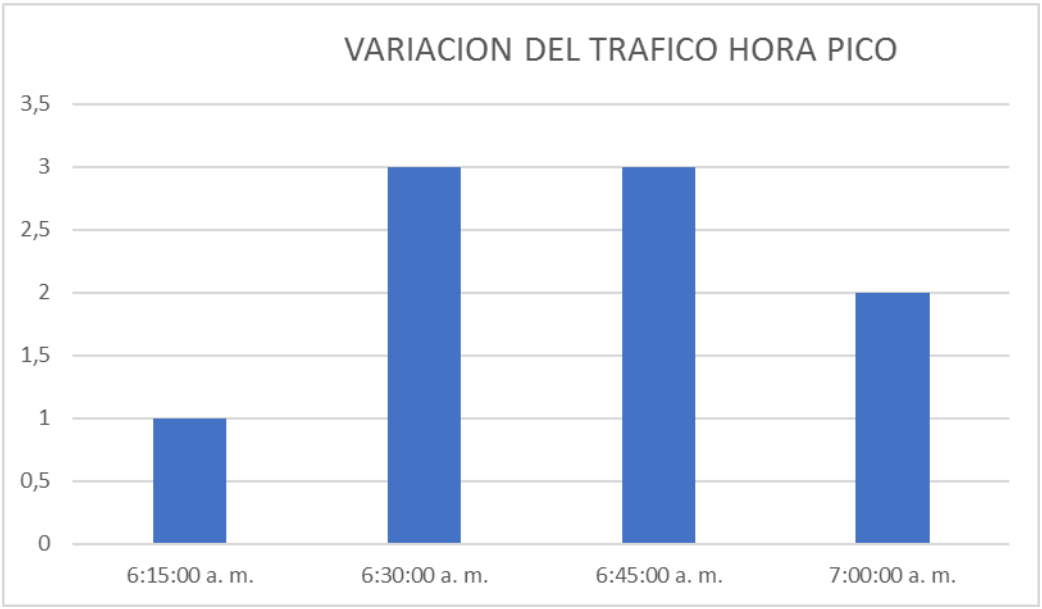
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 103. Demanda máxima en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

VHMD	9veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 68. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

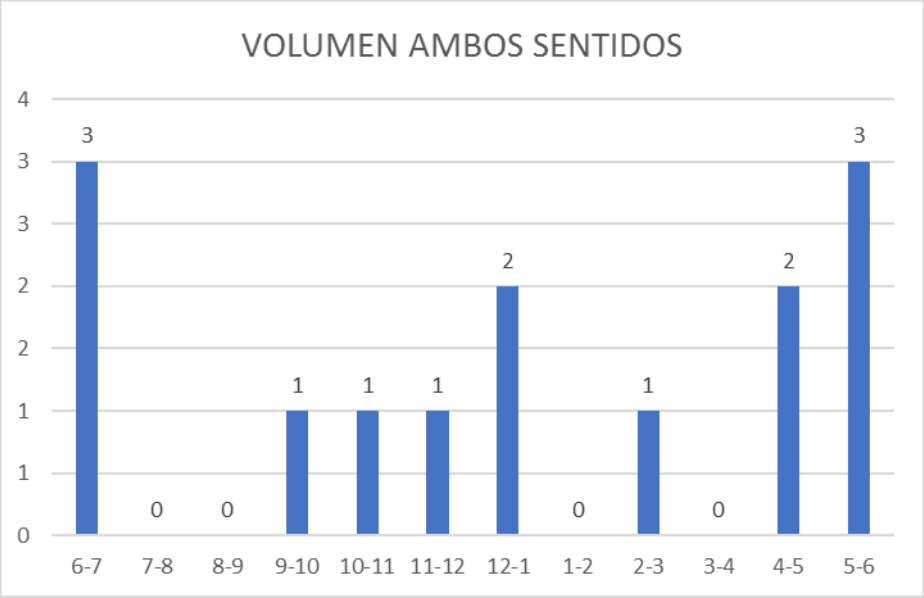
Tabla 104. Volumen horario máximo en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	1
6:30:00 a. m.	3
6:45:00 a. m.	3
7:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.75 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 69. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.



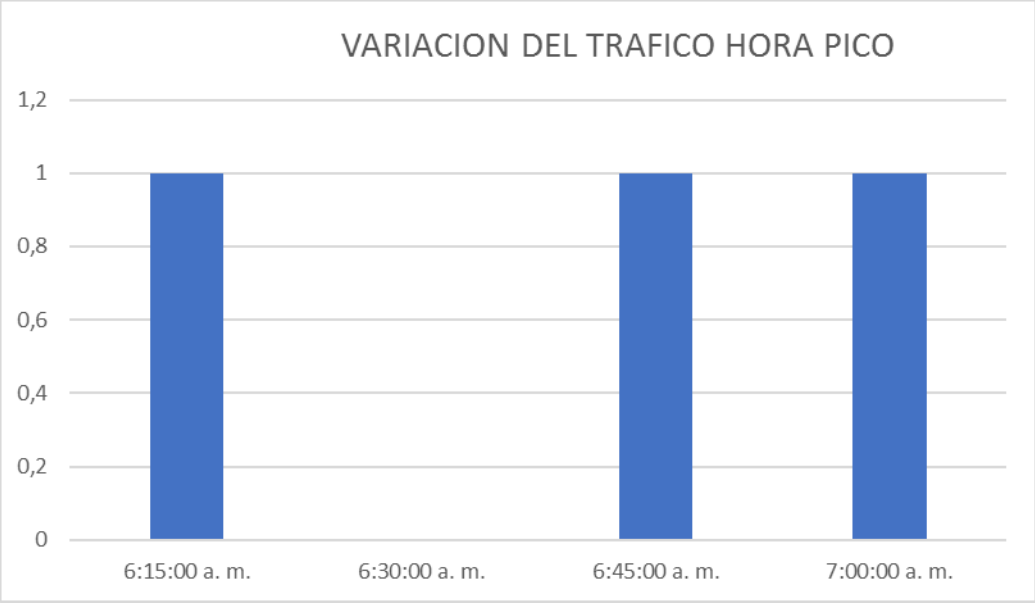
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 06:00 am – 07:00 am y su volumen horario es:

Tabla 105. Demanda máxima en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

VHMD	3veh/hr
HORA	6-7

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 70. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

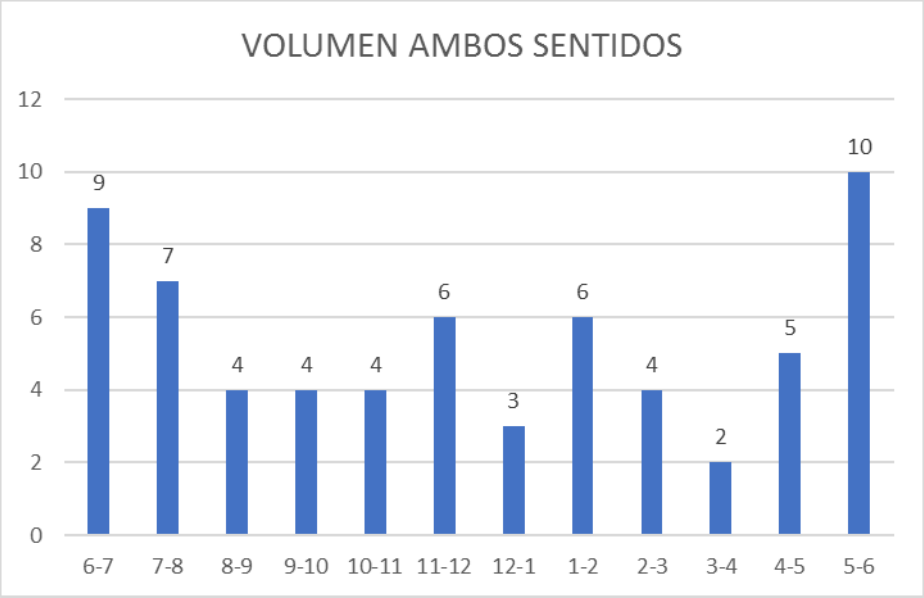
Tabla 106. Volumen horario máximo en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

HORA	VOLUMEN
6:15:00 a. m.	1
6:30:00 a. m.	0
6:45:00 a. m.	1
7:00:00 a. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 71. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.



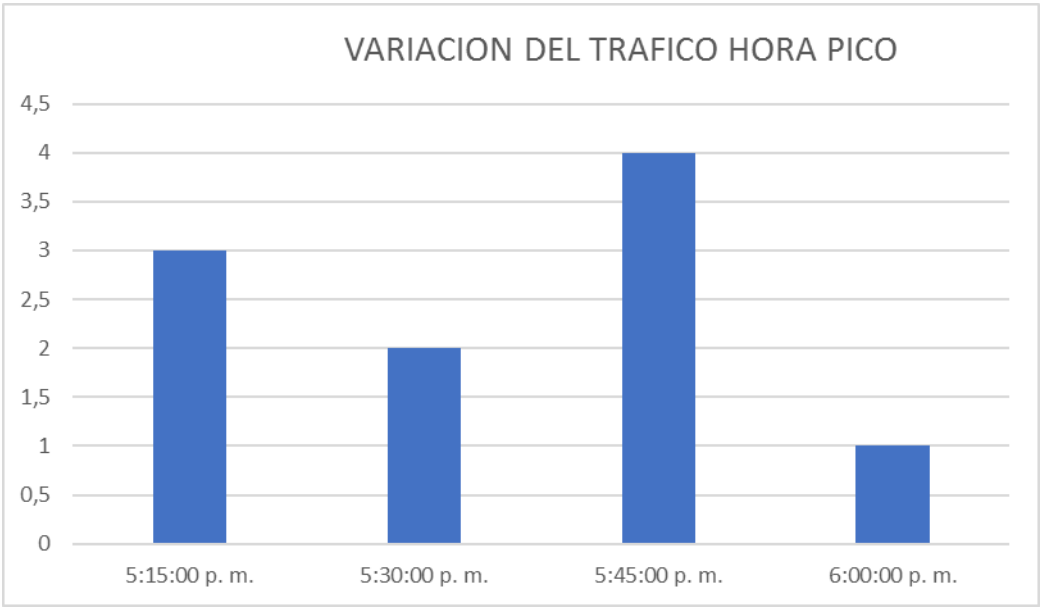
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 05:00 pm – 06:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 107. Demanda máxima en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

VHMD	10veh/hr
HORA	5-6

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 72. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

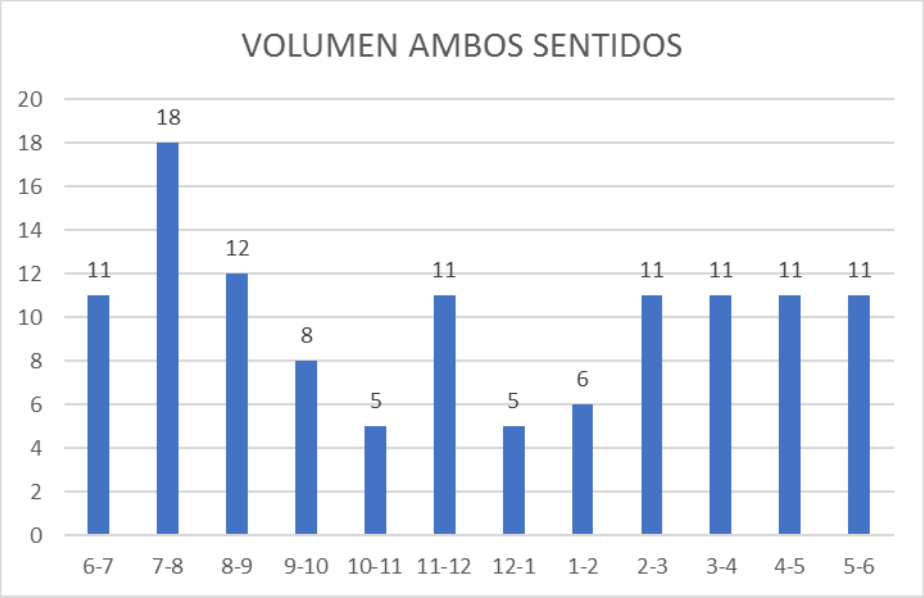
Tabla 108. Volumen horario máximo en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

HORA	VOLUMEN
5:15:00 p. m.	3
5:30:00 p. m.	2
5:45:00 p. m.	4
6:00:00 p. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.83 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 73. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.



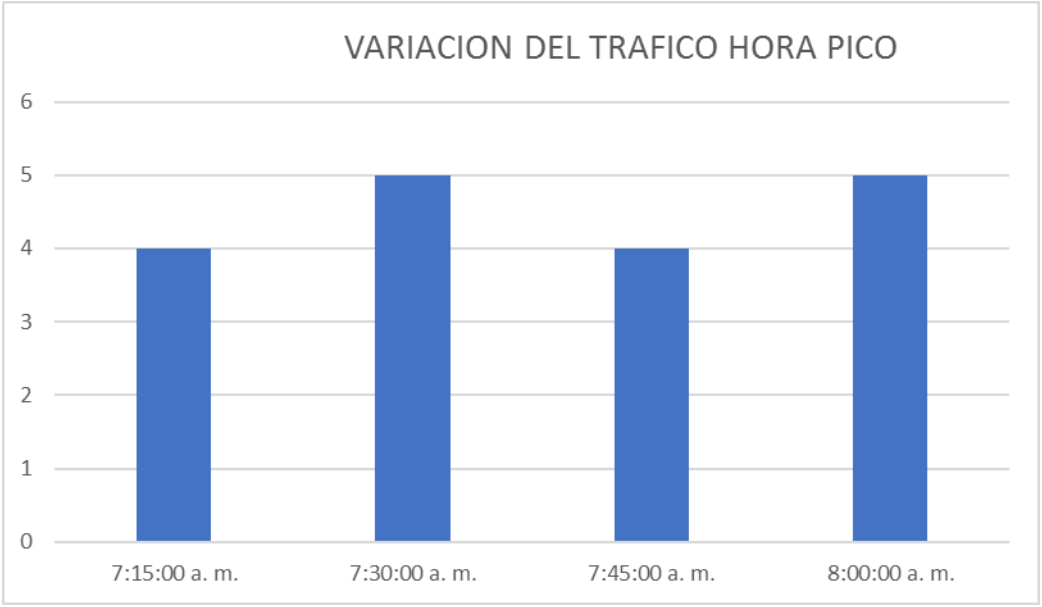
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 07:00 am – 08:00 am y su volumen horario es:

Tabla 109. Demanda máxima en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

VHMD	18veh/hr
HORA	7-8

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 74. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

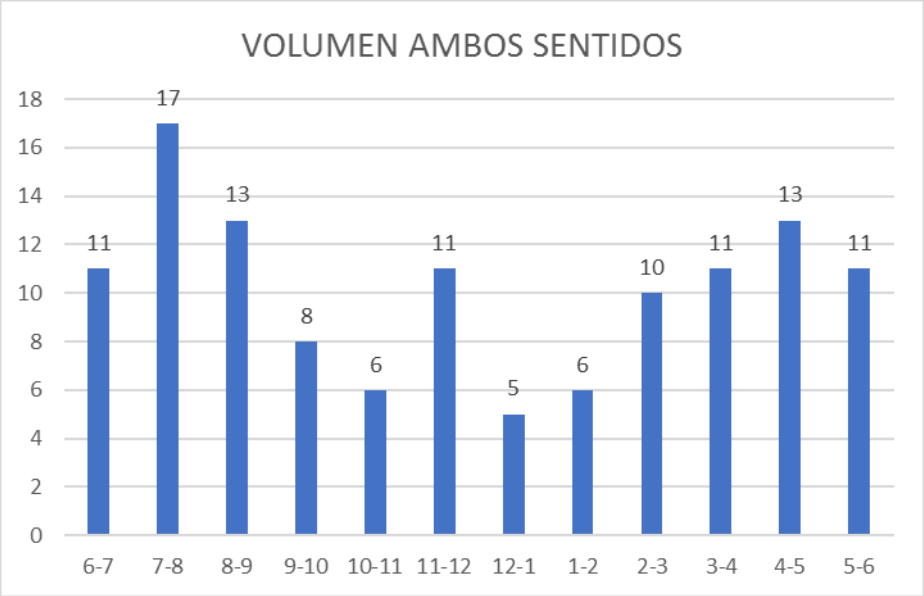
Tabla 110. Volumen horario máximo en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

HORA	VOLUMEN
7:15:00 a. m.	4
7:30:00 a. m.	5
7:45:00 a. m.	4
8:00:00 a. m.	5

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 1.50 valores que indican que no existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 75. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.



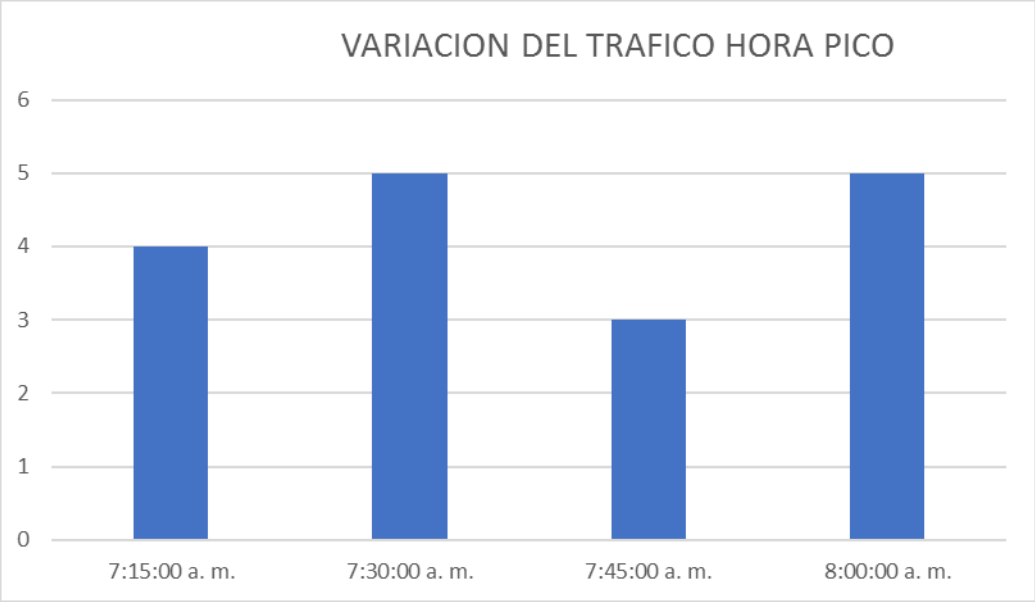
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 07:00 am – 08:00 am y su volumen horario es:

Tabla 111. Demanda máxima en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

VHMD	17veh/hr
HORA	7-8

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 76. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

Tabla 112. Volumen horario máximo en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

HORA	VOLUMEN
7:15:00 a. m.	4
7:30:00 a. m.	5
7:45:00 a. m.	3
8:00:00 a. m.	5

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 1.42 valores que indican que no existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

5.2.3.4 *Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño para los barrios Risaralda, La Victoria, Obrero, 14 de Julio, La Julia y Urbina*

Para la estimación del tránsito en el año base se consideró la cercanía de los tramos viales a intervenir con vías existentes, se evidenció que la vía donde se proyecta la intervención colinda con la Cra 9 y la Av Circunvalar, con base en esto, se asume un porcentaje medio de tránsito atraído, por lo cual, se establece que una vez la vía sea pavimentada es del 25% del tránsito existente. Así mismo, se establece que el transito generado es del 5% del tránsito existente, debido a las mismas razones del tránsito atraído.

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

Tabla 113. Tránsito inicial en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

Aforo Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	91	23	5	119
T_i año base				**119**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 114. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**82,4%**	98
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**17,58%**	21
C2P	5,49%	7
C2G	9,89%	12
C3	2,20%	3
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 17.58%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 115. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 11 entre calle 15 y calle 16B.

Transito diario (TPD)	119,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**82,4%**	98	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**17,58%**	21			0	
C2P	5,49%	7	0,41	3	14858	36239
C2G	9,89%	12	4,396	52	286754	65231
C3	2,20%	3	8,763	23	127026	14496
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,70		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				17,58%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**428.638,26**	**428.638,26**	**115.965,71**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
36.239,28		36.239,28				
	65.230,71		65.230,71			
	14.495,71				14.495,71	
	-			-		
	-				-	-
36.239	**79.726**	**36.239**	**65.231**	**-**	**14.496**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

Tabla 116. Tránsito inicial en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

Aforo Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	63	16	3	82
T_i año base				**82**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 117. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**82,5%**	69
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**17,46%**	14
C2P	9,52%	8
C2G	7,94%	7
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 17.46%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 118. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 12 entre calle 16 y calle 16A.

Transito diario (TPD)	83,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**82,5%**	69	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**17,46%**	14			0	
C2P	9,52%	8	0,41	3	17963	43812
C2G	7,94%	7	4,396	29	160498	36510
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,22		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				17,46%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**178.460,78**	**178.460,78**	**80.321,96**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
43.811,98		43.811,98				
	36.509,98		36.509,98			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
43.812	**36.510**	**43.812**	**36.510**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

Tabla 119. Tránsito inicial en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

Aforo Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	66	17	3	86
T_i año base				**86**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 120. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**72,7%**	63
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**27,27%**	24
C2P	15,15%	13
C2G	9,09%	8
C3	3,03%	3
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 27.27%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 121. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 14 entre carrera 9 y carrera 12.

Transito diario (TPD)	87,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**72,7%**	63	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**27,27%**	24			0	
C2P	15,15%	13	0,41	5	29955	73060
C2G	9,09%	8	4,396	35	192703	43836
C3	3,03%	3	8,763	23	128045	14612
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,67		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				27,27%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**350.702,37**	**350.702,37**	**131.507,91**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
73.059,95		73.059,95				
	43.835,97		43.835,97			
	14.611,99				14.611,99	
	-			-		
	-				-	-
73.060	**58.448**	**73.060**	**43.836**	**-**	**14.612**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

Tabla 122. Tránsito inicial en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

Aforo Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	66	17	3	86
T_i año base				**86**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 123. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**72,7%**	63
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**27,27%**	24
C2P	15,15%	13
C2G	9,09%	8
C3	3,03%	3
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 27.27%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 124. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 12 entre avenida circunvalar y calle 14.

Transito diario (TPD)	87,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**72,7%**	63	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**27,27%**	24			0	
C2P	15,15%	13	0,41	5	29955	73060
C2G	9,09%	8	4,396	35	192703	43836
C3	3,03%	3	8,763	23	128045	14612
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,67		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				27,27%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**350.702,37**	**350.702,37**	**131.507,91**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
73.059,95		73.059,95				
	43.835,97		43.835,97			
	14.611,99				14.611,99	
	-			-		
	-				-	-
73.060	**58.448**	**73.060**	**43.836**	**-**	**14.612**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

Tabla 125. Tránsito inicial en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

Aforo Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	17	4	1	22
T_i año base				**22**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 126. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**100,0%**	23
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**0,00%**	0
C2P	0,00%	0
C2G	0,00%	0
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 0.00%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 127. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 11 entre avenida circunvalar y calle 14.

Transito diario (TPD)	23,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**100,0%**	23	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**0,00%**	0			0	
C2P	0,00%	0	0,41	0	0	0
C2G	0,00%	0	4,396	0	0	0
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				#¡DIV/0!		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				0,00%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**#¡DIV/0!**	-	-

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
-		-				
	-		-			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
-	-	-	-	-	-	-

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

Tabla 128. Tránsito inicial en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

Aforo Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	71	18	4	93
T_i año base				**93**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 129. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**78,9%**	73
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**21,13%**	20
C2P	14,08%	13
C2G	7,04%	7
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 21.13%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 130. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 15 entre avenida circunvalar y calle 15.

Transito diario (TPD)	93,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**78,9%**	73	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**21,13%**	20			0	
C2P	14,08%	13	0,41	5	29765	72599
C2G	7,04%	7	4,396	29	159572	36299
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				1,74		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				21,13%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**189.337,32**	**189.337,32**	**108.898,00**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
72.598,67		72.598,67				
	36.299,33		36.299,33			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
72.599	**36.299**	**72.599**	**36.299**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

Tabla 131. Tránsito inicial en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

Aforo Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	131	33	7	171
T_i año base				**171**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 132. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**76,3%**	131
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**23,66%**	40
C2P	13,74%	23
C2G	6,87%	12
C3	3,05%	5
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 23.66%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 133. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 15A entre carrera 13 y carrera 14.

Tránsito diario (TPD)	171,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**76,3%**	131	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**23,66%**	40			0	
C2P	13,74%	23	0,41	10	53393	130227
C2G	6,87%	12	4,396	52	286239	65114
C3	3,05%	5	8,763	46	253596	28939
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,65		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				23,66%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**593.227,84**	**593.227,84**	**224.280,00**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
130.227,10		130.227,10				
	65.113,55		65.113,55			
	28.939,36				28.939,36	
	-			-		
	-				-	-
130.227	**94.053**	**130.227**	**65.114**	**-**	**28.939**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

Tabla 134. Tránsito inicial en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

Aforo Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	135	34	7	176
T_i año base				**176**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 135. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**74,1%**	130
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**25,93%**	46
C2P	16,30%	29
C2G	5,19%	9
C3	4,44%	8
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 25.93%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 136. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 14B entre calle 13 y calle 15A.

Transito diario (TPD)	176,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**74,1%**	130	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**25,93%**	46			0	
C2P	16,30%	29	0,41	12	65176	158967
C2G	5,19%	9	4,396	40	222351	50580
C3	4,44%	8	8,763	69	379915	43355
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,64		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				25,93%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**667.442,55**	**667.442,55**	**252.901,26**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
158.966,50		158.966,50				
	50.580,25		50.580,25			
	43.354,50				43.354,50	
	-			-		
	-				-	-
158.967	**93.935**	**158.967**	**50.580**	**-**	**43.355**	**-**

5.2.4 Barrios Mocarí e Inem

A continuación, se muestra el resumen de los resultados en los aforos vehiculares en los barrios Mocarí e Inem. Anexo al presente informe se encuentra los formatos de campo diligenciados.

Tabla 137. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	14	11	9	12
BUS	0	0	0	0
C2P	5	3	4	4
C2G	5	5	5	5
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**24**	**19**	**18**	**21**

Luego tenemos:
TPDs= 21 veh/día.

Tabla 138. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	23	26	26	25
BUS	0	0	0	0
C2P	16	14	12	14
C2G	7	7	6	7
C-3	0	1	1	1
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**46**	**48**	**45**	**47**

Luego tenemos:
TPDs= 47 veh/día.

Tabla 139. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	32	35	37	35
BUS	0	0	0	0
C2P	16	14	12	14
C2G	7	8	7	8
C-3	2	3	5	4
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**57**	**60**	**61**	**61**

Luego tenemos:
TPDs= 61 veh/día.

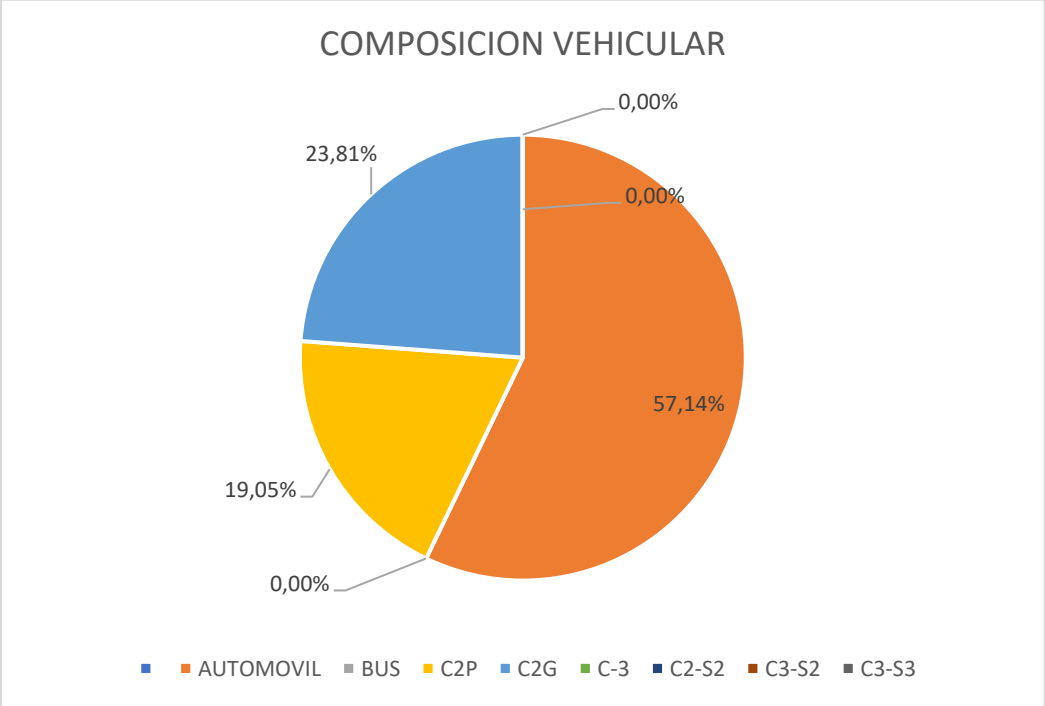
5.2.4.1 *Composición vehicular de los barrios Mocarí e Inem*

La composición vehicular se utiliza para tener una estimación del tipo de vehículos que circulan en la vía en sus condiciones actuales, la cual se expresa en porcentajes. A continuación, la composición vehicular de los tramos correspondientes:

Tabla 140. Composición vehicular en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	14	11	9	12	57,14%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	5	3	4	4	19,05%
C2G	5	5	5	5	23,81%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**24**	**19**	**18**	**21**	**100%**

Gráfica 77. Composición vehicular en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

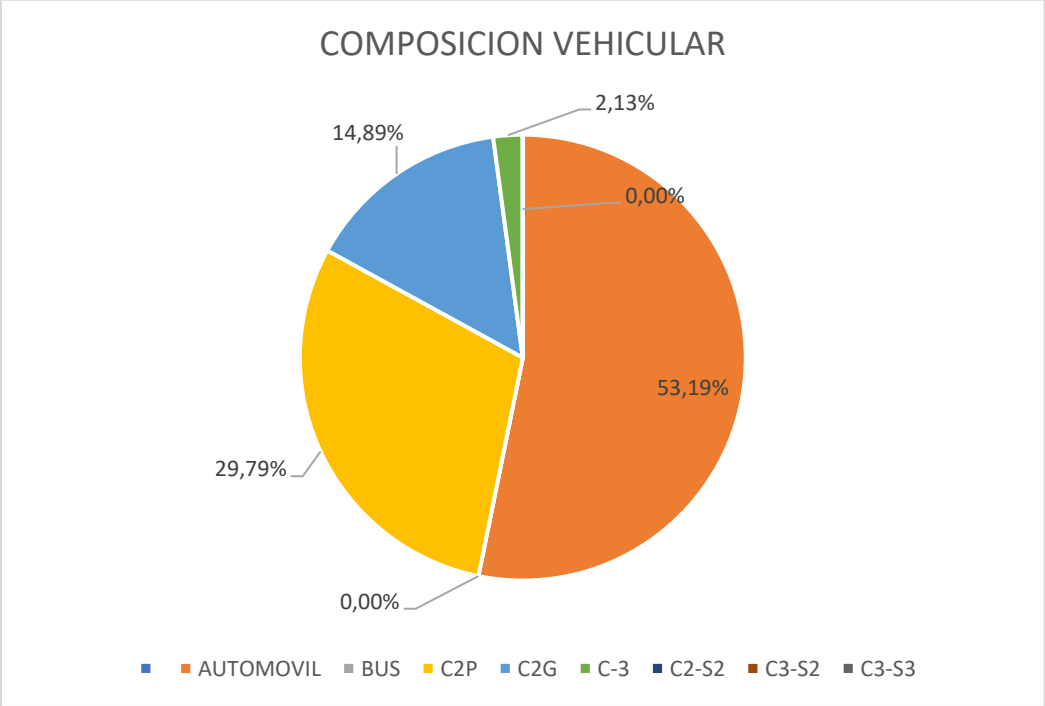


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 57.14%, seguido de camiones con un 23.81%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 141. Composición vehicular en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	23	26	26	25	53,19%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	16	14	12	14	29,79%
C2G	7	7	6	7	14,89%
C-3	0	1	1	1	2,13%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**46**	**48**	**45**	**47**	**100%**

Gráfica 78. Composición vehicular en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

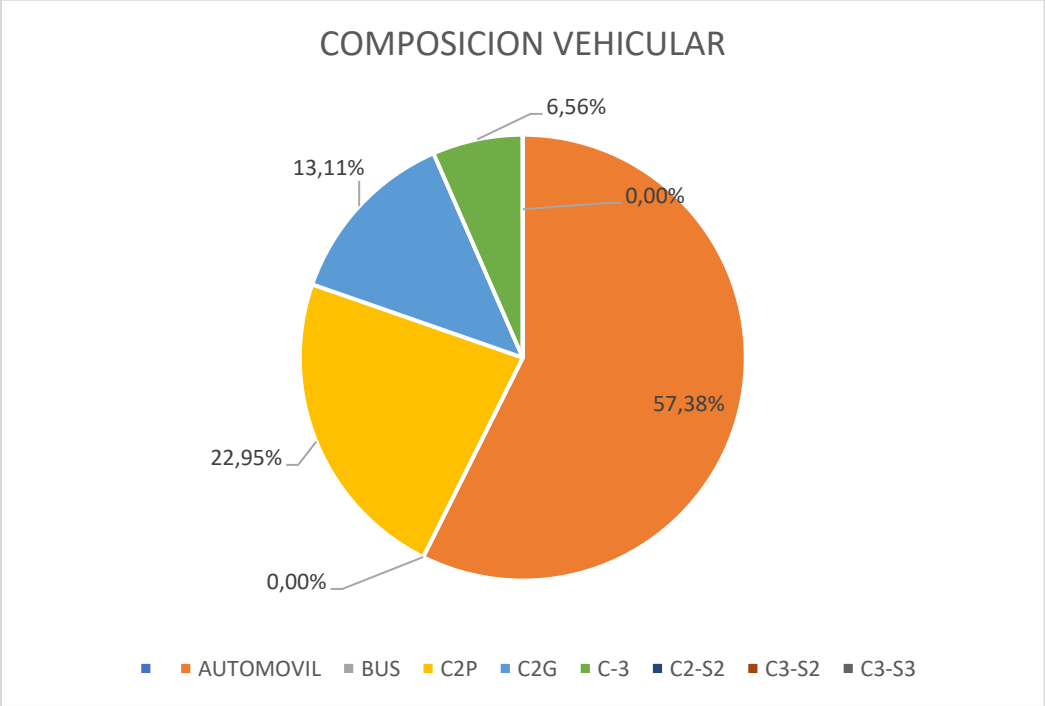


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 53.19%, seguido de camiones con un 29.79%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 142. Composición vehicular en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	32	35	37	35	57,38%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	16	14	12	14	22,95%
C2G	7	8	7	8	13,11%
C-3	2	3	5	4	6,56%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**57**	**60**	**61**	**61**	**100%**

Gráfica 79. Composición vehicular en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.



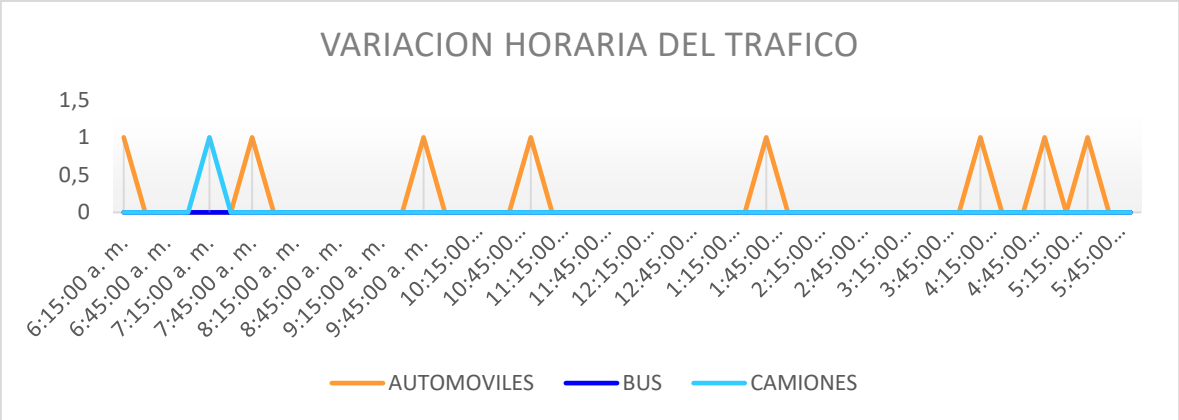
En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 57.38%, seguido de camiones con un 22.95%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

5.2.4.2 *Variación horaria del volumen de tránsito de los barrios Mocarí e Inem*

Las variaciones horarias de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta y de las actividades que prevalezcan en ella. En zonas urbanas, para el caso de intersecciones, se acostumbra a tomar los datos de columnas de tránsito según sus movimientos direccionales.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté. fue el 5 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

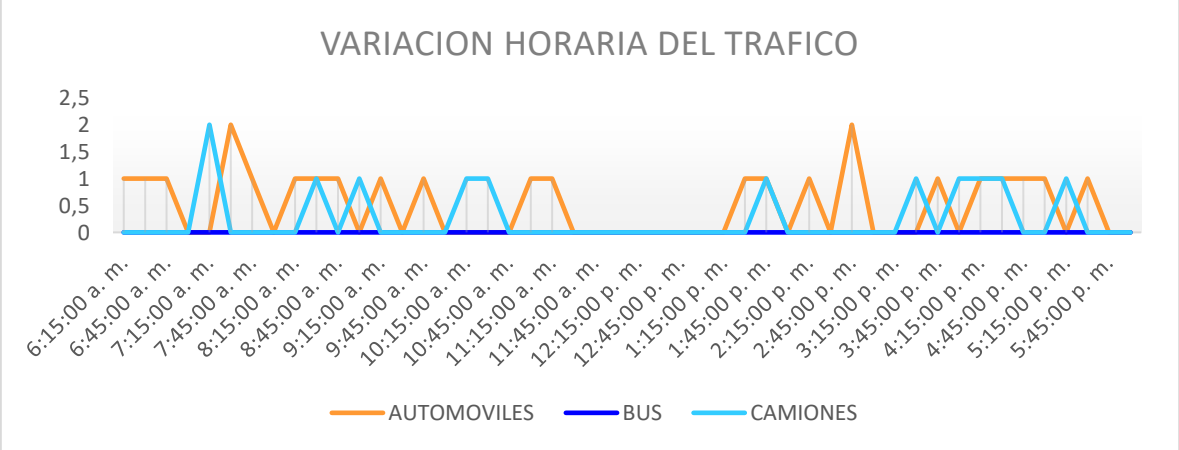
Gráfica 80. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A. fue el 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

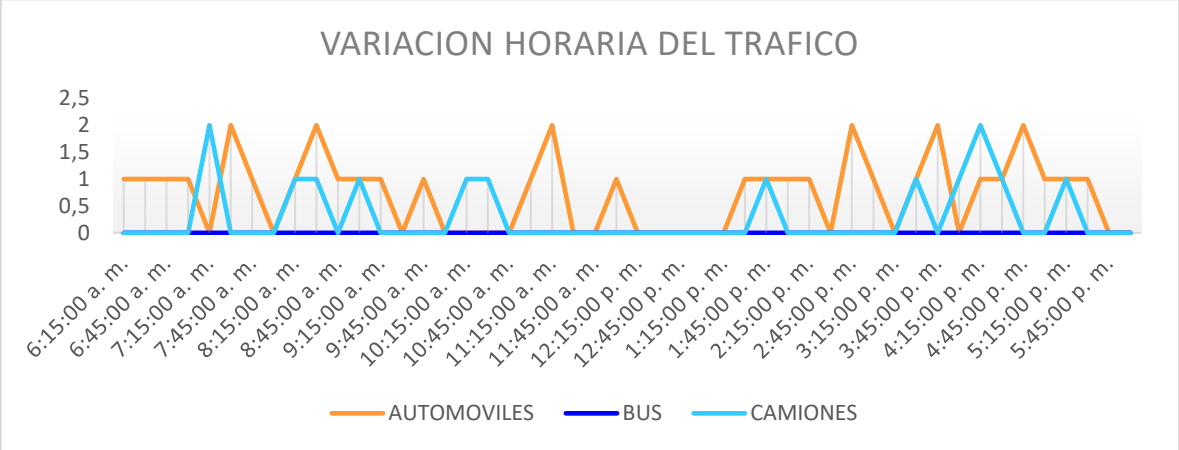
Gráfica 81. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté. fue el 6 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 82. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

5.2.4.3 *Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda de los barrios Mocarí e Inem*

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora máxima.

Matemáticamente esto se expresa como:

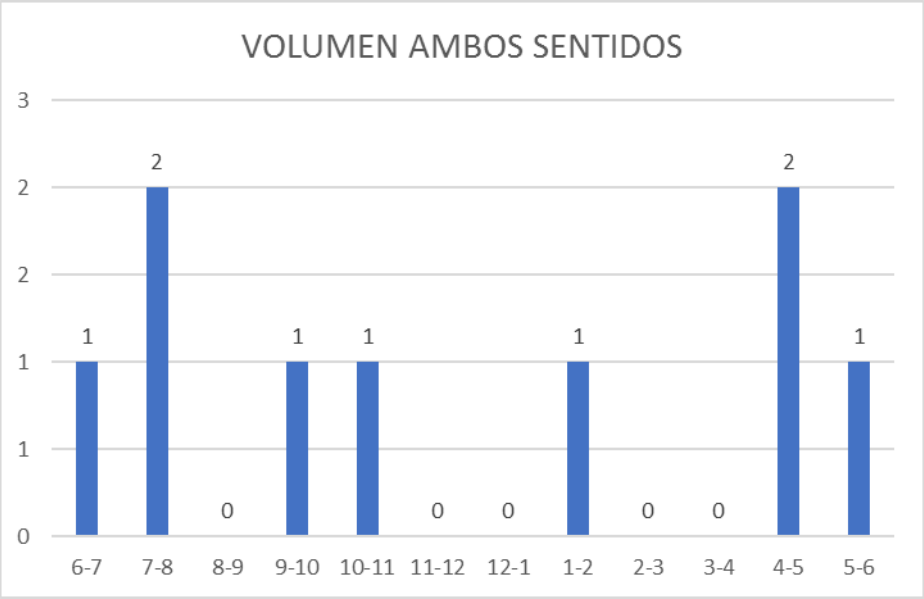
$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \quad (6)$$

Dónde,
FHMD: Factor de la hora de máxima demanda.
VHMD: Volumen horario de máxima demanda.
Qmáx: Volumen máximo.

N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 83. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.



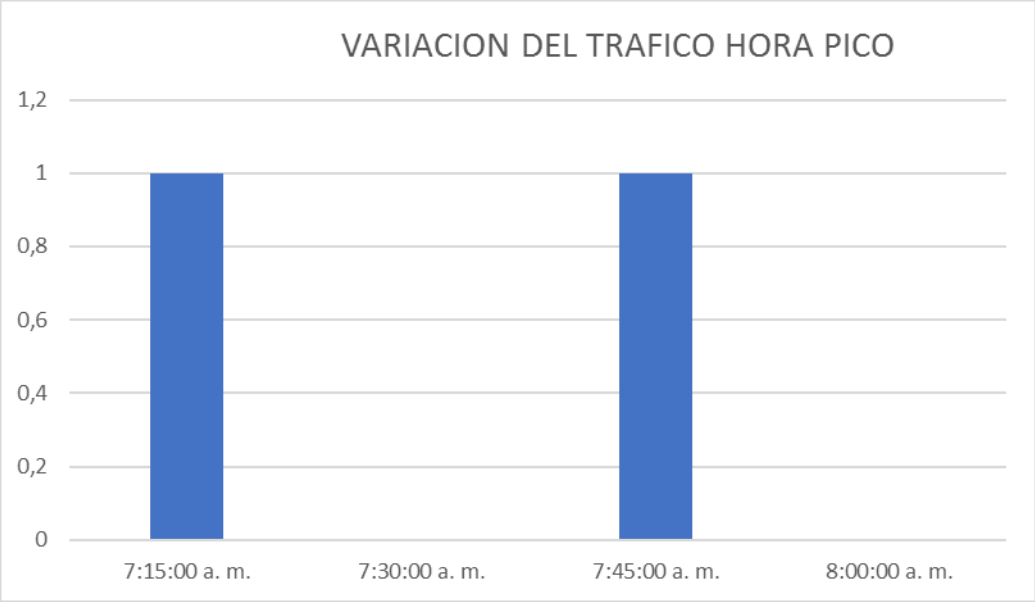
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 07:00 am – 08:00 am y su volumen horario es:

Tabla 143. Demanda máxima en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

VHMD	2veh/hr
HORA	7-8

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 84. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

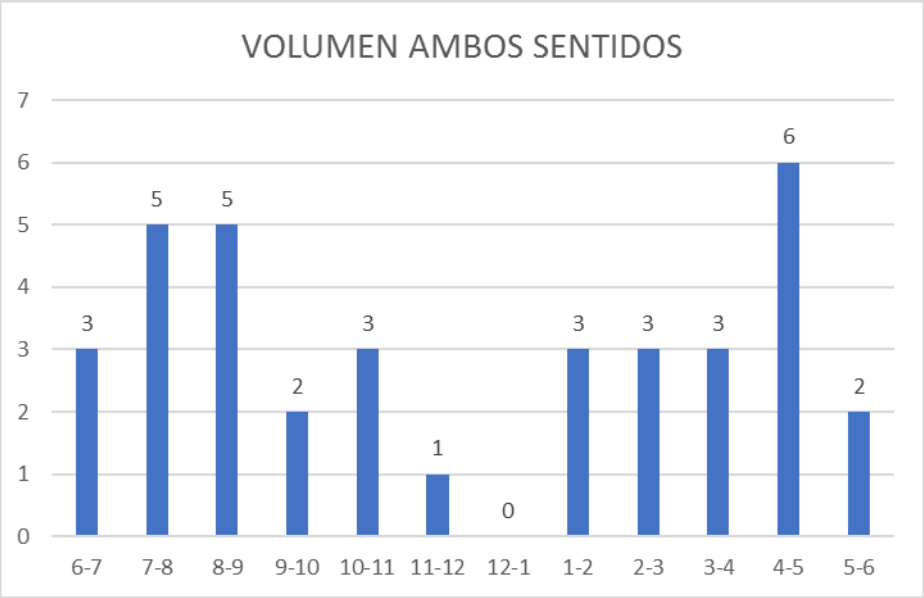
Tabla 144. Volumen horario máximo en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

HORA	VOLUMEN
7:15:00 a. m.	1
7:30:00 a. m.	0
7:45:00 a. m.	1
8:00:00 a. m.	0

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.17 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 85. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.



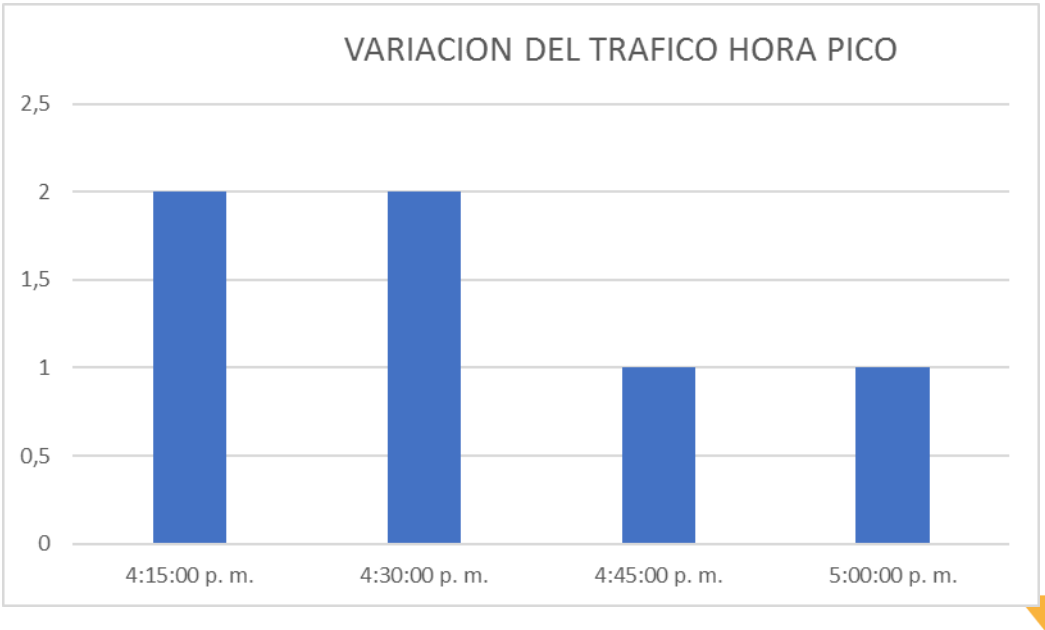
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 04:00 pm – 05:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 145. Demanda máxima en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

VHMD	6veh/hr
HORA	4-5

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 86. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

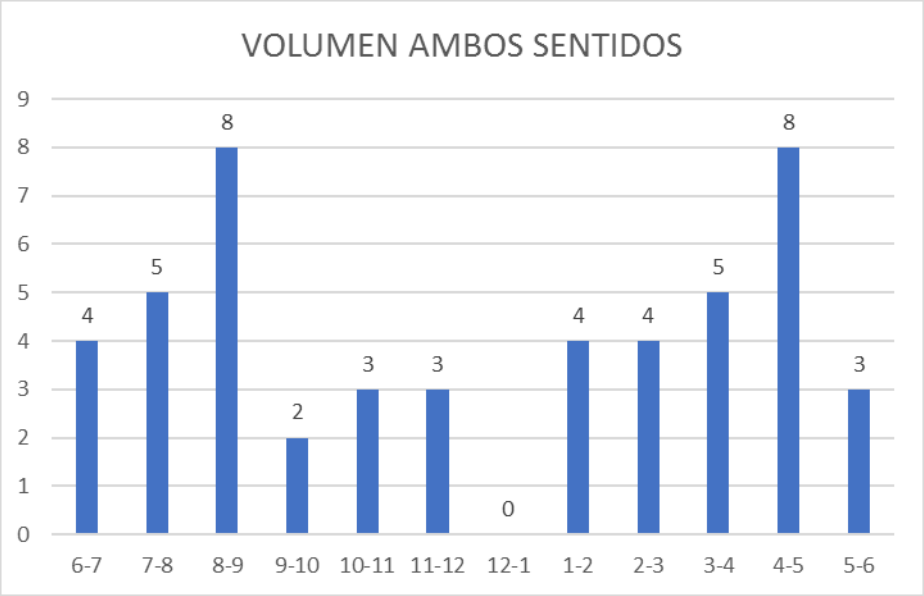
Tabla 146. Volumen horario máximo en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

HORA	VOLUMEN
4:15:00 p. m.	2
4:30:00 p. m.	2
4:45:00 p. m.	1
5:00:00 p. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.50 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 87. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.



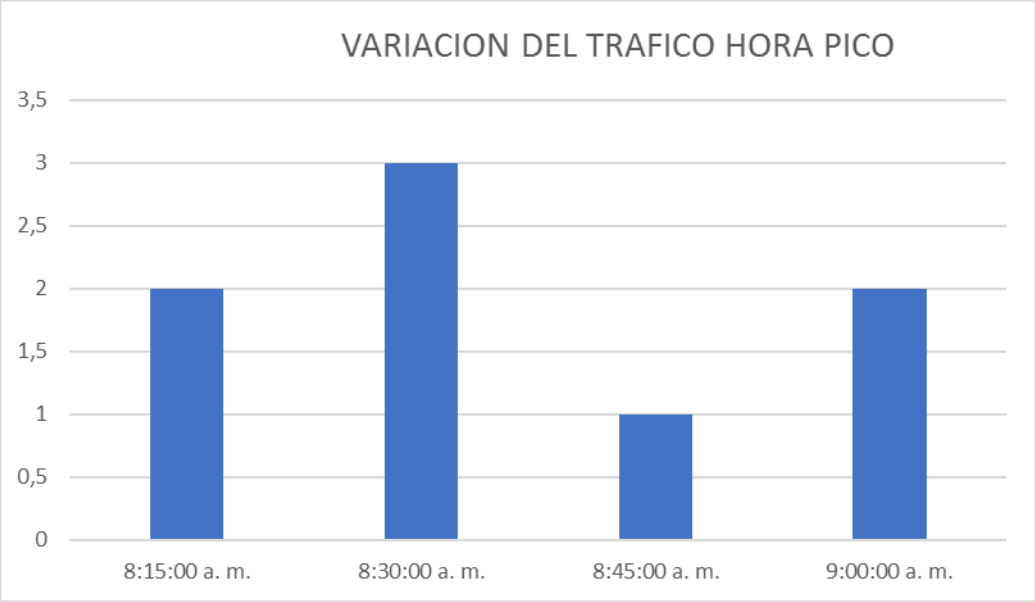
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 08:00 am – 09:00 am y su volumen horario es:

Tabla 147. Demanda máxima en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.

VHMD	8veh/hr
HORA	8-9

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 88. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

Tabla 148. Volumen horario máximo en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.

HORA	VOLUMEN
8:15:00 a. m.	2
8:30:00 a. m.	3
8:45:00 a. m.	1
9:00:00 a. m.	2

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.67 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

5.2.4.4 *Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño para los barrios Mocarí e Inem*

Para la estimación del tránsito en el año base se consideró la cercanía de los tramos viales a intervenir con vías existentes, se evidenció que la vía donde se proyecta la intervención colinda con la vía Cereté-Montería, con base en esto, se asume un porcentaje medio de tránsito atraído, por lo cual, se establece que una vez la vía sea pavimentada es del 25% del tránsito existente. Así mismo, se establece que el transito generado es del 5% del tránsito existente, debido a las mismas razones del tránsito atraído.

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté:

Tabla 149. Tránsito inicial en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

Aforo Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	21	5	1	27
T_i año base				**27**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 150. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**57,1%**	17
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**42,86%**	12
C2P	19,05%	6
C2G	23,81%	7
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 42.86%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 151. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 1 entre carrera 2 y la vía Montería - Cereté.

Transito diario (TPD)	29,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**57,1%**	17	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**42,86%**	12			0	
C2P	19,05%	6	0,41	2	12552	30616
C2G	23,81%	7	4,396	30	168233	38269
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,62		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				42,86%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**180.785,10**	**180.785,10**	**68.885,09**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
30.615,60		30.615,60				
	38.269,50		38.269,50			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
30.616	38.269	30.616	38.269	-	-	-

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A:

Tabla 152. Tránsito inicial en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

Aforo Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A				
objeto	TPDS	T_{at}	TG	T_i
Transito	47	12	2	61
T_i año base				**61**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 153. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**53,2%**	33
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**46,81%**	29
C2P	29,79%	18
C2G	14,89%	9
C3	2,13%	1

C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 46.81%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 154. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

Transito diario (TPD)	62,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**53,2%**	33	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**46,81%**	29			0	
C2P	29,79%	18	0,41	8	41967	102359
C2G	14,89%	9	4,396	41	224985	51179
C3	2,13%	1	8,763	12	64069	7311
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,06		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				46,81%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**331.021,60**	**331.021,60**	**160.849,81**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
102.358,97		102.358,97				
	51.179,49		51.179,49			
	7.311,36				7.311,36	
	-			-		
	-				-	-
102.359	**58.491**	**102.359**	**51.179**	**-**	**7.311**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté:

Tabla 155. Tránsito inicial en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.

Aforo Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	61	15	3	79
T_i año base				**79**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 156. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 95 entre carrera 4 y la vía Montería - Cereté.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**57,4%**	46
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**42,62%**	35
C2P	22,95%	19
C2G	13,11%	11

C3	6,56%	5
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 42.62%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 157. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 94 entre calle 93 y carrera 2A.

Transito diario (TPD)	81,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**57,4%**	46	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**42,62%**	35			0	
C2P	22,95%	19	0,41	8	42245	103036
C2G	13,11%	11	4,396	47	258825	58877
C3	6,56%	5	8,763	47	257972	29439
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,92		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				42,62%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**559.041,68**	**559.041,68**	**191.351,81**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
103.035,59		103.035,59				
	58.877,48		58.877,48			
	29.438,74				29.438,74	
	-			-		
	-				-	-
103.036	**88.316**	**103.036**	**58.877**	**-**	**29.439**	**-**

5.2.5 *Barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza*

A continuación, se muestra el resumen de los resultados en los aforos vehiculares en los barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 De Septiembre, Los Araujos Y Nueva Esperanza. Anexo al presente informe se encuentra los formatos de campo diligenciados.

Tabla 158. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	13	11	12	12
BUS	0	0	0	0
C2P	0	2	2	2
C2G	0	0	0	0
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**13**	**13**	**14**	**14**

Luego tenemos:
TPDs= 14 veh/día.

Tabla 159. Resumen de aforo vehicular realizado en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	24	25	26	25
BUS	0	0	0	0
C2P	8	6	7	7
C2G	2	1	2	2
C-3	0	0	0	0
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**34**	**32**	**35**	**34**

Luego tenemos:
TPDs= 34 veh/día.

Tabla 160. Resumen de aforo vehicular realizado en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	24	25	26	25
BUS	0	0	0	0
C2P	12	11	13	12
C2G	8	7	8	8
C-3	1	3	3	3
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**45**	**46**	**50**	**48**

Luego tenemos:
TPDs= 48 veh/día.

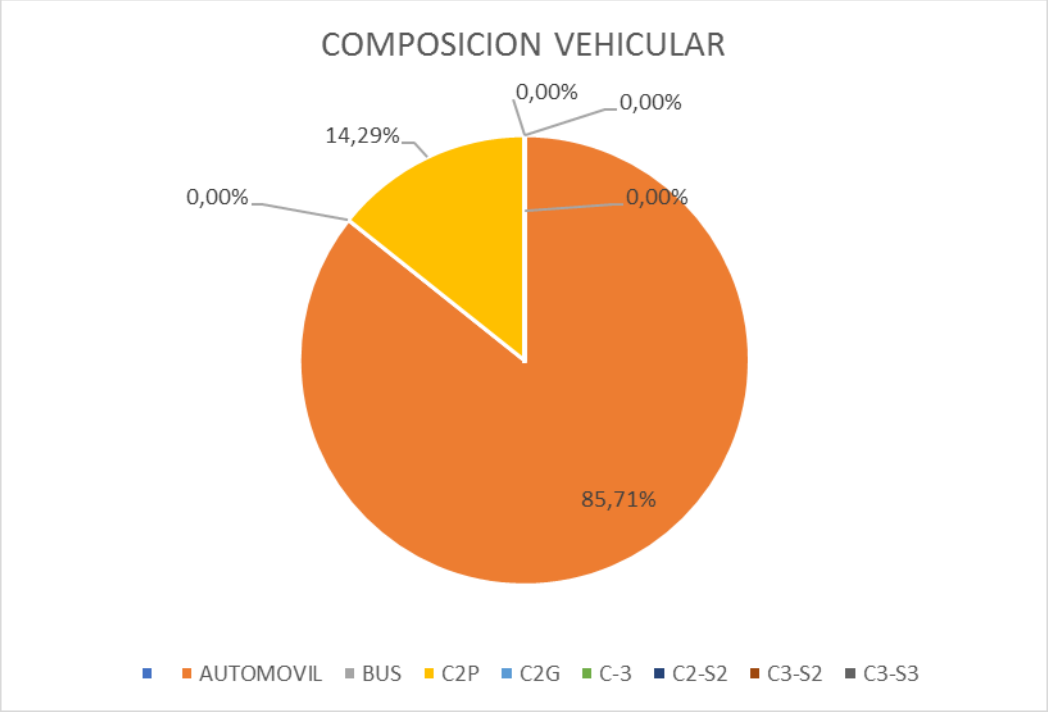
5.2.5.1 *Composición vehicular de los barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza*

La composición vehicular se utiliza para tener una estimación del tipo de vehículos que circulan en la vía en sus condiciones actuales, la cual se expresa en porcentajes. A continuación, la composición vehicular de los tramos correspondientes:

Tabla 161. Composición vehicular en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	13	11	12	12	85,71%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	0	2	2	2	14,29%
C2G	0	0	0	0	0,00%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**13**	**13**	**14**	**14**	**100%**

Gráfica 89. Composición vehicular en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

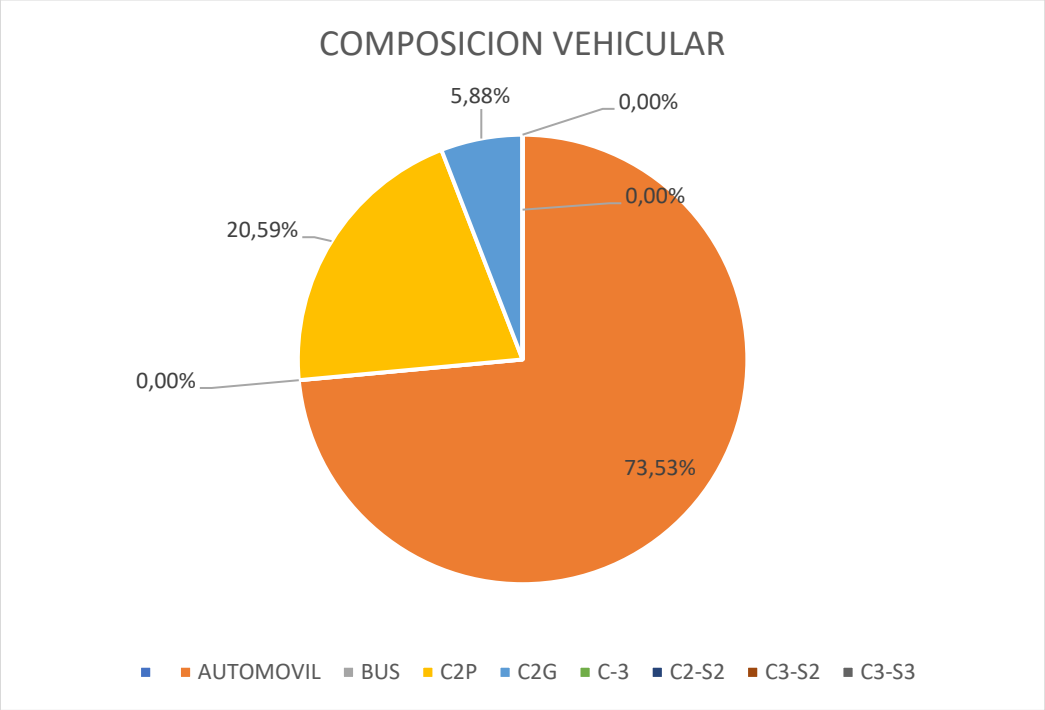


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 85.71%, seguido de camiones con un 14.29%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 162. Composición vehicular en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	24	25	26	25	73,53%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	8	6	7	7	20,59%
C2G	2	1	2	2	5,88%
C-3	0	0	0	0	0,00%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**34**	**32**	**35**	**34**	**100%**

Gráfica 90. Composición vehicular en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

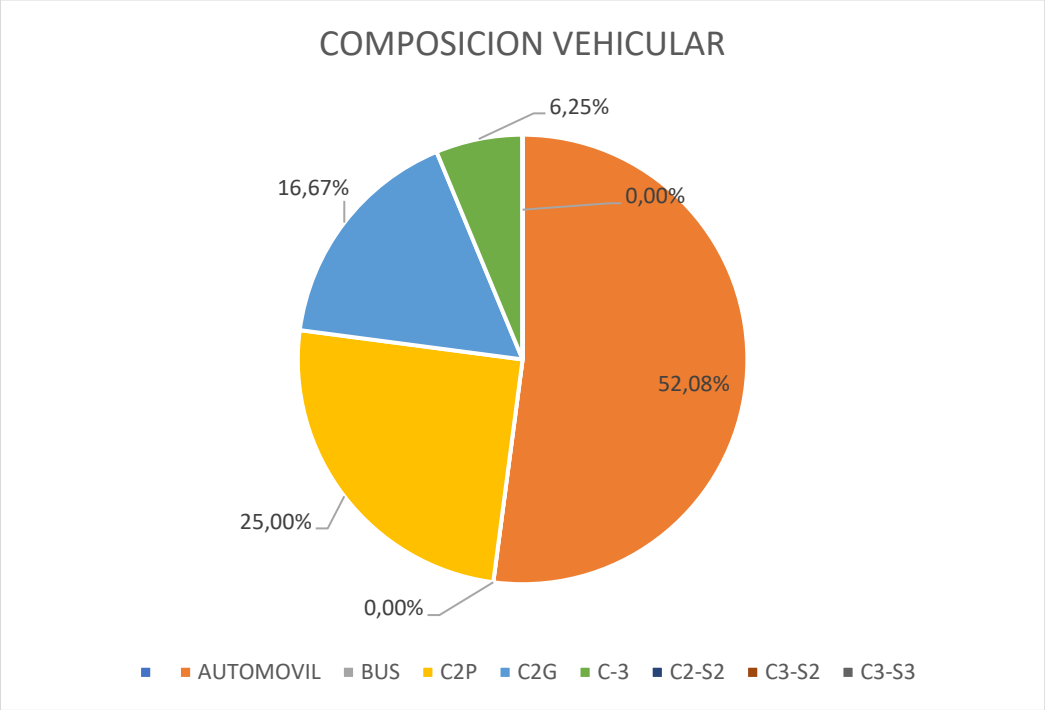


En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 73.53%, seguido de camiones con un 20.59%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

Tabla 163. Composición vehicular en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	24	25	26	25	52,08%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	12	11	13	12	25,00%
C2G	8	7	8	8	16,67%
C-3	1	3	3	3	6,25%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**45**	**46**	**50**	**48**	**100%**

Gráfica 91. Composición vehicular en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G



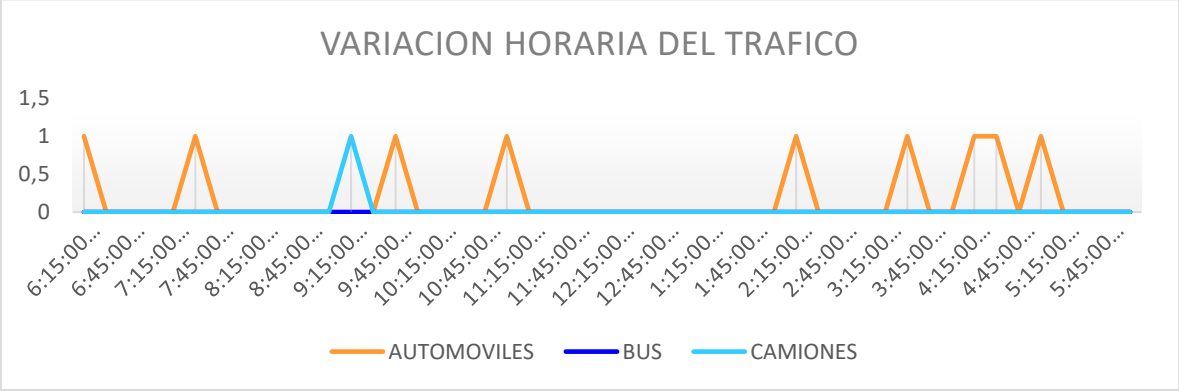
En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 52.08%, seguido de camiones con un 25.00%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

5.2.5.2 *Variación horaria del volumen de tránsito de los barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza*

Las variaciones horarias de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta y de las actividades que prevalezcan en ella. En zonas urbanas, para el caso de intersecciones, se acostumbra a tomar los datos de columnas de tránsito según sus movimientos direccionales.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G. fue el 31 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

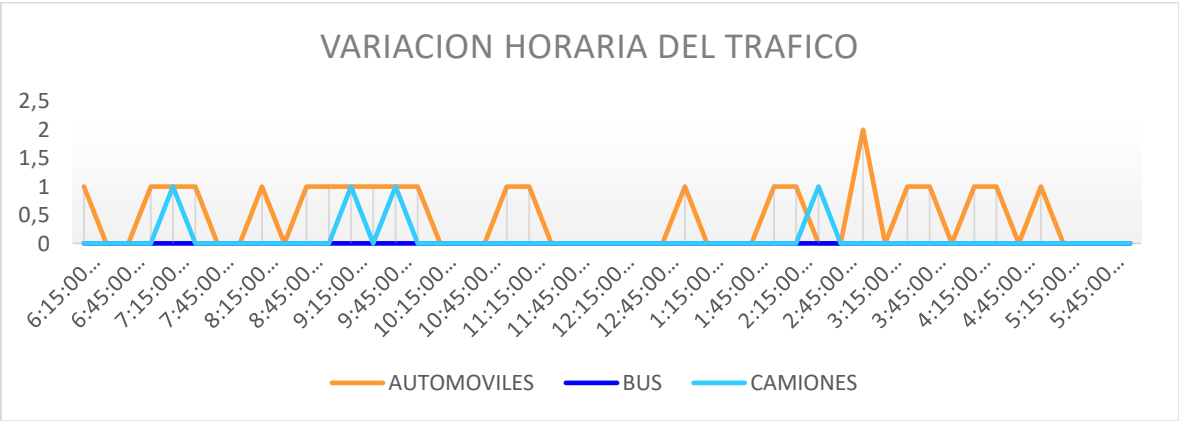
Gráfica 92. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9. fue el 31 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

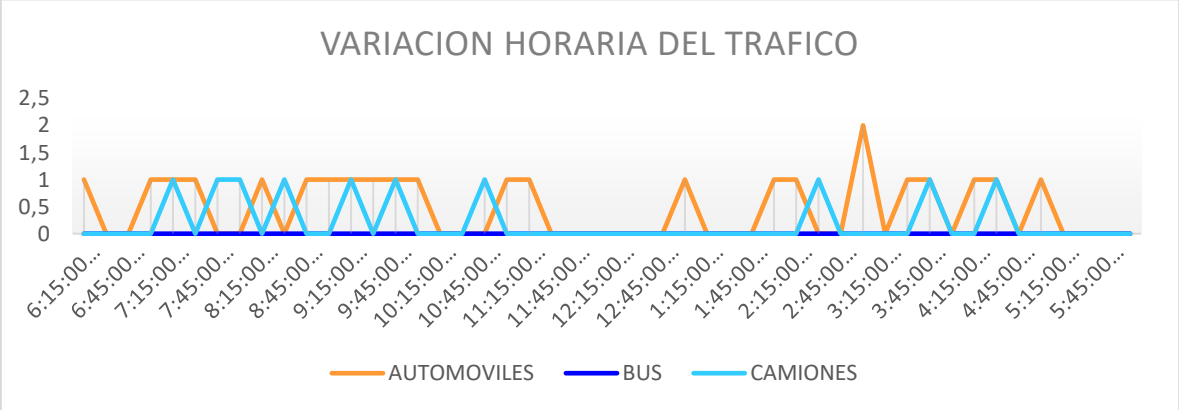
Gráfica 93. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G. fue el 31 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 94. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

5.2.5.3 *Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda de los barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza*

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora máxima.

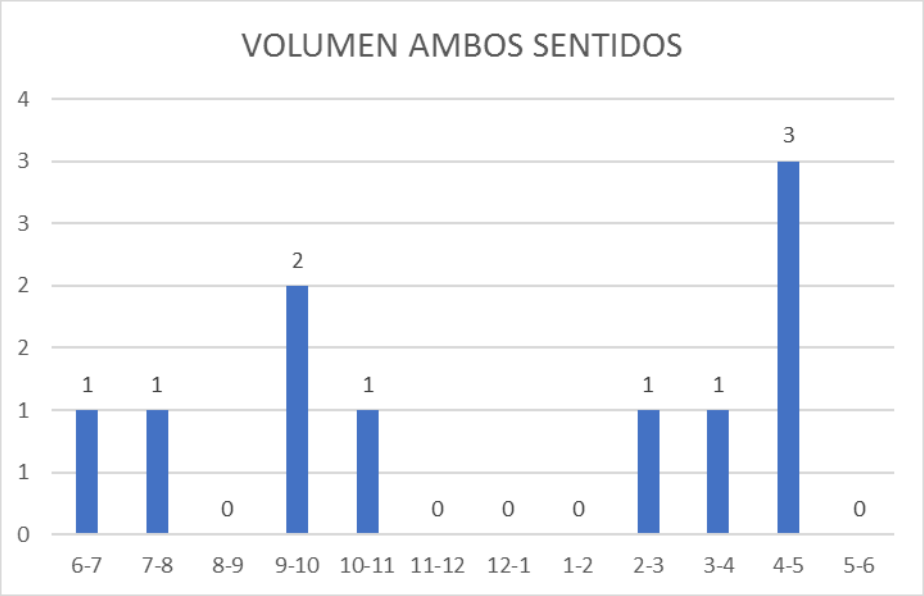
Matemáticamente esto se expresa como:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \quad (7)$$

Dónde,
FHMD: Factor de la hora de máxima demanda.
VHMD: Volumen horario de máxima demanda.
Qmáx: Volumen máximo.
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 95. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.



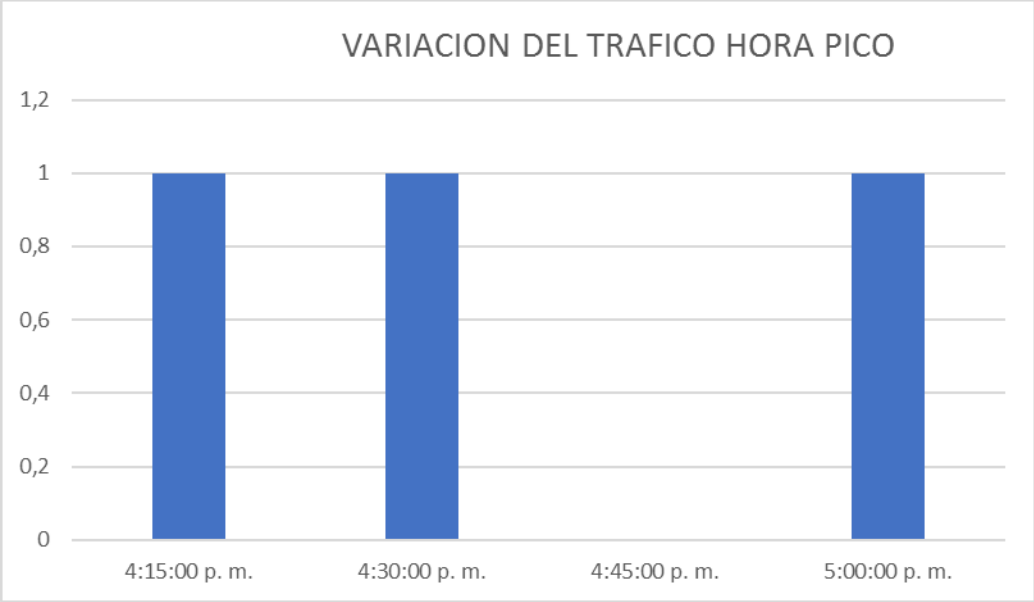
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 04:00 pm – 05:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 164. Demanda máxima en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

VHMD	3veh/hr
HORA	4-5

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 96. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

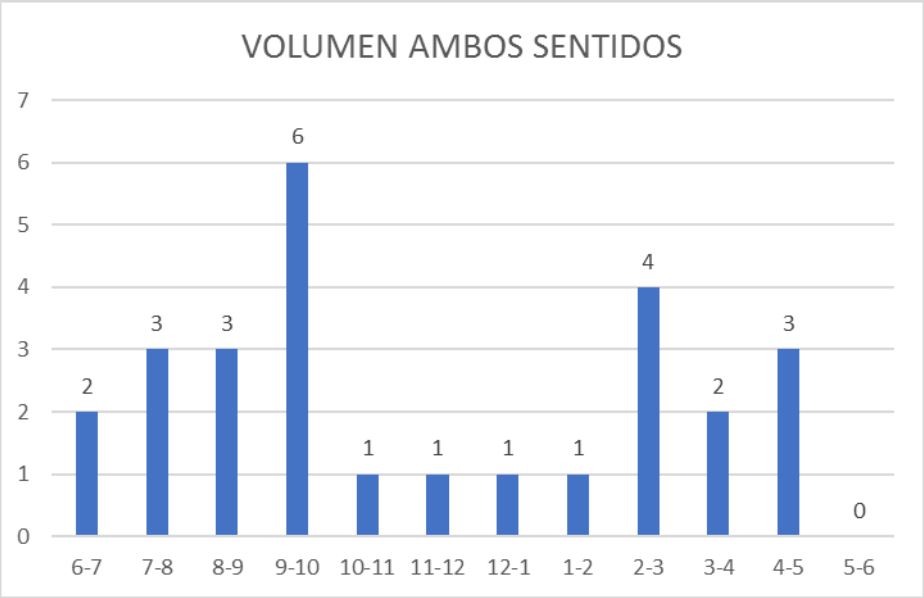
Tabla 165. Volumen horario máximo en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

HORA	VOLUMEN
4:15:00 p. m.	1
4:30:00 p. m.	1
4:45:00 p. m.	0
5:00:00 p. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.25, valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 97. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.



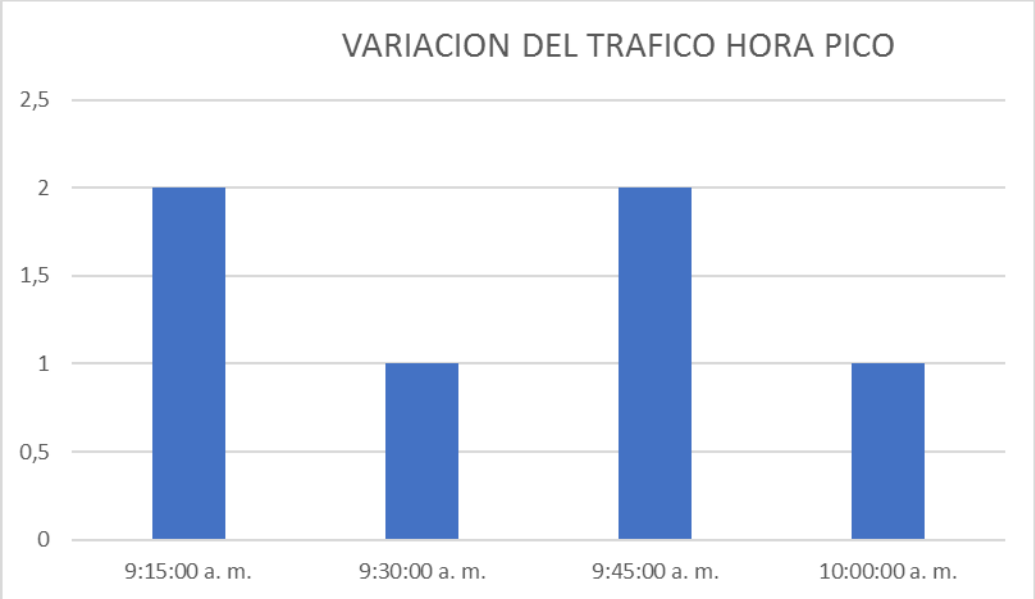
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 09:00 am – 10:00 am y su volumen horario es:

Tabla 166. Demanda máxima en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

VHMD	6veh/hr
HORA	9-10

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 98. Variación del volumen de tránsito en un día en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

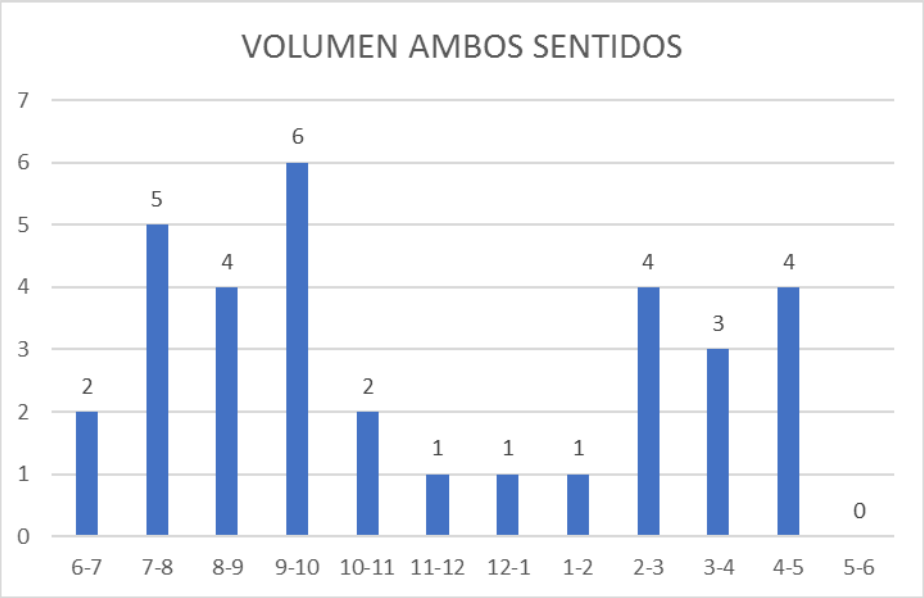
Tabla 167. Volumen horario máximo en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

HORA	VOLUMEN
9:15:00 a. m.	2
9:30:00 a. m.	1
9:45:00 a. m.	2
10:00:00 a. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.50 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 99. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.



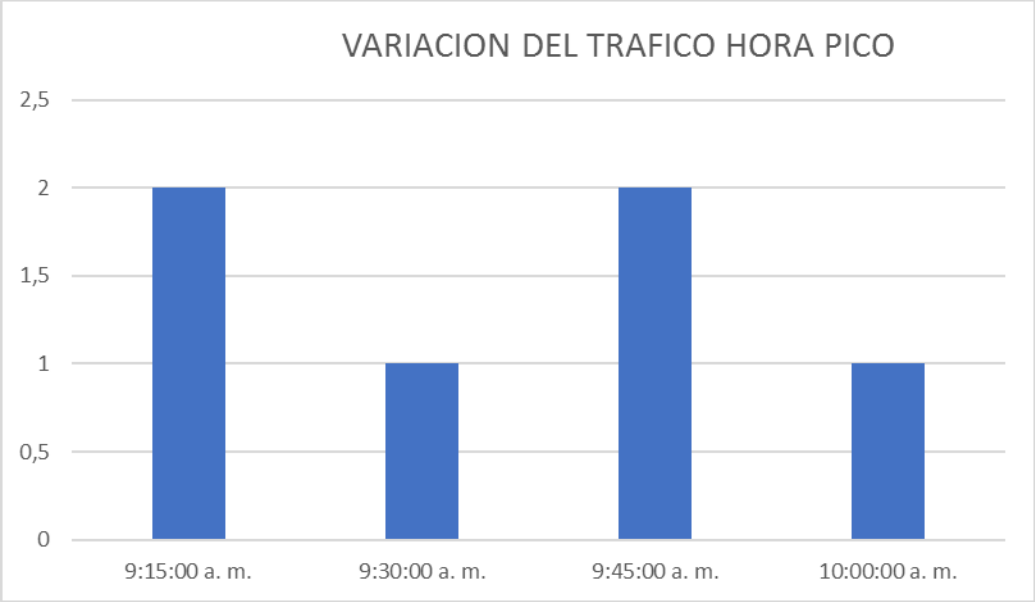
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 09:00 am – 10:00 am y su volumen horario es:

Tabla 168. Demanda máxima en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

VHMD	6veh/hr
HORA	9-10

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 100. Variación del volumen de tránsito en un día en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

Tabla 169. Volumen horario máximo en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

HORA	VOLUMEN
9:15:00 a. m.	2
9:30:00 a. m.	1
9:45:00 a. m.	2
10:00:00 a. m.	1

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 0.50 valores que indican que existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

5.2.5.4 *Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño para los barrios Pablo VI, Villa Margarita, Alfonso López, 2 de Septiembre, Los Araujos y Nueva Esperanza*

Para la estimación del tránsito en el año base se consideró la cercanía de los tramos viales a intervenir con vías existentes, se evidenció que la vía donde se proyecta la intervención colinda con la Transversal 9 y la Cra 8F Sur, con base en esto, se asume un porcentaje medio de tránsito atraído, por lo cual, se establece que una vez la vía sea pavimentada es del 25% del tránsito existente. Así mismo, se establece que el transito generado es del 5% del tránsito existente, debido a las mismas razones del tránsito atraído.

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.:

Tabla 170. Tránsito inicial en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

Aforo Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	14	4	1	19
T_i año base				**19**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 171. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**85,7%**	16
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**14,29%**	3
C2P	14,29%	3
C2G	0,00%	0
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 14.29%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 172. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 4 entre carrera 8F y carrera 8G.

Transito diario (TPD)	19,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**85,7%**	16	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**14,29%**	3			0	
C2P	14,29%	3	0,41	1	6168	15044
C2G	0,00%	0	4,396	0	0	0
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				0,41		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				14,29%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**6.167,99**	**6.167,99**	**15.043,87**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
15.043,87		15.043,87				
	-		-			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
15.044	**-**	**15.044**	**-**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.:

Tabla 173. Tránsito inicial en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

Aforo Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	34	9	2	45
T_i año base				**45**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 174. Distribución porcentual del tránsito en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**73,5%**	33
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**26,47%**	12
C2P	20,59%	9
C2G	5,88%	3
C3	0,00%	0
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 26.47%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 175. Número de ejes equivalentes según PCA en la Carrera 8G entre calla 4 y carrera 9.

Transito diario (TPD)	45,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**73,5%**	33	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**26,47%**	12			0	
C2P	20,59%	9	0,41	4	21053	51349
C2G	5,88%	3	4,396	12	64495	14671
C3	0,00%	0	8,763	0	0	0
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				1,30		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				26,47%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**85.548,16**	**85.548,16**	**66.020,70**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
51.349,44		51.349,44				
	14.671,27		14.671,27			
	-				-	
	-			-		
	-				-	-
51.349	**14.671**	**51.349**	**14.671**	**-**	**-**	**-**

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G:

Tabla 176. Tránsito inicial en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

Aforo Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	48	12	2	62
T_i año base				**62**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 177. Distribución porcentual del tránsito en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**52,1%**	33
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**47,92%**	30
C2P	25,00%	16
C2G	16,67%	11
C3	6,25%	4
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 47.92%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 178. Número de ejes equivalentes según PCA en la Calle 6A sur entre carrera 8F y carrera 8G.

Transito diario (TPD)	63,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**52,1%**	33	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**47,92%**	30			0	
C2P	25,00%	16	0,41	6	35791	87294
C2G	16,67%	11	4,396	46	255830	58196
C3	6,25%	4	8,763	35	191239	21824
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				2,89		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				47,92%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**482.859,72**	**482.859,72**	**167.313,58**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	**6**	**6,6**	**11**	**21**	**22**	**24**
	-		-			
87.294,04		87.294,04				
	58.196,03		58.196,03			
	21.823,51				21.823,51	
	-			-		
	-				-	-
87.294	**80.020**	**87.294**	**58.196**	**-**	**21.824**	**-**

5.2.6 Barrios Villa Melissa, Furatena y Los Robles I

A continuación, se muestra el resumen de los resultados en los aforos vehiculares en los barrios Villa Melissa, Furatena y Los Robles I. Anexo al presente informe se encuentra los formatos de campo diligenciados.

Tabla 179. Resumen de aforo vehicular realizado en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024	
AUTOMOVIL	117	135	123	125
BUS	0	0	0	0
C2P	33	37	34	35
C2G	8	13	9	10
C-3	17	16	21	18
C2-S2	0	0	0	0
C3-S2	0	0	0	0
C3-S3	0	0	0	0
MOTOS	0	0	0	0
TOTAL	**175**	**201**	**187**	**188**

Luego tenemos:
TPDs= 188 veh/día.

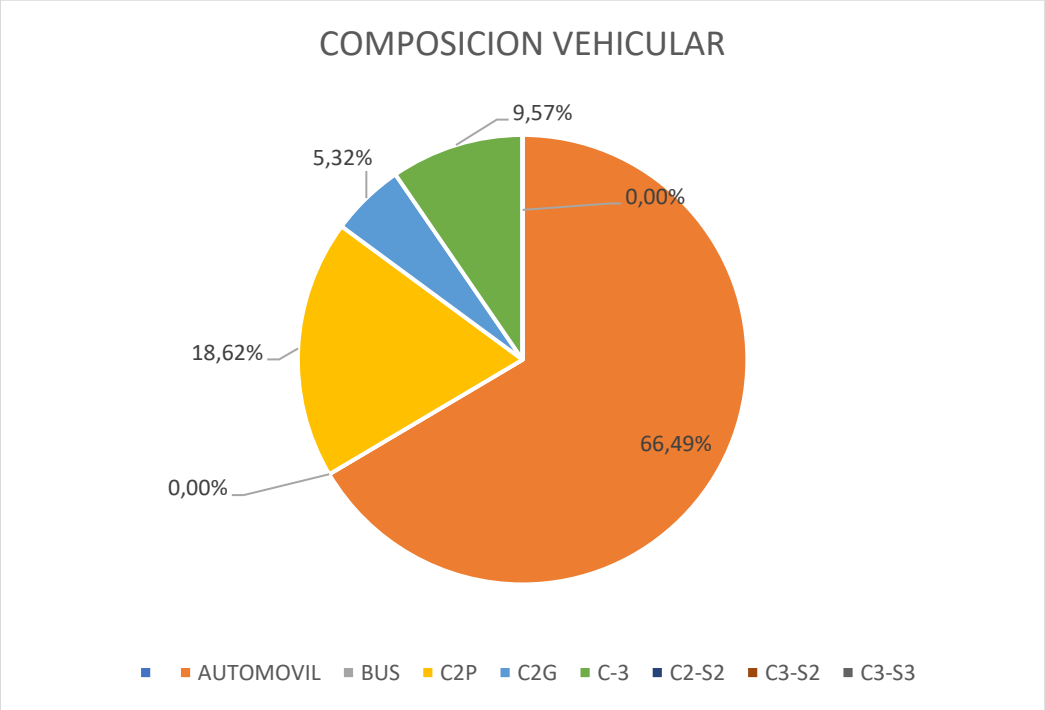
5.2.6.1 *Composición vehicular de los barrios Villa Melissa, Furatena y Los Robles I*

La composición vehicular se utiliza para tener una estimación del tipo de vehículos que circulan en la vía en sus condiciones actuales, la cual se expresa en porcentajes. A continuación, la composición vehicular de los tramos correspondientes:

Tabla 180. Composición vehicular en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

TIPO DE VEHICULO	VOLUMEN			PROMEDIO	COMPOSICION VEHICULAR
	05/09/2024	06/09/2024	07/09/2024		
AUTOMOVIL	117	135	123	125	66,49%
BUS	0	0	0	0	0,00%
C2P	33	37	34	35	18,62%
C2G	8	13	9	10	5,32%
C-3	17	16	21	18	9,57%
C2-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S2	0	0	0	0	0,00%
C3-S3	0	0	0	0	0,00%
TOTAL	**175**	**201**	**187**	**188**	**100%**

Gráfica 101. Composición vehicular en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.



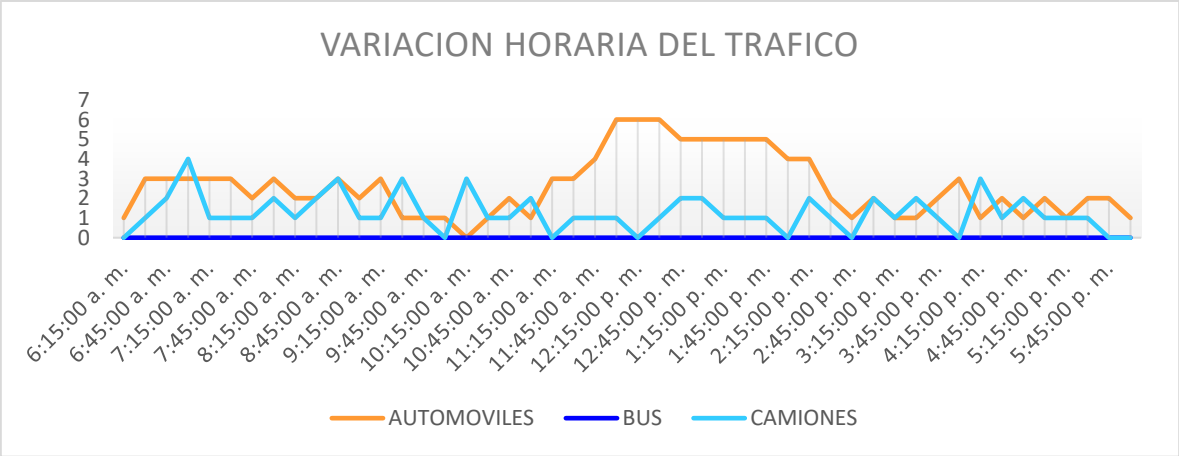
En la vía donde se hizo el aforo, predomina el flujo de vehículos automóviles con un 66.49%, seguido de camiones con un 18.62%, por otro lado, tenemos que no hay flujo de buses.

5.2.6.2 *Variación horaria del volumen de tránsito de los barrios Villa Melissa, Furatena y Los Robles I*

Las variaciones horarias de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta y de las actividades que prevalezcan en ella. En zonas urbanas, para el caso de intersecciones, se acostumbra a tomar los datos de columnas de tránsito según sus movimientos direccionales.

Según los aforos vehiculares, el día de mayor flujo vehicular en la Calle 4A entre carrera 25C y carrera 28. fue el 31 de septiembre, a continuación, se muestra la variación vehicular promedio para cada tramo:

Gráfica 102. Variación horaria del volumen de tránsito de la vía del día de mayor tráfico en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.



Las variaciones horarias muestran que, durante el día, los vehículos que más circulan son los automóviles y camiones, por lo tanto, los diseños geométricos deben estar acordes con el vehículo de diseño, en este caso los ya mencionados.

5.2.6.3 *Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda de los barrios Villa Melissa, Furatena y Los Robles I*

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora máxima.

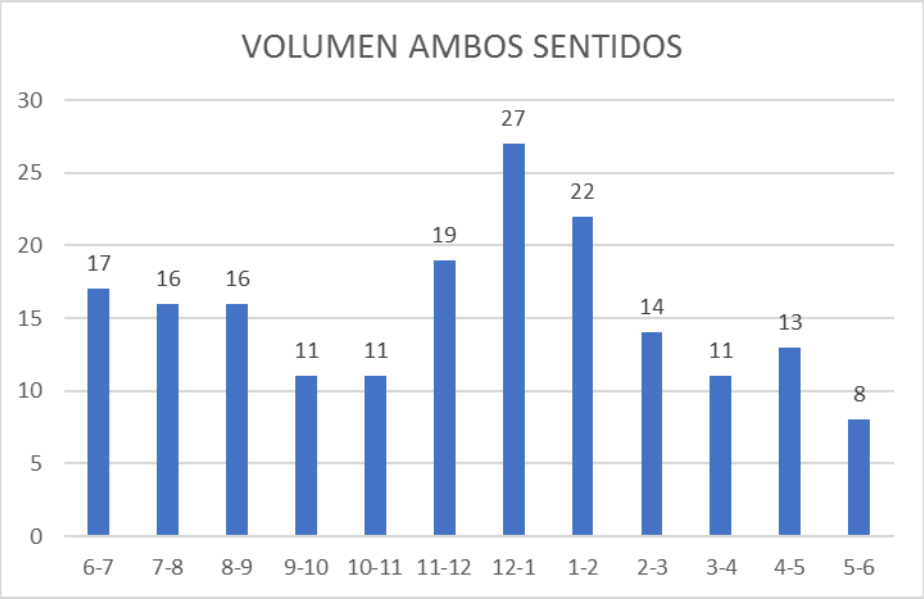
Matemáticamente esto se expresa como:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \quad (8)$$

Dónde,
FHMD: Factor de la hora de máxima demanda.
VHMD: Volumen horario de máxima demanda.
Qmáx: Volumen máximo.
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los valores estimados de hora pico, volumen de hora pico y factor de hora pico, en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A, se muestran a continuación por cada grupo trabajado.

Gráfica 103. Variación del volumen de tránsito en un día en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.



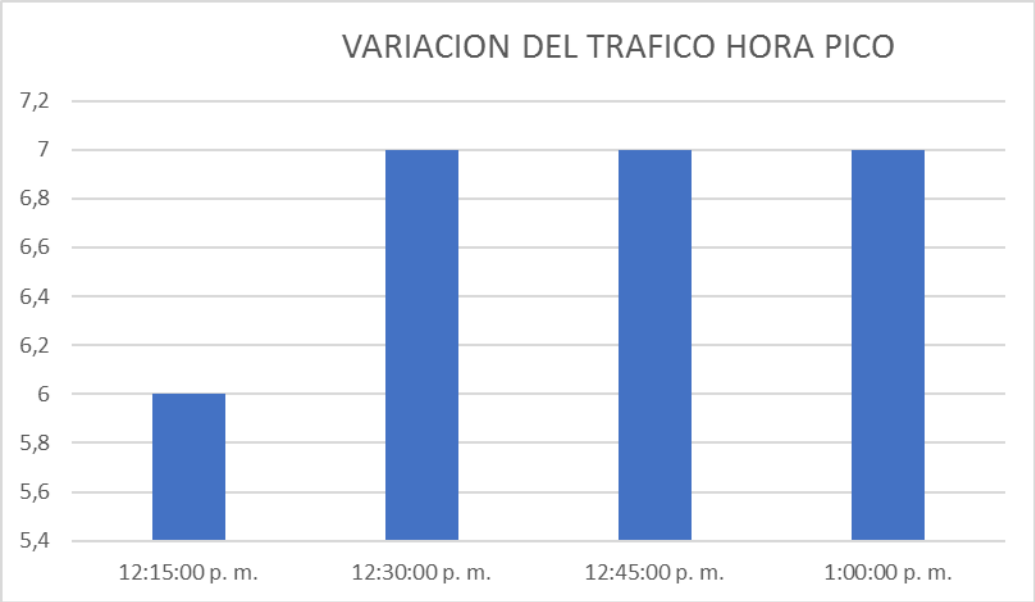
Luego tenemos que la hora de máxima demanda (hora pico) fue de 12:00 pm – 01:00 pm y su volumen horario es:

Tabla 181. Demanda máxima en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

VHMD	27veh/hr
HORA	12-1

A continuación, se presenta la variación de la intensidad del flujo vehicular en la hora pico:

Gráfica 104. Variación del volumen de tránsito en un día en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.



Luego tenemos que los volúmenes de máxima intensidad en periodos de 15 minutos son:

Tabla 182. Volumen horario máximo en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

HORA	VOLUMEN
12:15:00 p. m.	6
12:30:00 p. m.	7
12:45:00 p. m.	7
1:00:00 p. m.	7

Por lo cual tenemos que el factor de máxima demanda (hora pico) es de 2.25, valores que indican que no existen variaciones considerables del volumen de vehículos cada ¼ de hora.

5.2.6.4 *Determinación del número de ejes equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño para los barrios Pablo VI, Villa Melissa, Furatena y Los Robles I*

Para la estimación del tránsito en el año base se consideró la cercanía de los tramos viales a intervenir con vías existentes, se evidenció que la vía donde se proyecta la intervención es una vía principal, con base en esto se asume un porcentaje medio de tránsito atraído, por lo cual, se establece que una vez la vía sea pavimentada es del 25% del tránsito existente. Así mismo, se establece que el transito generado es del 5% del tránsito existente, debido a las mismas razones del tránsito atraído.

A continuación, se muestra el valor del tránsito inicial para la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A:

Tabla 183. Tránsito inicial en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

Aforo Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A				
objeto	**TPDS**	**T_{at}**	**TG**	**T_i**
Transito	188	47	9	244
T_i año base				**244**

Con base en el conteo realizado en la zona de influencia de la intervención proyectada, este arrojó los siguientes resultados:

Tabla 184. Distribución porcentual del tránsito en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios
Autos	**66,5%**	163
Buses	**0,00%**	0
Bus	0,00%	0
Camiones	**33,51%**	82
C2P	18,62%	46
C2G	5,32%	13
C3	9,57%	23
C3S2	0,00%	0
C3S3	0,00%	0

Así mismo, a partir de las características de la vía, la cual presenta dos (2) carriles, uno (1) en cada dirección, se determinó el factor carril de 100%. El índice de ce crecimiento [i] fue de 2.0% anual. El porcentaje de vehículos comerciales corresponde a 33.51%. El periodo de diseño para la intervención proyectada se consideró de 20 años.

La evaluación de la variable transito se determinó a partir de la ecuación 2.

A continuación, se muestra los resultados del número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño usando el método PCA:

Tabla 185. Número de ejes equivalentes según PCA en la Doble calzada Villa Melisa entra carrara 12A y carrera 26A.

Transito diario (TPD)	245,0
Factor sentido	0,5
Factor carril	1,0
Tasa de crecimiento	4,0
Periodo de diseño	20,0

VEHÍCULOS	%	Número de vehículos diarios	Factor daño metodo de cuarta potencia exponentes INVIAS	Ejes simples equivalentes diario	Ejes simples de 8.2 t acumulados en el periodo de diseño	Número de vehículos en el periodo de diseño
Autos	**66,5%**	163	0,00	0	0	
Buses	**0,00%**	0				
Bus	0,00%	0	0,41	0	0	0
Camiones	**33,51%**	82			0	
C2P	18,62%	46	0,41	19	103649	252802
C2G	5,32%	13	4,396	57	317519	72229
C3	9,57%	23	8,763	206	1139299	130012
C3S2	0,00%	0	13,819	0	0	0
C3S3	0,00%	0	11,645	0	0	0
Factor Camión				3,43		
Factor de proyección				30,37		
% Vehículos comerciales				33,51%		
% Vehículos carril de diseño				50,00%		
Número de ejes simples equivalentes de 8.2 t en el periodo de diseño				**1.560.466,65**	**1.560.466,65**	**455.043,41**

Eje simple direccional		Eje simple rueda doble		Eje tándem		Eje trídem
3,1	6	6,6	11	21	22	24
	-		-			
252.801,89		252.801,89				
	72.229,11		72.229,11			
	130.012,40				130.012,40	
	-			-		
	-				-	-
252.802	**202.242**	**252.802**	**72.229**	**-**	**130.012**	**-**

6 Conclusiones

- Teniendo como base los estudios en campo (aforos) se estimó el transito promedio diario semanal (TPDs), a su vez el transito atraído y generado, con dichos parámetros se estableció el transito futuro que pasará por la vía cuando se encuentre en funcionamiento.
- Se calcula las repeticiones admisibles y esperadas que producirán los vehículos que transitarán en la vía a diseñar cuando se encuentre en funcionamiento.
- Se recomienda el uso de las señales de tránsito al momento que se inicie la construcción de la vía, para evitar algún accidente o percances que se puedan presentar durante la ejecución de los trabajos.
- La cimentación de las señales de tránsito se realizará a través de cimientos aislados de sección cuadrada con lado igual a 0.50 m.

7 Limitaciones del estudio

Este documento fue realizado con base en las condiciones de tránsito obtenidas en los aforos vehiculares. Es necesario que durante la ejecución de los trabajos se lleven y se tomen las medidas y controles recomendados. Cualquier cambio que se realice sin previo conocimiento por parte del consultor durante las obras no garantizará tales situaciones.

Responsable del estudio,



JORGE ANTONIO GONZÁLEZ AYUS
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES
TP. 22202-110769COR

Bibliografía

Cárdenas Grisales, J. (2007). El volumen de tránsito atraído y desarrollado en carreteras de Colombia. Un caso real. 41-52. Recuperado el 30 de Septiembre de 2022, de https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4039

INVIAS. (2008). *Manual de diseño de pavimentos de concreto para bajos, medios y altos volúmenes de tránsito.* (ICPC, Ed.) INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO.

Londoño, C. (2004). *Diseño, Consrucción y Mantenimiento De Pavimentos de Concreto.* Medellín: Instituto Colombiano De Productores De Cemento ICPC.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. (2015). *Manual de señalización vial.*

Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2022). *PAVIMENTOS Materiales, construcción y diseño.* Bogotá: ECOE EDICIONES.

TRANSPORTE, M. D. (2015). *Manual de señalización vial.*