TRANSITO & TRANSPORTE INGENIERÍA S.A.S.

PLAN PARCIAL DE DESARROLLO CIUDAD LA SALLE

INFORME DE TRÁNSITO

BOGOTA, AGOSTO DE 2017

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

2. METODOLOGÍA 2

2.1 ANÁLISIS DE LA RED VIAL Y DEFINICIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA 2
2.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL 2
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN PARCIAL 3
2.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRÁNSITO PARA LA CONDICIÓN CON PROYECTO. 3
2.4.1 Cuantificación y análisis de volúmenes de tránsito 4
2.4.2 Estimación del tránsito atraído y generado 4
2.4.3 Proyecciones de tránsito en el sector 4
2.4.4 Plan de circulación y ordenamiento vial en el sector de estudio 4
2.5 ANÁLISIS PUNTUALES ESPECÍFICOS 4
2.5.1 Análisis de accesos y salidas del proyecto 4
2.5.2 Análisis de puntos críticos 5
2.5.3 Determinación del número de Estacionamientos 5
2.5.4 Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio 5
2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 5

3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 6

3.1 LOCALIZACIÓN GENERAL 6
3.2 SISTEMA DE MOVILIDAD 6
3.3 DEFINICIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA 9
3.4 USOS DEL SUELO 11
3.5 TRANSPORTE PÚBLICO 14
3.6 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN EXISTENTE 16
3.7 PROYECTOS EN LA ZONA 18

4. ANÁLISIS DE TRÁNSITO 21

4.1 INFORMACIÓN DOCUMENTAL DE REFERENCIA 21
4.1.1 Afectaciones viales 21
4.2 INFORMACIÓN PRIMARIA 22
4.2.1 Toma de Información Complementaria 28
4.2.2 Capacitación de personal 30
4.2.3 Procesamiento de la Información 30
4.3 VOLÚMENES VEHICULARES 30
4.3.1 Día típico - 21 de Octubre de 2015 31
4.3.2 Día atípico - 24 de Octubre de 2015. 40
4.3.3 Hora de máxima demanda vehicular en la red vial 53
4.4 VOLÚMENES PEATONALES 56
4.4.1 Día Típico: 20 de octubre de 2016 56
4.4.2 Día atípico: 22 de octubre de 2016 63
4.5 TRANSITO DE CICLOUSUARIOS 69
4.6 INFORMACIÓN SECUNDARIA 73
4.7 COLEGIO LA SALLE – CALLE 170 73
4.7.1 Operación actual 73

5. ANALISIS SITUACIÓN ACTUAL 94

5.1 Software de modelación 94
5.1.1 Red vial en el área de influencia al proyecto 94
5.1.2 Volúmenes de entrada 95

5.1.3 Intersecciones Semaforizadas 97
5.2 Parametrización del modelo 103
5.2.1 Velocidad de deseo. 103
5.2.2 Prioridad de paso 104
5.2.3 Tipo de vehículos alimentados 104
5.2.4 Transporte Público 105
5.2.5 Nodos 106
5.2.6 Niveles de servicio 107
5.3 Distribución y asignación de volúmenes 108
5.4 Calibración del modelo Estático 109
5.5 Modelo Dinámico 112
5.6 Análisis y evaluación de la situación actual. 115

6. SITUACIÓN CON PROYECTO 123

6.1 PROPUESTA DE OPERACIÓN DEL PLAN PARCIAL 123
6.2 TRASLADO DEL COLEGIO 125
6.2.1 Evaluación del Parqueadero del Colegio con proyecto 126
6.2.2 Plan de Circulación y accesibilidad al Colegio 127
6.2.3 Análisis de colas 128
6.2.4 Evaluación de la infraestructura peatonal propuesta 128
6.2.5 Análisis de brechas 130
6.3 ESTIMACION TRAFICO ATRAIDO Y GENERADO 130
6.3.1 Determinación del Número de Estacionamientos para el Plan Parcial. 130
6.3.2 PARAMETROS DE ASIGNACION 132
6.3.3 ASIGNACIONES VEHICULARES 144
6.3.4 CONSOLIDADO DE ESTACIONAMIENTOS 145
6.4 PEATONES ATRAÍDOS Y GENERADOS POR EL PROYECTO 147
6.4.1 MODELO PARA LA CARACTERIZACION PEATONAL DEL USO OFICINAS 148
6.4.2 MODELO PARA LA CARACTERIZACION PEATONAL DE VIVIENDA 149
6.4.3 MODELO PARA LA CARACTERIZACION PEATONAL DE VIVIENDA VIP 150
6.5 EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL OFRECIDA 151
6.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN LOS ESCENARIOS DE DESARROLLO DEL PLAN PARCIAL 156
6.6.1 Asignación de la Demanda 156
6.6.2 Resultados de la Evaluación de Escenarios 164
6.6.3 Resultados de la Modelación de los Escenarios Evaluados 184

7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 194

7.1 Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato 194
7.2 Mejoras geométricas y adecuaciones viales – Evaluación de Radios de Giro 195
7.3 Conexión de las ciclorrutas 201
7.4 Señalización vertical y demarcación 204
7.4.1 Propuesta Señalización ZONA 30 para las vías Internas del Plan Parcial 205
7.5 Propuesta circulación rutas de transporte público y paraderos en el área de influencia del Plan Parcial 206
7.6 Medidas de Mitigación Específicas del Colegio La Salle 206
7.6.1 Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato 208
7.6.2 Zona de ingreso y salida de vehículos al Colegio 208
7.6.3 Control de parqueo en vía e implementación de dispositivos de vigilancia 209
7.6.4 Señalización vertical y demarcación 209

8. PLAN DE CIRCULACIÓN PROPUESTO 211

8.1 Plan de circulación 211
8.2 Red Vial Propuesta 212
8.3 Tránsito Vehicular 223
8.4 Circulación de Transporte Público 230

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 233

9.1 RECOMENDACIONES GENERALES 235
9.1.1 Parqueaderos 235
9.1.2 Accesibilidad a usuarios en condición de movilidad reducida 236
9.1.3 Recomendaciones para los accesos de los proyectos del Plan Parcial 236
9.1.4 Recomendaciones para proveer el servicio transporte individual (taxis) en el Plan Parcial 237
9.1.5 Recomendaciones para circulación de esquinas con paso peatonal y ciclistas 238
9.1.6 Recomendaciones actividades de carga y descarga de mercancías 239
9.1.7 Cruces peatonales seguros por el corredor de la Calle 170 239
9.1.8 Implementación de dispositivos para control en vías peatonales o vehiculares restringidas 240
9.1.9 Infraestructura adicional del Plan Parcial 241
9.1.10 Recomendaciones Adicionales 242

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del proyecto 6
Figura 2 Área de influencia indirecta 10
Figura 3 Área de Influencia directa del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle 11
Figura 4 Usos del Suelo Localidad de Usaquén 12
Figura 5 Usos del suelo UPZ 10 La Uribe 13
Figura 6 Estratificación en el Área del Proyecto 14
Figura 7 Ubicación de Paraderos del SITP 16
Figura 8 Sentidos viales actuales de la zona de influencia del Plan Parcial 17
Figura 9 Intersecciones semaforizadas en el área de influencia Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle 17
Figura 10 Planes aledaños al PPD Ciudad La Salle 18
Figura 11 Desarrollos de vivienda aledaños al PPD Ciudad La Salle 19
Figura 12 Reservas viales Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle 22
Figura 13 Localización general de los puntos de aforo vehicular 23
Figura 14 Esquema específico de los movimientos de aforo vehicular 24
Figura 15 Formato de campo Volúmenes vehiculares 27
Figura 16 Localización general de los puntos de aforo peatonal y de ciclousuarios 28
Figura 17 Esquema específico de los movimientos de aforo peatonal y de ciclousuarios. 29
Figura 18 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 7 con Av. Calle 170 32
Figura 19 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 7 con Calle 170 32
Figura 20 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60 33
Figura 21 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60 34
Figura 22 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60 35
Figura 23 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60 35
Figura 24 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170 36
Figura 25 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170 37
Figura 26 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 15 con Av. Calle 170 38
Figura 27 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 15 con Av. Calle 170 38
Figura 28 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 17A con Av. Calle 170 39
Figura 29 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 17A con Av. Calle 170 40
Figura 30 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 7 con Av. Calle 170 41

Figura 31 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 7 con Calle 170 42
Figura 32 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60 43
Figura 33 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60..... 43
Figura 34 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60 45
Figura 35 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60..... 45
Figura 36 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170 46
Figura 37 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170..... 47
Figura 38 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 15 con Av. Calle 170 48
Figura 39 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 15 con Av. Calle 170 48
Figura 40 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 17A con Av. Calle 170 49
Figura 41 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 17A con Av. Calle 170..... 50
Figura 42 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 7 con Calle 175 51
Figura 43 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 7 con Calle 175 51
Figura 44 Composición vehicular en la HMD de la Av. Calle 183 con Carrera 11 52
Figura 45 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Calle 183 con Carrera 11 53
Figura 46 Composición vehicular de la red en la HMD del día típico 54
Figura 47 Variación del flujo vehicular de la red en un día típico 54
Figura 48 Composición vehicular de la red en la HMD del día atípico 55
Figura 49 Variación del flujo vehicular de la red en un día atípico 56
Figura 50: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 15 58
Figura 51: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 9 58
Figura 52: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 17 60
Figura 53: Tránsito Peatonal Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15 63
Figura 54: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 15 63
Figura 55: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 9 65
Figura 56: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 17A 66
Figura 57: Tránsito Peatonal Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15 69
Figura 58: Tránsito Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15..... 71
Figura 59: Tránsito Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15..... 71
Figura 60: Distribución interna del Colegio La Salle 74
Figura 61: Ubicación zona de Parqueaderos y Porterías 75
Figura 62: Acceso Parqueadero Avenida Calle 170 con Carrera 12. 76
Figura 63 Movimientos vehiculares y peatonales en los accesos al Colegio 76
Figura 64. Variación de la ocupación de rutas escolares parqueadero de la Av. Calle 170 .. 78
Figura 65.Total entradas y salidas de rutas en el parqueadero de la Av. Calle 170 79
Figura 66. Ocupación de vehículos en el parqueadero de la Carrera 9 80
Figura 67. Total entradas y salidas de vehículos en el parqueadero de la Carrera 9 80
Figura 68. Comportamiento de los estudiantes que llegan por la acera..... 82
Figura 69. Comportamiento de los particulares que llegan por la acera 82
Figura 70. Comportamiento de los estudiantes que cruzan la Av. Calle 170 84
Figura 71.Comportamiento de los particulares que cruzan la Av. Calle 170..... 84
Figura 72. Presencia de policía para detener el paso de vehículos por la Av. Calle 170 con Carrera 12..... 85
Figura 73. Cruce vehicular a riesgo sobre la Av. Calle 170 con Carrera 12..... 86

Figura 74. Cruce peatonal a riesgo sobre la Av. Calle 170 con Carrera 12 86
Figura 75 Sección transversal del Andén existente Av. Calle 170 91
Figura 76. Red vial del área de influencia en software de micro modelación. 94
Figura 77.Puntos de entrada vehicular a la red vial de modelación. 95
Figura 78.Volumen vehicular de entrada al modelo visim. 97
Figura 79. Esquema de la intersección Av. Calle 170 con carrera 17A. 98
Figura 80.Plan de señales para Av. Calle 170 con carrera 17A, en periodo 06:30-07:30 98
Figura 81.Esquema de la intersección Av. Calle 170 con Av. Carrera 9. 99
Figura 82.Plan de señales para Av. Calle 170 con Av. Carrera 9, en periodo 06:30-07:30. .. 99
Figura 83.Esquema de la intersección Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª. 100
Figura 84.Plan de señales para Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª, en periodo 06:30-07:30 100
Figura 85.Esquema de la intersección Calle 183 con Carrera 11. 101
Figura 86.Plan de señales para calle 183 con carrera 11, en periodo 06:30-07:30 101
Figura 87.Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con carrera 17A. 102
Figura 88.Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con carrera 15. 102
Figura 89.Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con Av. Carrera 9. 102
Figura 90. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª. 103
Figura 91.Alimentación del Plan de Señales de la calle 183 con carrera 11. 103
Figura 92.Prioridad de paso en áreas de conflicto. 104
Figura 93.Parametrización del tipo de vehículo para el modelo 105
Figura 94. Identificación y localización de los nodos de evaluación. 105
Figura 95. Localización paraderos. 106
Figura 96. Identificación y localización de los nodos de evaluación. 107
Figura 97.Distribución de las trayectorias de entrada vehicular a la red vial. 109
Figura 98. Malla vial con un nodo de evaluación. 112
Figura 99. Malla vial con nodos para asignación dinámica. 115
Figura 100 Distribución manzanas Plan Parcial Desarrollo Ciudad La Salle 124
Figura 101 Etapas de desarrollo Plan Parcial Desarrollo Ciudad La Salle 125
Figura 102 Futura ubicación del Colegio al interior del Plan Parcial 125
Figura 103. Accesos vehiculares y peatonales Colegio La Salle 127
Figura 104. Detalle del futuro acceso vehicular al Colegio La Salle 128
Figura 105. Clasificación de las secciones de andén del Plan Parcial 154
Figura 106 Proyectos incluidos en el modelo para la evaluación con el software Visim, en la situación con proyecto 157
Figura 107. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con carrera 14. 158
Figura 108. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con Carrera 12. 158
Figura 109. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 172 con Carrera 7. 159
Figura 110. Alimentación del Plan de Señales de la Calle 183 con carrera 7. 159
Figura 111. Alimentación del Plan de Señales de la Calle 183 con carrera 8. 159
Figura 112. Alimentación del Plan de Señales de la Calle 183 con carrera 9 160
Figura 113. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 173 160
Figura 114 Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 175 161
Figura 115. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 170 161
Figura 116. Corredores zona 30. 162

Figura 117. Ruta SITP Propuesta 163
Figura 118. Implementación de la Ruta SITP dentro del modelo. 163
Figura 119. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 175- Escenario 2 171
Figura 120. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 175- Escenario 3 179
Figura 121. Malla vial para la modelación año 2027 184
Figura 122. Malla vial para la modelación año 2027 187
Figura 123. Malla vial para la modelación año 2037 191
Figura 124 Control semafórico en la Calle 170 con Carrera 14 193
Figura 125 Camión modelo para evaluar radios de giro críticos al interior del Plan Parcial De Desarrollo Ciudad La Salle 195
Figura 126. Modelación vía de servicio con carrera 15 196
Figura 127. Modelación Volteadero Manzanas 2 y 3 196
Figura 128. Modelación carrera 15 con calle 175 197
Figura 129. Modelación sector de la manzana 9, equipamiento y zona verde 197
Figura 130. Modelación carrera 15 con calle 180 198
Figura 131. Modelación sector norte colegio y equipamiento. 198
Figura 132. Modelación carril de ingreso al colegio 199
Figura 133. Modelación carril de salida del colegio 199
Figura 134. Modelación calle 180 con carrera 9 200
Figura 135 Modelación Sector M11, M8 y M1 200
Figura 136 Modelación Sector M4 y M3 y 2 201
Figura 137 Esquemas típicos de paso de ciclorruta al interior del Plan Parcial 204
Figura 138. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 1 216
Figura 139. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 2 217
Figura 140. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 3 218
Figura 141. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 4 219
Figura 142. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 5 220
Figura 143. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 6 221
Figura 144. Esquema de circulación en ciclorrutas 222
Figura 145. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 1 224
Figura 146. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 2 225
Figura 147. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 3 226
Figura 148. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 4 227
Figura 149. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 5 228
Figura 150. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 6 229
Figura 151. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Carrera 15 230
Figura 152. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Carrera 9 230
Figura 153. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Carrera 7 231
Figura 154. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Calle 183 231
Figura 155. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Calle 170 232
Figura 156. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Autopista Norte . 232

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Inventario de la Malla Vial principal del área del Plan Parcial de Desarrollo 7
Tabla 2 Límites del área de influencia directa del Plan Parcial 10
Tabla 3 Rutas de transporte público en el área de influencia 14
Tabla 4 Paraderos del SITP en el área de Influencia directa 15
Tabla 5 Intersecciones Semaforizadas interno SDM 18
Tabla 6 Puntos y fechas de toma de información 23
Tabla 7 Puntos y fechas de toma de información 28
Tabla 8: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 15 56
Tabla 9: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 9 59
Tabla 10: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 17A 60
Tabla 11: Volúmenes Peatonales Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15 62
Tabla 12: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 15 64
Tabla 13: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 9 65
Tabla 14: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 17A 67
Tabla 15: Volúmenes Peatonales Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15 68
Tabla 16: Volúmenes Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15 70
Tabla 17: Volúmenes Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15 72
Tabla 18. Volúmenes vehiculares que ingresan y salen del parqueadero 77
Tabla 19. Consolidado de la ocupación generada por rutas escolares 78
Tabla 20. Ocupación generada por vehículos en el parqueadero 79
Tabla 21 Volúmenes peatonales ingreso y salida Colegio 81
Tabla 22. Volúmenes peatonales que cruzan la Av. Calle 170 83
Tabla 23. Análisis de colas situación actual 88
Tabla 24 Nivel de servicio de infraestructura peatonal 89
Tabla 25 Anchos típicos de obstáculos 91
Tabla 26 Volumen peatonal sobre la Av. Calle 170 frente al predio para la HMD – Situación Actual 92
Tabla 27: Niveles de servicio por análisis de brechas 92
Tabla 28: Resultados Análisis de brechas acceso Av. Calle 170-Peatones 93
Tabla 29. Volúmenes Vehiculares de HMD de la Red: 06:30-07-:30 96
Tabla 30. Velocidad de deseo por tipo de vehículo. 104
Tabla 31. Niveles de servicio para intersecciones reguladas con señal de PARE y Niveles de servicio para intersecciones reguladas con equipo de control Semafórico. 108
Tabla 32. Cálculo del indicador G.E.H., para calibración 110
Tabla 33. Relación del indicador GEH, para calibración. 112
Tabla 34. Matriz de viajes para Autos. 113
Tabla 35. Matriz de viajes para Buses. 113
Tabla 36. Matriz de viajes para Camiones y Motos. 114
Tabla 37. Matriz de viajes para Motos. 114
Tabla 38. Resultados en evaluación de la situación actual Modelo Dinámico 117
Tabla 39. Cálculo del Indicador GEH para Calibración Modelo Dinámico 119

Tabla 40. Cuadro Comparativo de Volúmenes Aforados Modelo Estático y Dinámico Situación Actual 121
Tabla 41 Áreas por Manzana y por Uso Plan Parcial Desarrollo Ciudad La Salle 124
Tabla 42 Volúmenes proyectados del parqueadero del Colegio 126
Tabla 43. Consolidado de rutas escolares con proyecto 127
Tabla 44 Análisis de colas situación con proyecto 128
Tabla 45 Volumen peatonal sobre la Calle 180 frente al predio para la HMD – Situación con Proyecto 129
Tabla 46 Resumen de Niveles de Servicio andenes colindantes del Colegio 129
Tabla 47: Resultados Análisis de brechas entrada Calle 180-Peatones 130
Tabla 48 Cupos de estacionamiento para la MZ No. 1 A 5 Comercio y Servicios 131
Tabla 49 Cupos de estacionamiento para las MZ No. 1 a 11 Vivienda 132
Tabla 50 Áreas destinadas a los equipamientos 132
Tabla 51 Relación de los proyectos modelo para asignación de tráficos del Plan Parcial .. 133
Tabla 52 Entradas y salidas del Parqueadero – Argos – Día Típico - Locales 134
Tabla 53 Entradas y salidas del Parqueadero – Argos – Día Típico - Visitantes 136
Tabla 54 Entradas y salidas del Parqueadero – Edificio Takay – Día Típico 137
Tabla 55 Entradas y salidas del Parqueadero – Ciudadela Porvenir – Día Típico 138
Tabla 56 Consolidado de entradas y salidas vehiculares a parqueaderos de todos los usos de los proyectos modelo – Día Típico 139
Tabla 57 Relación áreas proyectos modelo y usos del Plan Parcial – Día Típico 140
Tabla 58 Volúmenes vehiculares estimados Comercio en plataforma 141
Tabla 59 Volúmenes vehiculares estimados por uso de oficinas 141
Tabla 60 Volúmenes vehiculares estimados por uso de vivienda 142
Tabla 61 Volúmenes vehiculares estimados por uso de vivienda VIP 142
Tabla 62 Consolidado de volúmenes vehiculares estimados por manzana para la hora de máxima demanda 143
Tabla 63 Etapas de implementación del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle y escenarios del Modelo 144
Tabla 64 Demandas generadas y atraídas por el Plan Parcial que se utilizaran en el software de modelación. 145
Tabla 65 Resumen de la ocupación máxima del Plan Parcial expandidos de los modelos de referencia 146
Tabla 66 Número de cupos de estacionamientos por norma y demanda 147
Tabla 67 Entradas y salidas Peatonales– Argos – Día Típico 148
Tabla 68 Entradas y salidas Peatonales– Edificio Takay – Día Típico 149
Tabla 69 Entradas y salidas Peatonales– Ciudadela El Porvenir – Día Típico 150
Tabla 70 Máximos volúmenes Peatonales en el Plan Parcial – Día Típico 151
Tabla 71 Nivel de servicio de infraestructura peatonal 152
Tabla 72 Nivel de servicio de infraestructura peatonal andenes del Plan Parcial 155
Tabla 73 Desarrollo de etapas y modelación realizada 156
Tabla 74. Resumen corredores zona 30. 162
Tabla 75. Matriz de viajes para Autos 166
Tabla 76. Matriz de viajes para Buses 167
Tabla 77. Matriz de viajes para Camiones 168

Tabla 78. Matriz de viajes para Motos 169
Tabla 79. Matriz de viajes para Autos 172
Tabla 80. Matriz de viajes para Buses 173
Tabla 81. Matriz de viajes para Camiones 174
Tabla 82. Matriz de viajes para Motos 175
Tabla 83. Matriz de viajes para Autos 177
Tabla 84. Matriz de viajes para Autos 180
Tabla 85. Matriz de viajes para Buses 181
Tabla 86. Matriz de viajes para Camiones 182
Tabla 87. Matriz de viajes para Motos 183
Tabla 88. Factores de Expansión para proyección de la demanda vehicular 184
Tabla 89 Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 5 años. ... 186
Tabla 90. Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 10 años. 188
Tabla 91. Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 10 años- Con Transmilenio. 190
Tabla 92. Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 20 años. 192
Tabla 93. Comparativo de resultados para los distintos escenarios 193
Tabla 94. Modelación del Plan Parcial a 5, 10 y 20 años 211
Tabla 95. Descripción de la Malla Vial Intermedia del Proyecto 214
Tabla 96. Descripción de la Malla Vial Local del Proyecto 215
Tabla 97. Descripción de la Malla Vial Peatonal del Proyecto 215
Tabla 98. Características de la ciclorruta del plan parcial 223

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Información Primaria

ANEXO B. Propuesta del PP

ANEXO C. Modelación

ANEXO D. Propuestas de las Medidas de Mitigación

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el estudio de tránsito que servirá como insumo del PLAN PARCIAL DE DESARROLLO CIUDAD LA SALLE, el cual plantea desarrollar varios usos al interior del predio, el proyecto se localizará entre la Calle 170, la Carrera 9 (sin construir), la Carrera 15 (sin construir) y la Calle 180 (sin construir).

El estudio de transito se elaboró teniendo en cuenta los parámetros técnicos del Decreto 596 de 2007 “Por el cual se señalan las reglas para la exigencia, realización y presentación de estudios de movilidad de desarrollos urbanísticos y arquitectónicos en el Distrito Capital”.

Inicialmente se hará una caracterización de las condiciones operativas del tránsito sobre la red vial en el área de influencia directa para las condiciones actuales, teniendo en cuenta la normatividad vigente en la ciudad, estableciendo una caracterización física, funcional y operativa del área del lote (inventario de estacionamientos, semáforos y señalización vial), igualmente determinando los sitios críticos actuales que se presentan con la operación del tránsito vehicular y peatonal, realizando un análisis general de capacidad y nivel de servicio para la red vial de la zona de influencia en las actuales condiciones.

Posteriormente se definen a partir de las condiciones normativas los lineamientos que garanticen una operación óptima y adecuada que sirvan como base para la formulación del proyecto a futuro, resolviéndolos y proporcionándoles las máximas garantías de seguridad y comodidad a los usuarios con soluciones que sean compatibles con los aspectos de tránsito, ajustándose a los criterios y normatividad vigente.

El contenido de este documento es presentado en nueve capítulos: el primero incluye la introducción, seguido por la descripción de la metodología para desarrollar el estudio de tránsito en el segundo capítulo, el tercer capítulo presenta la caracterización y descripción general de la operación actual del entorno inmediato en cuanto a la zona de influencia directa e indirecta, estado de las vías, señalización, entre otros; en el cuarto capítulo relaciona la toma de la información soporte del estudio a nivel vehicular y peatonal, en el quinto capítulo evalúa la situación actual de la zona donde se desarrollara el Plan Parcial mediante la utilización de un modelo de micro simulación determinando las longitudes de cola, demoras e identificando los sectores críticos actuales, posteriormente en el capítulo 6 se realiza la estimación de la demanda vehicular y peatonal una vez se implemente cada una de las etapas en las que se plantea desarrollar el Plan Parcial mediante el modelo de microsimulacion, en el capítulo siete se presentan las propuestas de las medidas de mitigación de acuerdo con los resultados obtenidos de la modelación para cada etapa del Plan Parcial y en el capítulo ocho se propone el plan de circulación vehicular, peatonal y de bicicletas.

Por último, en el capítulo nueve se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones junto con las propuestas a nivel de tránsito para mejorar la operación del sector.

2. METODOLOGÍA

Este documento se ha elaborado siguiendo los lineamientos técnicos establecidos por la SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ D.C. según el Decreto 596 de 2007, por el cual se señalan las normas para la exigencia, realización y presentación de estudios de movilidad de desarrollos urbanísticos y arquitectónicos en el Distrito Capital, donde según su Anexo 2 se establece el contenido mínimo de los informes de tránsito, a continuación se presenta el desarrollo de cada una de las actividades realizadas en el estudio.

2.1 ANÁLISIS DE LA RED VIAL Y DEFINICIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

La determinación del área de influencia, directa e indirecta, se determinó a partir de mapas de localización del proyecto, mapas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá y del análisis de la red vial actual y proyectada en la ciudad en el sector de la Carrera 15, Calle 170, Calle 183 y Carrera 9.

Para las vías dentro de esta zona, se hizo una descripción de la infraestructura vial existente, especificando sentidos de circulación, estado de la vía, y otra información que se consideró importante para su caracterización.

A partir de las visitas técnicas de reconocimiento se determinaron los principales sitios de alimentación o desalojo vehiculares de la zona de influencia del proyecto, donde se identificaron los sitios críticos para la operación del tránsito a su alrededor, estableciéndose las características de las condiciones del sistema vial y de transporte público del sector, así como también la señalización horizontal y vertical existente y dispositivos de control de tránsito.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL

La caracterización de las condiciones de operación del tránsito actual comprendió el desarrollo de las siguientes actividades:

- Datos recopilados con el Inventario de las características de tránsito.
- Información de jerarquización de la red vial, rutas utilizadas por el sistema de transporte y uso del suelo en la zona de influencia directa.
- Información de aforos vehiculares, peatonales y de bici usuarios para caracterizar y establecer la demanda actual de las vías de influencia directa del proyecto.
- Para complementar el estudio se tuvo en cuenta la información secundaria obtenida de estudios similares de tránsito realizados en las zonas en las cuales se emplazan las zonas viales a estudiar.

Adicionalmente, el estudio se desarrolla siguiendo los datos, metodologías y normas establecidas en los siguientes documentos:

a) Actualización del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito

y el Transporte en Santa fe de Bogotá (Julio-2005): Metodologías de toma de información primaria y en elaboración de formatos.

b) Manual de Señalización Vial (Dispositivos para el control del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia), del Ministerio de Transporte, Julio de 2015.
c) HCM – Highway Capacity Manual (2000): Determinación de capacidad y niveles de servicio de las vías.

Una vez analizados los diferentes tópicos que interactúan en el flujo vehicular durante la etapa de reconocimiento, se identificaran los puntos de acceso al proyecto, puntos internos de comunicación de la zona, comportamientos vehiculares, entre otros; con los cuales se identificaron los puntos de aforo:

Seguidamente se programó la toma de información de campo de los volúmenes vehiculares, peatonales y de bicicletas de la zona del proyecto junto con las siguientes actividades:

- Aforos vehiculares, peatonales y de bicicletas en las vías de acceso y salida de la zona del proyecto, durante un día típico y un día atípico de la semana por cada punto crítico identificado a nivel de tránsito.
- Inventario de las características de transporte de la zona de influencia del proyecto.
- Inventario detallado de la infraestructura vial en el área de influencia según el tipo de vía, el estado físico y sentidos de circulación.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN PARCIAL

A partir de la información suministrada por parte del proyecto se realizó la descripción de la infraestructura ofrecida, desde el punto de vista urbanístico, teniendo en cuenta los documentos de formulación del Plan Parcial, levantamiento topográfico del predio, plano del esquema con la propuesta de implantación del Plan Parcial, descripción de los usos propuestos, planos urbanísticos, y demás información que se requirió para justificación técnica desde el punto de vista de tránsito y transporte del proyecto.

2.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRÁNSITO PARA LA CONDICIÓN CON PROYECTO.

En esta etapa se realizará el análisis de los puntos específicos para la cuantificación y análisis de los volúmenes vehiculares totales esperados sobre los accesos y salidas del proyecto, análisis de colas en horas de máxima demanda, análisis de los puntos críticos de divergencia y convergencia que realizan los vehículos para entrar y salir de la zona de estacionamiento de acuerdo con la evaluación de la demanda estimada en el caso que aplique.

Una vez estimados los volúmenes de tránsito para la situación proyectada se determinará la capacidad y los niveles de servicio, de acuerdo con la metodología indicada en el Highway Manual Capacity – HCM 2000 y la utilización del software Visim 8.0.

2.4.1 Cuantificación y análisis de volúmenes de tránsito

Una vez obtenida la información del tránsito actual y con el proyecto, en la red vial interna y externa del Plan Parcial, se realizó un análisis cuantitativo para determinar puntos críticos, potenciales conflictos, funcionalidad de la red vial existente, proyectada y propuesta y principalmente en el periodo de mayor demanda vehicular previamente establecida en la red del área de influencia directa.

Una vez estimados los escenarios de la demanda futura, se procedió a analizar la funcionalidad, la capacidad y nivel de servicio de las principales vías circundantes. Este análisis se efectuará de acuerdo con el programa Visim 8.

2.4.2 Estimación del tránsito atraído y generado

Se utilizará información secundaria de proyectos de características similares que permitan cuantificar la demanda por tipo de uso propuesto en el Plan Parcial, para lo cual se identificaran estudios de transito aprobados recientemente en la SDM que permitan realizar este ejercicio.

Adicionalmente se evaluarán los volúmenes de tránsito de la zona del proyecto, los cuales corresponden principalmente al crecimiento propio de los flujos actuales y a los que sean generados por las nuevas zonas residenciales, comerciales, dotacionales, y vías colindantes del sector.

2.4.3 Proyecciones de tránsito en el sector

Con base en la información recolectada y teniendo en cuenta la población atraída por la zona del proyecto, se realizó la evaluación de las condiciones de la infraestructura actual y proyectada según los requerimientos y operabilidad de la infraestructura vial planteada en la situación proyectada (con proyecto) considerándose los escenarios 5, 10 y 20 años, de acuerdo con las disposiciones del POT y las tasas de crecimiento determinadas por la SDM según tipo de vehículo y localidad.

2.4.4 Plan de circulación y ordenamiento vial en el sector de estudio

Se hizo un plan de circulación que conecte el proyecto de acuerdo con la demanda vehicular, peatonal y de biciusuarios, con el sistema vial circundante. Esto se plasmó en un plano esquemático donde se visualizaron esto flujos, el cual incluyen en la malla vial principal y la intermedia, de la zona de influencia del proyecto.

2.5 ANÁLISIS PUNTUALES ESPECÍFICOS

Estos análisis puntuales se refieren a características particulares del proyecto y se describen a continuación:

2.5.1 Análisis de accesos y salidas del proyecto

Este análisis consiste básicamente en realizar un análisis y recomendaciones acerca de la funcionalidad de la circulación vehicular dentro y fuera del proyecto. Esto quiere decir que se revisan los puntos a favor o en contra de la localización de accesos y salidas del proyecto

según su ubicación propuesta, para analizar su funcionalidad dentro del lote y su grado de afectación sobre la malla vial externa.

2.5.2 Análisis de puntos críticos

Del análisis previo se habrán identificado estos puntos críticos a los cuales se les hará un estudio detallado, con el fin de proponer mejoras y medidas de mitigación de los posibles impactos que se generen con la entrada en operación de cada una de las etapas del Plan Parcial.

2.5.3 Determinación del número de Estacionamientos

La estimación del número de parqueaderos necesarios y requeridos en el proyecto se realizó teniendo en cuenta los requerimientos específicos del proyecto, de acuerdo con la normativa vigente en la ciudad (Anexo 4 del POT) y los proyectos modelo utilizados en cada caso.

2.5.4 Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio

La caracterización operacional del tránsito sobre la red vial afectada, con y sin proyecto, se realizó mediante la utilización del programa Visim 8.0, con el fin de identificar puntos críticos en la red vial analizada y proponer alternativas de solución eficientes, y el de establecer los niveles de servicio que el diseño físico y operativo resultante ofrecerá a las demandas de tránsito previstas en el estudio para los diferentes escenarios de evaluación de los proyectos en cuestión.

A partir de los resultados de la simulación de la red evaluada se presentan los análisis operacionales de cada uno de los accesos y salidas del proyecto, en función de las características particulares previstas para su operación, como son: volúmenes y movimientos direccionales por acceso, diseño geométrico, tipo de regulación y su integración con los diferentes componentes del sistema de transporte.

Con los resultados de las evaluaciones se generan y establecen las medidas de mitigación que deberá implementar el Plan Parcial en cada una de las etapas de desarrollo del Plan Parcial de acuerdo con las posibles afectaciones que se deben mejorar para una entrada en operación optima del Plan Parcial.

2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados de los análisis realizados se consignan las recomendaciones y propuestas hechas por esta consultoría para que el proyecto en el aspecto de tránsito y viabilidad cumpla con los requerimientos legales exigidos y que además sea práctico y funcional para los usuarios

3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN GENERAL

El proyecto de desarrollo urbanístico Ciudad La Salle se localiza al norte de la ciudad de Bogotá, pertenece a la UPZ 10 La Uribe, la cual hace parte de la localidad de Usaquén (1). A su vez la UPZ está limitada por el oriente con la Carrera 9, al occidente por la futura Carrera 15, al norte limita con la Calle 183 y al sur por la Calle 170, también conocida como Avenida San José, estas vías son de carácter metropolitano y sirven a la zona como corredores de accesibilidad.

Figura 1 Ubicación del proyecto

Fuente: Elaboración propia con imagen tomada del archivo magnético de mapas de Bogotá

3.2 SISTEMA DE MOVILIDAD

El sistema de Movilidad, tiene como fin integrar de manera jerarquizada los diferentes tipos de vías y espacios públicos garantizando la movilidad y conexión entre los tejidos urbanos. (Art. 162 Decreto 190 de 2004 – POT).

Los ejes más importantes de la malla vial arterial para el Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, corresponden a la Avenida Alberto Lleras Camargo – Carrera 7, vía tipo V-2 de 40m de ancho mínimo entre líneas de demarcación y la Avenida San Juan Bosco – Calle 170, vía tipo V-1,de 60m de ancho mínimo entre líneas de demarcación, como se muestra a continuación:

Tabla 1 Inventario de la Malla Vial principal del área del Plan Parcial de Desarrollo

VÍA				INVENTARIO DE LA MALLA VIAL		PERFIL POT	
NOMBRE	**NOMENCLATURA**	**SISTEMA**	**SENTIDO**	**ANCHO (m)**	**Separador central**	**ANCHO (m)**	**PERFIL**
AV. ALBERTO LLERAS CAMARGO	Carrera 7	Malla Arterial Consolidación de la Estructura Urbana	N-S S-N	7m por calzada	5m	40	**V-2**
AV. SAN JUAN BOSCO	Calle 170	Malla Arterial Consolidación de la Estructura Urbana	E-W W-E	7,5m por calzada	7m	60	**V-1**
AV. LAUREANO GÓMEZ	Carrera 9	Malla Arterial Consolidación de la Estructura Urbana	N-S S-N	10m – calzada bidireccional	N/A	40	**V-1**

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realizará una descripción de la malla vial existente, donde se presentan las características geométricas de las vías de acceso al Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, identificando las principales características geométricas de las vías, tales como el ancho de la sección, tipo y estado del pavimento, así como el ordenamiento vial.

REGISTRO FOTOGRÁFICO	**Nombre:**	**CALLE 170**
	Número de Carriles:	2 carriles; por sentido de circulación
	Número de Calzadas:	dos calzadas
	Cicloruta	SI
	Clasificación Vial:	V-1 (Malla Vial Arterial)– 7 m de ancho por calzada con separador
	Sentido Vial:	EW-WE
	Tipo y estado de pavimento:	Pavimento Flexible en buen estado
	Demarcación:	falta de mantenimiento
	Señalización vertical:	Completa, falta de mantenimiento

REGISTRO FOTOGRÁFICO	**Nombre:**	**CALLE 183**
	Número de Carriles:	1 carril; por sentido de circulación
	Número de Calzadas:	Una calzada
	Infraestructura para Ciclousuarios:	N/A
	Clasificación Vial:	V-7 (Malla vial secundaria) – 7 m de ancho
	Sentido Vial:	EW -WE
	Tipo y estado de pavimento:	Pavimento Flexible en regular estado
	OBSERVACIONES	Actualmente se encuentra en obras de ampliación.

REGISTRO FOTOGRÁFICO	Nombre:	CALLE 180
	Número de Carriles:	1 carril; por sentido de circulación
	Número de Calzadas:	Una calzada
	Infraestructura para Ciclousuarios:	N/A
	Clasificación Vial:	V-9 (Malla Vial Local) – 7 m de ancho
	Sentido Vial:	EW -WE
	Tipo y estado de pavimento:	Pavimento Flexible en regular estado
	Demarcación:	No presenta
	Señalización vertical:	Incompleta, falta de mantenimiento

REGISTRO FOTOGRÁFICO	Nombre:	CARRERA 7°
	Número de Carriles	Tres carriles; por sentido de circulación
	Número de Calzadas:	Tres calzadas, por sentido de circulación.
	Infraestructura para Ciclousuarios:	No presenta
	Clasificación Vial:	V-2 (Malla Vial Arterial) – 7 m de ancho por calzada
	Sentido Vial:	NS - SN
	Tipo y estado de pavimento:	Pavimento Flexible en regular estado
	Demarcación:	Líneas de carril en regular estado
	Señalización vertical:	Incompleta, falta de mantenimiento

REGISTRO FOTOGRÁFICO	Nombre:	CARRERA 9 (Hacia el norte de la Calle 170))
	Número de Carriles	Dos carriles; uno por sentido de circulación
	Número de Calzadas:	Una Calzada
	Infraestructura para Ciclousuarios:	N/A
	Clasificación Vial:	V-1 (Malla Vial Arterial) – calzada de 6.50 m de ancho
	Sentido Vial:	NS-SN
	Tipo y estado de pavimento:	Pavimento Flexible en mal estado
	Demarcación:	Líneas de carril en mal estado
	Señalización vertical:	Incompleta, falta de mantenimiento

REGISTRO FOTOGRÁFICO	Nombre:	CARRERA 15
	Número de Carriles	Dos, uno por sentido de circulación
	Número de Calzadas:	Una calzada
	Infraestructura para Ciclousuarios:	N/A
	Clasificación Vial:	
	Sentido Vial:	NS-SN
	Tipo y estado de pavimento:	Pavimento Flexible en regular estado
	Demarcación:	Líneas de carril en regular estado
	Señalización vertical:	Incompleta, falta de mantenimiento

3.3 DEFINICIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Para seleccionar el área de influencia, directa e indirecta, se determina a partir de los siguientes criterios:

- Identificación de los puntos de enlace existentes con las vías paralelas y alternas de mayor importancia que permiten definir la orientación del tránsito vehicular hacia las vías en estudio.
- Condiciones en la extensión de localidades, barrios o límites geográficos de la zona.
- Estudio de las condiciones del sistema vial, de acuerdo con la clasificación vial y los futuros proyectos a desarrollar en el sector, tal como se considera en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT y Planeación Distrital.
- Criterios de continuidad, extensión, dimensión e impacto que poseen las vías dentro de la estructura urbana, los cuales se constituyen como elementos básicos de los espacios públicos de la ciudad.
- Demanda de Transporte que circula en la zona de influencia.
- Características generales de la zona de influencia del proyecto, tales como: población, estratificación, densidades, usos del suelo y tendencias de crecimiento, entre otros.

3.3.1 Área de influencia indirecta

Cuando se realiza algún tipo de actividad puntual en una zona, ésta como parte del entorno afectará el área cercana a ella, denominada como área de influencia indirecta del proyecto, siendo el área necesaria para diagnosticar la zona (delimitada por las vías principales en futuro desarrollo y existentes).

Es decir, contempla las vías que pueden verse afectadas por desvíos vehiculares, presentando menor o mayor tráfico en ellas, el área de influencia indirecta se delimitó por el sur con la Calle 163A; por el oriente con la Avenida Carrera 7; por el norte con la Calle 183, y por el occidente con la Carrera 20A, tal como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 2 Área de influencia indirecta

Fuente: Elaboración propia con base en la imagen obtenida del archivo magnético de Mapas Bogotá

3.3.2 Área de influencia directa

En cuanto al área de influencia directa, está conformada por las vías que colindan con el predio destinado para el Plan Parcial de Desarrollo y las de mayor importancia por el impacto en el tránsito que podrían tener, de acuerdo con esto a continuación se presentan las vías que se plantean como parte del área de influencia directa.

Tabla 2 Límites del área de influencia directa del Plan Parcial

LOCALIZACIÓN	LÌMITE	CONDICIÓN
NORTE	Calle 183	En obras de ampliación de vía
ORIENTE	Carrera 9	Parcialmente Construida
OCCIDENTE	Carrera 15	Parcialmente construida
SUR	Calle 170	Construida

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3 Área de Influencia directa del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle

Fuente: Elaboración propia con base en la imagen obtenida del archivo magnético de mapas de Bogotá.

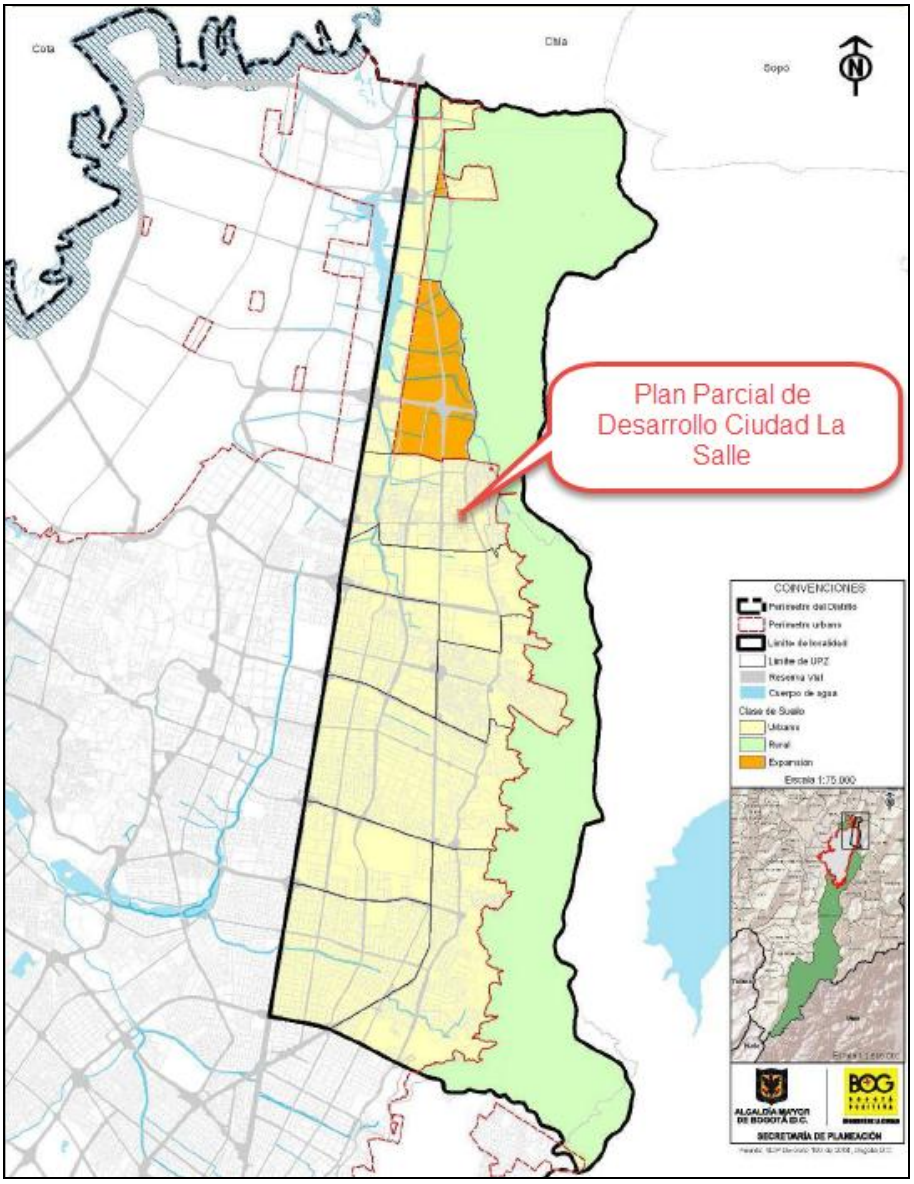
3.4 USOS DEL SUELO

El predio en donde se concentra el Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, se sitúa en la localidad de Usaquén (1) – UPZ La Uribe (10), la cual se encuentra ubicada al norte de la localidad; tiene una extensión de 345,3 ha, que corresponden al 5,3% del área de la localidad. El barrio al que pertenece el proyecto es San José de Usaquén.

El uso del suelo es predominantemente Urbano, cuenta con grandes áreas dotacionales a nivel urbano o metropolitano, las cuales debido a su importancia dentro de la estructura urbana, requieren de un manejo especial. Por otro lado según el POT se cataloga como una zona de equipamiento recreativo y deportivo. La interconexión vial es buena debido a que el proyecto está rodeado de importantes vías como la Avenida Carrea 7, Avenida Carrera 9 y la Calle 170.

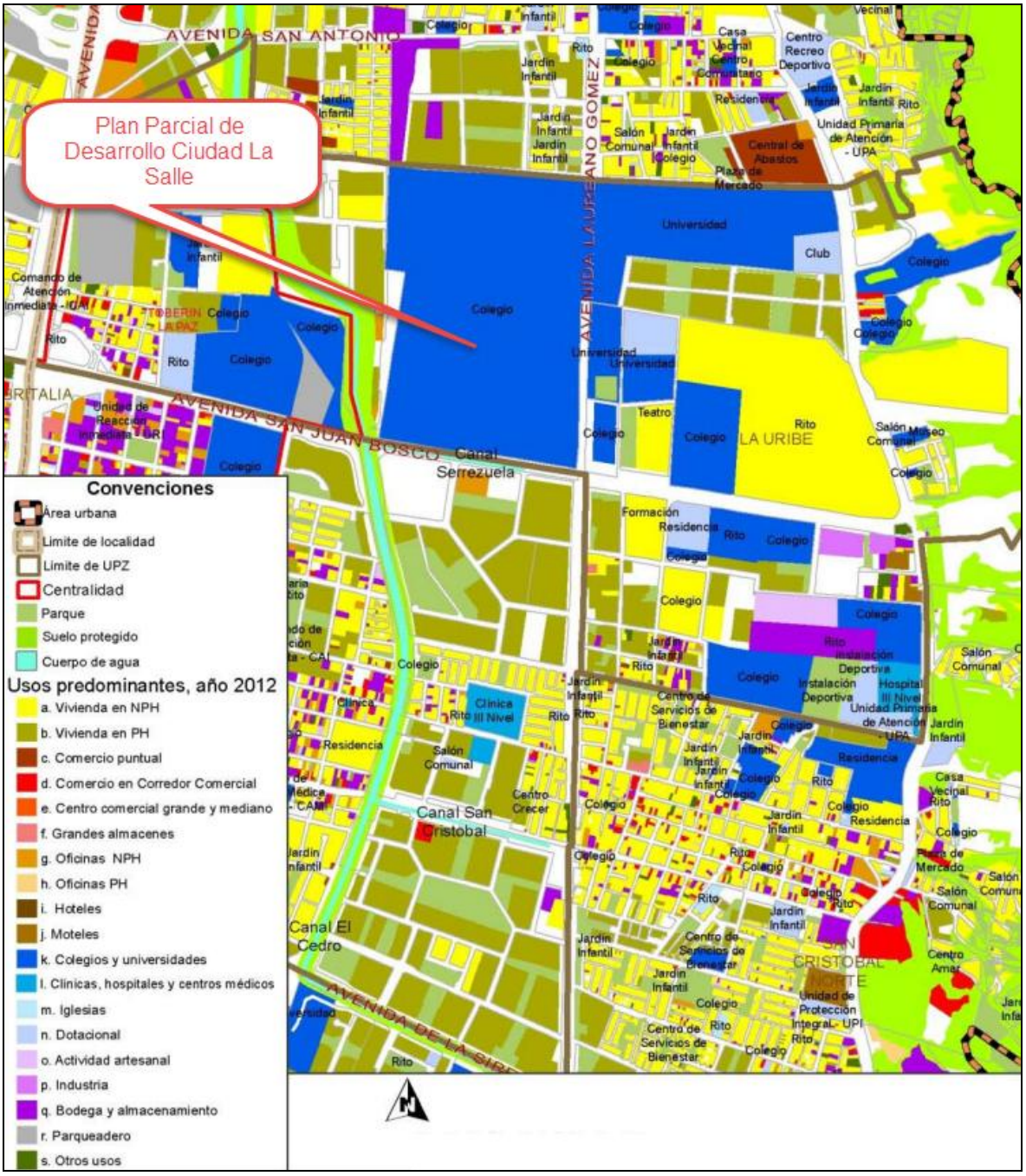
En las siguientes figuras se pueden observar los usos de suelo de la localidad de Usaquén y de la UPZ 10 así como la estratificación del área del proyecto.

Figura 4 Usos del Suelo Localidad de Usaquén



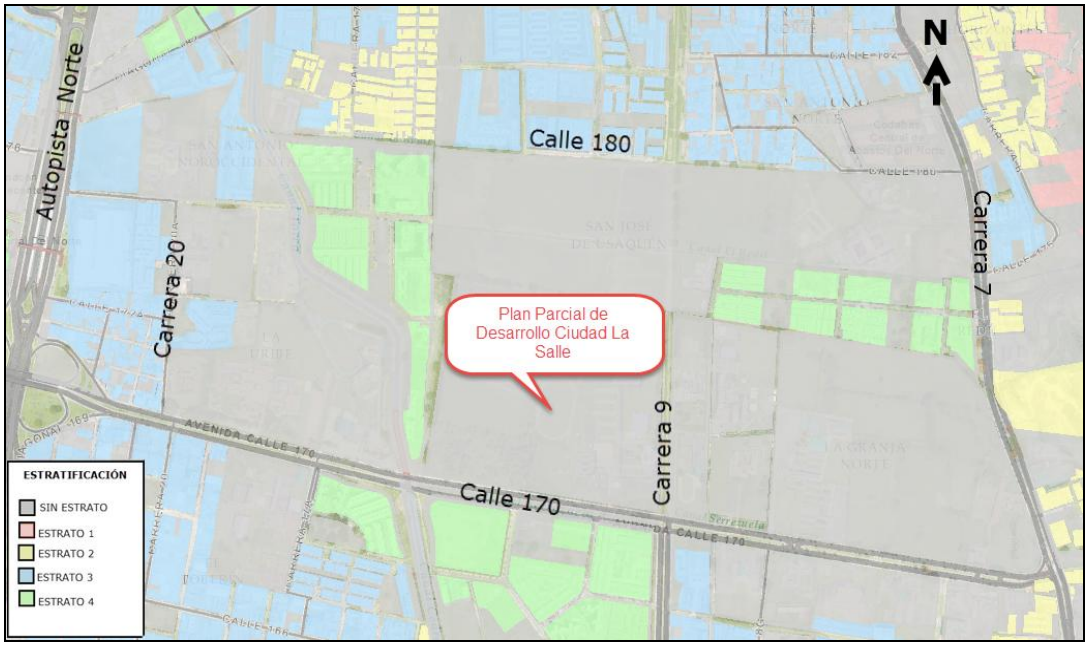
Fuente: 21 Monografías de las Localidades. #1 Usaquén Diagnóstico de los aspectos físicos demográficos y socioeconómicos. SDP 2011. Página 9

Figura 5 Usos del suelo UPZ 10 La Uribe



Fuente: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, base catastral año 2012.
Elaboración UAECD

Figura 6 Estratificación en el Área del Proyecto



Fuente: elaboración propia con información del medio magnético de Mapas de Bogotá

3.5 TRANSPORTE PÚBLICO

Al contar con importantes vías de comunicación, se tiene una amplia cobertura de transporte público con rutas del SITP y rutas alimentadoras del sistema Transmilenio. Las rutas y paraderos serán mencionadas a continuación:

Tabla 3 Rutas de transporte público en el área de influencia

ID	Carrera 7	Denominación
1	C142	NUEVO CORINTO-SAN CRISTOBAL
2	341	METROVIVIENDA-LA ESTRELLITA
3	P49	VILLAGLADIS-LIJACA
4	639	SANTA VIVIANA-CODITO
5	270	RIVERAS DE OCCIDENTE-LA ESTRELLITA
6	402	SABANA DEL DORADO-VERBENAL
7	442	VERBENAL-SABANA DEL DORADO
8	544B	VERBENAL-TEUSAQUILLO
9	781	BOSA SAN JOSE-LIJACA
10	782	BOSA SAN JOSE-LIJACA
11	8-11	SORATAMA
12	661	DIANA TURBAY-ANDALUCIA
13	801	TORCA-SABANA DEL DORADO
14	E44	VERBENAL-EL VIRREY
15	260	LA ESTRELLITA-ARABIA
16	266	SAN JOAQUIN-LA ESTRELLITA
17	2-4	EL CODITO

ID	Calle 183	Denominación
1	2-3	SAN ANTONIO
2	E44	VERBENAL-EL VIRREY
3	442	VERBENAL-SABANA DEL DORADO
4	402	SABANA DE DORADO- VERBENAL
5	639	SANTO DOMINGO- CALLE 182
6	661	ANDALUCIA- PENINSULA
7	634	BOSA PALESTINA- CALLE 183
8	801	TIBABITA- SABANA DEL DORADO
9	E46	METROVIVIENDA- SAN ANTONIO NORTE
10	18-3	LIJACA-GERMANIA
11	18-14	TORCA- TIBABITA
12	T25	POTOSÍ-LIJACA
13	2-11	ANDALUCIA
14	P49	VILLA GLADYS- LIJACA

ID	Calle 170	Denominación
1	C142	NUEVO CORINTO-SAN CRISTOBAL
2	341	METROVIVIENDA-LA ESTRELLITA
3	P49	VILLAGLADIS-LIJACA
4	T163	PERDOMO-CALLE 222
5	266	SAN JOAQUIN-LA ESTRELLITA

ID	Carrera 9	Denominación
1	C142	NUEVO CORINTO-SAN CRISTOBAL
2	P49	VILLAGLADIS-LIJACA
3	8-11	SORATAMA
4	E44	VERBENAL-EL VIRREY

Fuente: elaboración propia

A continuación, se relacionan los paraderos del SITP ubicados en las principales vías del área de influencia:

Tabla 4 Paraderos del SITP en el área de Influencia directa

#	ID	Carrera 7	Dirección
1	228A01	COSTADO ORIENTAL	AK 7- CL 170B
2	227A01	COSTADO OCCIDENTAL	AK 7- CL 170
3	320A01	COSTADO OCCIDENTAL	AK 7-CL 174
4	321B01	COSTADOR ORIENTAL	AK 7-CL 174
5	321A01	COSTADOR ORIENTAL	AK 7-CL 173
6	190A01	COSTADO OCCIDENTAL	AK 7-CL 175
7	316A01	COSTADOR ORIENTAL	AK 7-CL 175
8	061A01	COSTADOR ORIENTAL	AK 7-CL 181A
9	060A01	COSTADO OCCIDENTAL	AK 7-CL 181
10	063A01	COSTADO ORIENTAL	AK 7-CL 182
11	062A01	COSTADO OCCIDENTAL	AK 7-CL 182

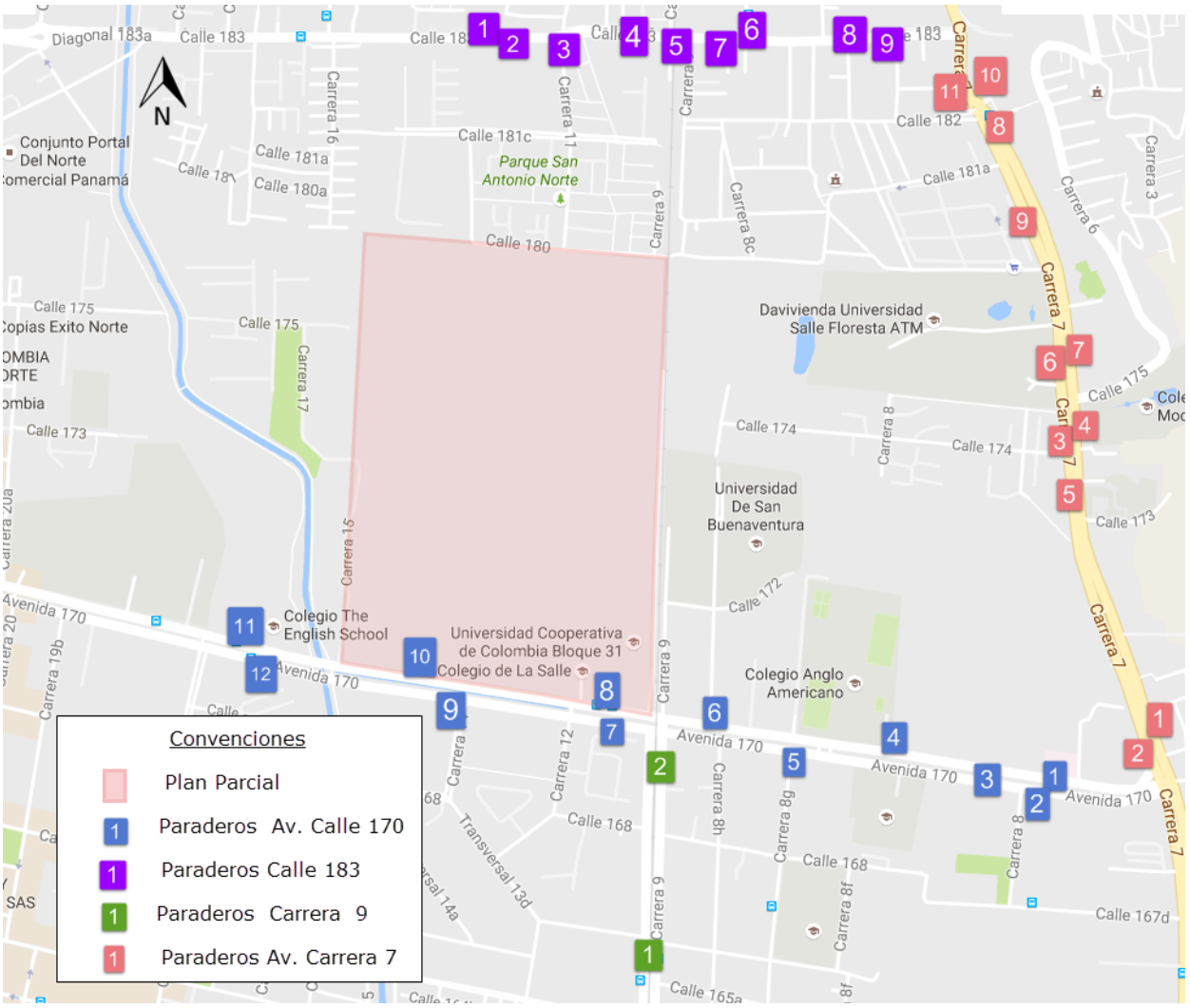
#	ID	Calle 170	Dirección
1	151A01	COSTADO NORTE	CL 170-AK 7
2	152A01	COSTADO SUR	CL 170-AK 7
3	225A01	COSTADO SUR	CL 170-KR 8
4	226A01	COSTADO NORTE	CL 170-KR 8A
5	319A01	COSTADO SUR	AC 170-KR 8G
6	318A01	COSTADO NORTE	CL 170-KR 8H
7	224A01	COSTADO SUR	CL 170-KR 9
8	025A01	COSTADO NORTE	CL 170-KR 12
9	026A01	COSTADO SUR	CL 170-KR 14
10	646A01	COSTADO NORTE	CL 170-KR 14
11	221A01	COSTADO NORTE	CL 170-KR17A
12	223A01	COSTADO SUR	CL 170-KR17A

#	ID	Calle 183	Dirección
1	329A01	COSTADO NORTE	AC183-KR 14
2	574A01	COSTADO SUR	AC183-KR 14
3	323A01	COSTADO SUR	AC183-KR 11
4	130A01	COSTADO NORTE	AC183-KR 10
5	131A01	COSTADO SUR	AC183-KR 9A
6	326A01	COSTADO NORTE	AC183-KR 8D
7	327A01	COSTADO SUR	AC183-KR 8D
8	132A01	COSTADO NORTE	AC183-KR 7A
9	133A01	COSTADO SUR	AC183-KR 7A

#	ID	Carrera 9	Dirección
1	126A01	COSTADO OCCIDENAL	AK 9 # 165A
2	129A01	COSTADO ORIENTAL	AK 9 # 168

Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Ubicación de Paraderos del SITP



Fuente: Elaboración propia con imagen tomada de google Maps

3.6 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN EXISTENTE

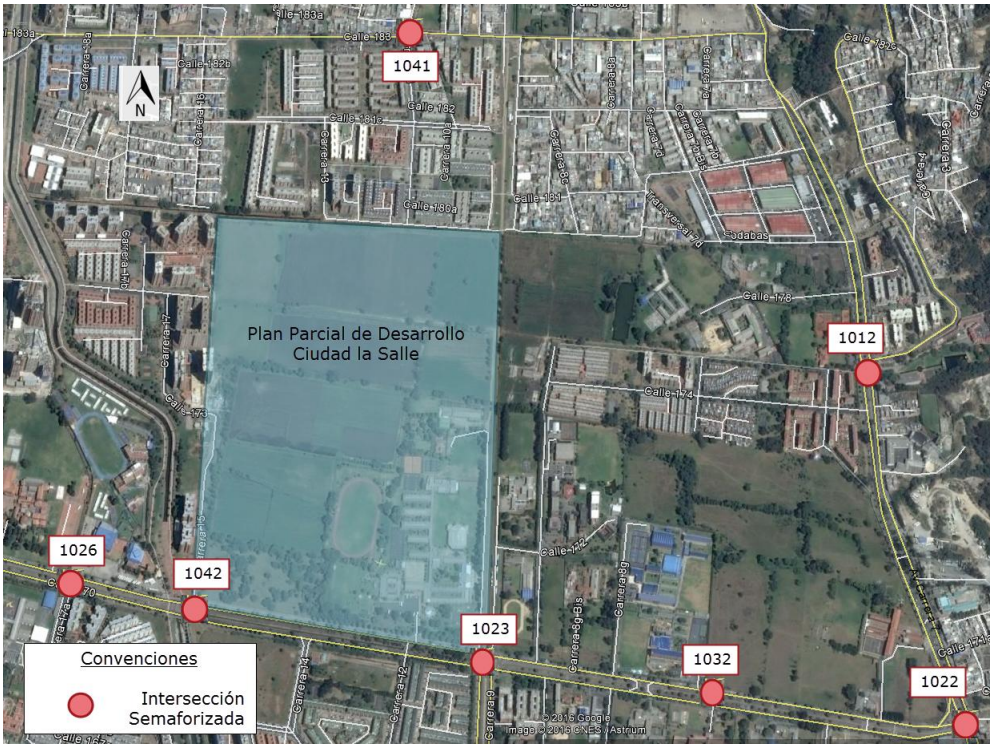
En general, se evidenció que la demarcación en las vías aledañas al predio donde se desarrollara el Plan Parcial, se encuentra en regular estado, en el siguiente esquema a continuación se presentan los sentidos viales actuales de las vías cercanas al predio:

Figura 8 Sentidos viales actuales de la zona de influencia del Plan Parcial

Fuente: Elaboración propia con base en imagen obtenida de Google Earth

Adicionalmente en la zona de influencia directa se encuentran intersecciones semaforizadas que se relacionan en la siguiente tabla:

Figura 9 Intersecciones semaforizadas en el área de influencia Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle



Fuente: Elaboración propia con base en imagen obtenida de Google Earth

Tabla 5 Intersecciones Semaforizadas interno SDM

CÓDIGO DE LA INTERSECCIÓN	INTERSECCIÓN	TIPO DE INTERSECCIÓN
1012	Carrera 7 con Calle 175	Sencilla
1022	Avenida Carrera 7 con Calle 170	Sencilla
1023	Avenida Carrera 9 con Calle 170	Sencilla
1026	Carrera 17A con Calle 170	Sencilla
1042	Carrera 15 con Calle 170	Peatonal
1041	Carrera 11 con Calle 183	Sencilla

Fuente: Elaboración propia con base datos SDM

3.7 PROYECTOS EN LA ZONA

En el área cercana al Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, se encuentran otros tipos de desarrollos urbanísticos:

Los primeros desarrollos corresponden al Plan de Regularización y Manejo de la Universidad de La Salle, el Plan de Implantación Hospital Villas de Aranjuez y el Plan Parcial de Renovación Urbana de la Ciudadela San Juan Bosco. A continuación, se presenta la ubicación de los mencionados proyectos:

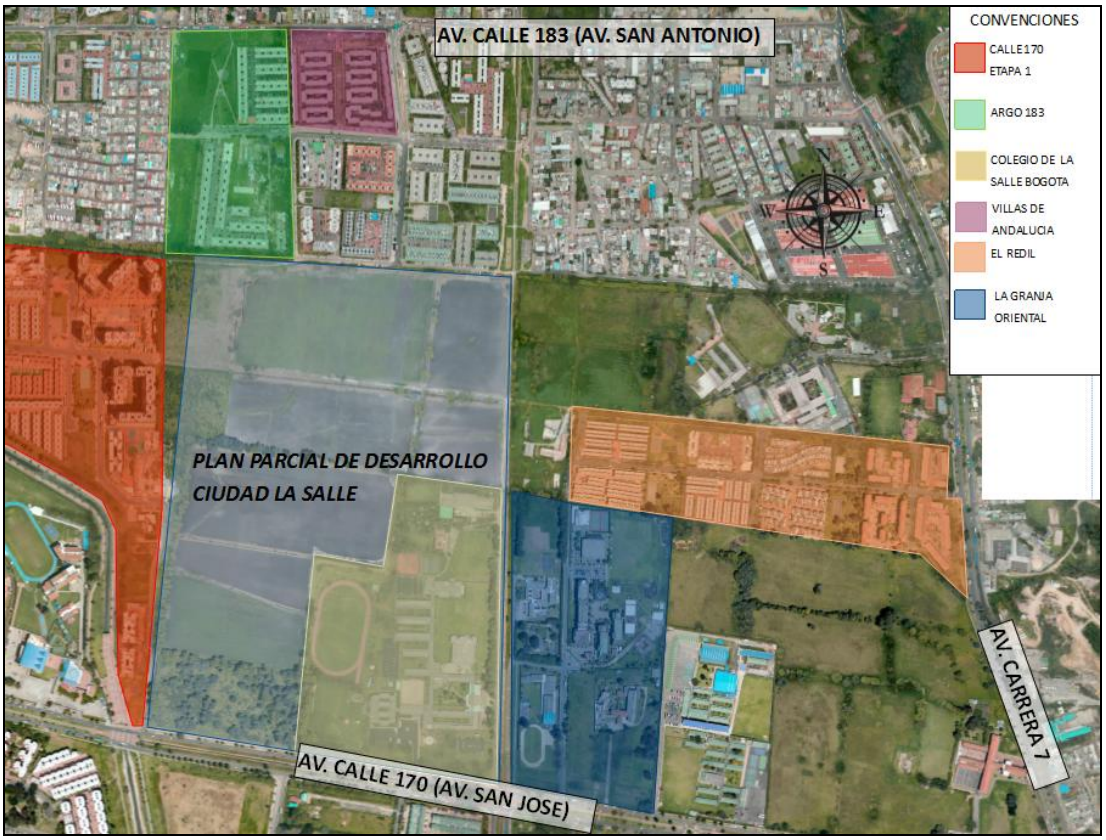
Figura 10 Planes aledaños al PPD Ciudad La Salle

Fuente: Elaboración propia con base en imagen obtenida del archivo magnético de Mapas de Bogotá

Adicionalmente, también en los últimos años se ha presentado desarrollo de urbanizaciones dentro del área de influencia indirecta del proyecto, el cual corresponde a los desarrollos de

la Calle 170 Etapa 1, Argo 183, Villas de Andalucía, El Redil y La Granja Oriental. A continuación, se presenta la ubicación de los proyectos mencionados:

Figura 11 Desarrollos de vivienda aledaños al PPD Ciudad La Salle



Fuente: Elaboración propia con base en imagen obtenida del archivo magnético de Mapas de Bogotá

A nivel de infraestructura vial y de acuerdo con la revisión del área de influencia directa e indirecta del Plan Parcial en las diferentes entidades distritales como la SDM, IDU, SDP y Transmilenio se determinó que se tiene proyectado el desarrollo de los siguientes proyectos:

- **Construcción de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183**

Mediante oficio SDM-DSVCT-130368-15 emitido por parte de la SDM se dio concepto de viabilidad a la propuesta vial del proyecto del Contrato IDU-038-2011. *Estudios y diseños de la Avenida Laureano Gomez (AK 9) desde la Av. San Juan Bosco (AC 170) hasta la Avenida San Antonio (AC 183)*, se tenía proyectado por parte del IDU el inicio de la construcción en los próximos 2 años (2017 – 2018), sin embargo, por políticas de la nueva Administración de la Ciudad se están evaluando nuevas alternativas para la circulación del sistema masivo por el corredor.

Por lo tanto, se encuentran en etapa de diseño de la nueva alternativa que se tiene proyectada se implementara en los próximos 5 años, actualmente se están adelantando la compra de los predios de los dos costados de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 193.

- **Construcción y ampliación de la Calle 183 entre Carrera 7 y Autopista Norte**

Mediante Contrato IDU 1300 de 2014 "*Estudios, diseños y construcción de la Avenida San Antonio (AC 183) desde la Avenida Paseo de Los Libertadores (Autopista Norte) hasta la Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7), antes Acuerdo 180 de 2005 modificado por Acuerdo 527 de 2013, en Bogotá D, C*". y con aprobación del estudio de Tránsito por parte de la SDM mediante oficio SDM-DSVCT-17255-1, se dio viabilidad al proyecto de ampliación del corredor de la Calle 183, el cual está actualmente en desarrollo y se tiene previsto finalizar obras en julio de 2017.

- **Troncal Transmilenio Carrera 7 entre Calle 34 y Calle 200**

La Administración Distrital avanza en los estudios y diseños para la implementación del Sistema de Transporte Masivo por el corredor de la Carrera 7. El trayecto que cubriría esta troncal será desde la calle 34 en la estación Museo Nacional hasta la calle 200. A la fecha de elaboración de este documento los estudios y diseños fueron adjudicados y se encuentran en desarrollo.

4. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

Para llevar a cabo el análisis de tránsito del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, se contó con información primaria; la metodología de toma de información primaria se describirá en numerales posteriores y la información secundaria corresponde a la información recibida por la Secretaria Distrital de Movilidad.

4.1 INFORMACIÓN DOCUMENTAL DE REFERENCIA

Para la elaboración del presente documento en el sector del Plan Parcial, se solicitó información a las diferentes dependencias de la Secretaria Distrital de Movilidad, las cuales se relacionan a continuación:

- Rad. SDM 126118, septiembre 28 de 2015 Solicitud de los diseños de la zona, volúmenes vehiculares y fases semafóricas, Dirección de Control y Vigilancia.
- Rad. SDM 126136, septiembre 28 de 2015, Solicitud de información accidentalidad vial en la Dirección de Seguridad Vial y Comportamiento del Tránsito.

Adicionalmente el presente estudio se desarrolla siguiendo las técnicas, procedimientos y normas establecidas en los siguientes documentos:

- Actualización del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte en Bogotá D.C. (2005).
- Decreto 109 de 2004 - Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. de Planeación Distrital: Categorización de vías y caracterización de zonas.
- HCM - Highway Capacity Manual (2000)
- Manual de Señalización Dispositivos uniformes para la regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia 2015. Ministerio de Transporte. Resolución 0001885 de 2015.

4.1.1 Afectaciones viales

Con base en la consulta realizada en la Secretaria Distrital de Planeación, se encontró que el predio objeto de la intervención para el Plan Parcial, está afectado por las reservas viales de la Av. Carrera 15 y Av. Carrera 9 (Resolución 593 de 2009) y Av. Calle 170, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 12 Reservas viales Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle

Fuente: Elaboración propia con base en imagen obtenida de Mapas Bogota

4.2 INFORMACIÓN PRIMARIA

El día 21 de octubre de 2015, el Ingeniero Especialista en Tránsito y Transporte en compañía del Ingeniero de Apoyo y el Supervisor de Campo, programaron y ejecutaron una visita con el objeto de caracterizar el tráfico de manera cualitativa y determinar los trabajos necesarios para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en este estudio.

En la figura 9 se incluyen los puntos de aforo, los días y periodos de la toma de información, así como los diferentes estudios realizados, los cuales fueron definidos teniendo en cuenta las horas de máxima demanda de las intersecciones que fueron presentadas en el numeral anterior, así como los horarios de ingreso y salida de personal administrativo de la zona.

La información correspondiente a volúmenes vehiculares, se consignó en formatos diseñados para intervalos de tiempo de quince minutos (15'); indicando en cada uno de ellos la fecha, día y hora del aforo, condición climática, nombre del observador y del supervisor y denominación de la vía. En la Figura 15 se muestra el formato utilizado para la recolección de información correspondiente.

A continuación se resumen los sitios, horario y tipo de aforo realizado en la zona y las vías cercanas que servirán de ingreso y salida de los usuarios del Plan Parcial, en el Anexo A se presenta la información primaria:

Tabla 6 Puntos y fechas de toma de información

ID	LOCALIZACION	TIPO DE ESTUDIO	PERIODO DE AFORO
1	AV. CARRERA 7 CON AV. CALLE 170	VOLUMEN VEHICULAR	MIERCOLES 21 DE OCTUBRE DE 2015 Y SÁBADO 24 DE OCTUBRE DE 2015
2	RETORNO AV. CALLE 170 N°7-60		
3	RETORNO AV. CALLE 170 N°8-65		
4	AV. CALLE 170 CON AV. CARRERA 9		
5	AV. CALLE 170 CON CARRERA 15		
6	AV. CALLE 170 CON CARRERA 17A		
7	AV. CARRERA 7 CON CALLE 175		
8	AV. CALLE 183 CON CARRERA 11		

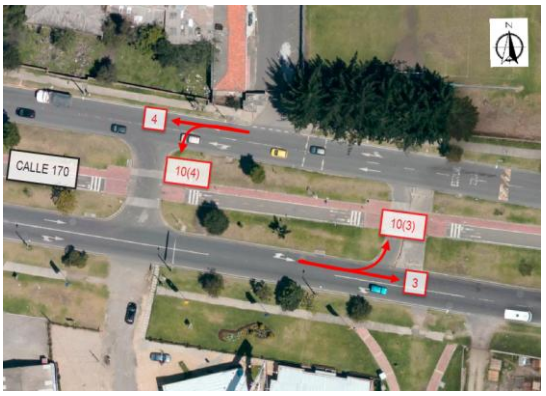
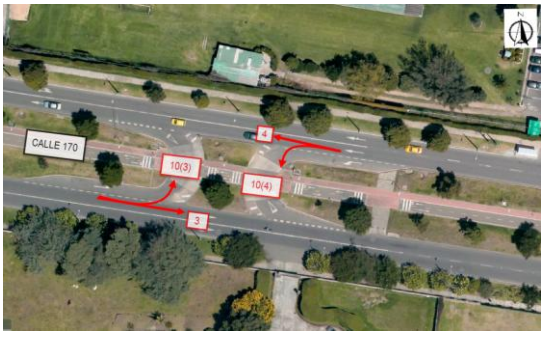
Fuente: Elaboración Propia

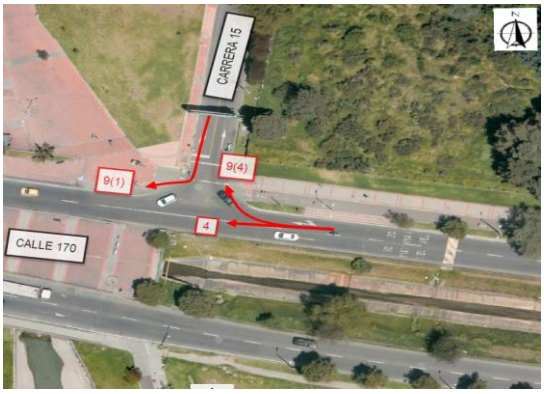
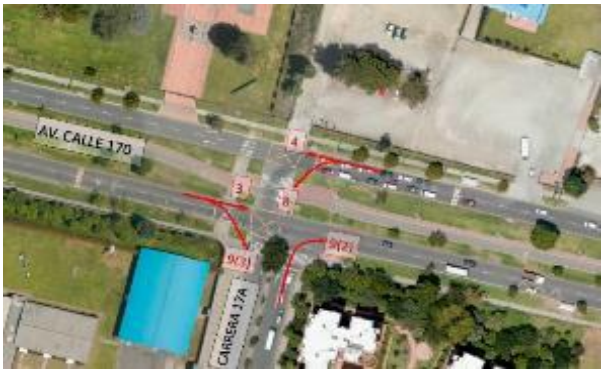
Figura 13 Localización general de los puntos de aforo vehicular

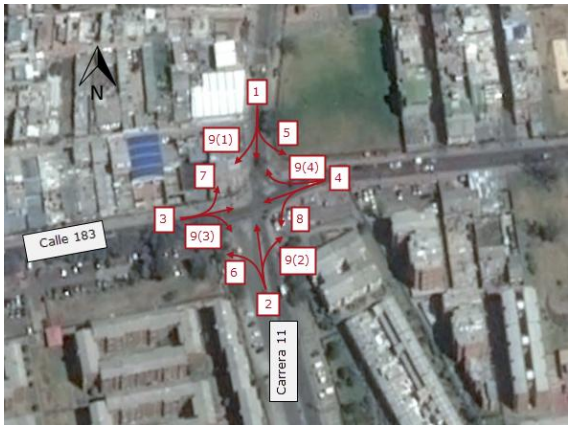
Fuente: Elaboración Propia.

Seguidamente se presentan los esquemas que muestran la localización de los puntos de aforo, los movimientos vehiculares y peatonales, adicionalmente se presentan los formatos utilizados en la toma de información.

Figura 14 Esquema específico de los movimientos de aforo vehicular

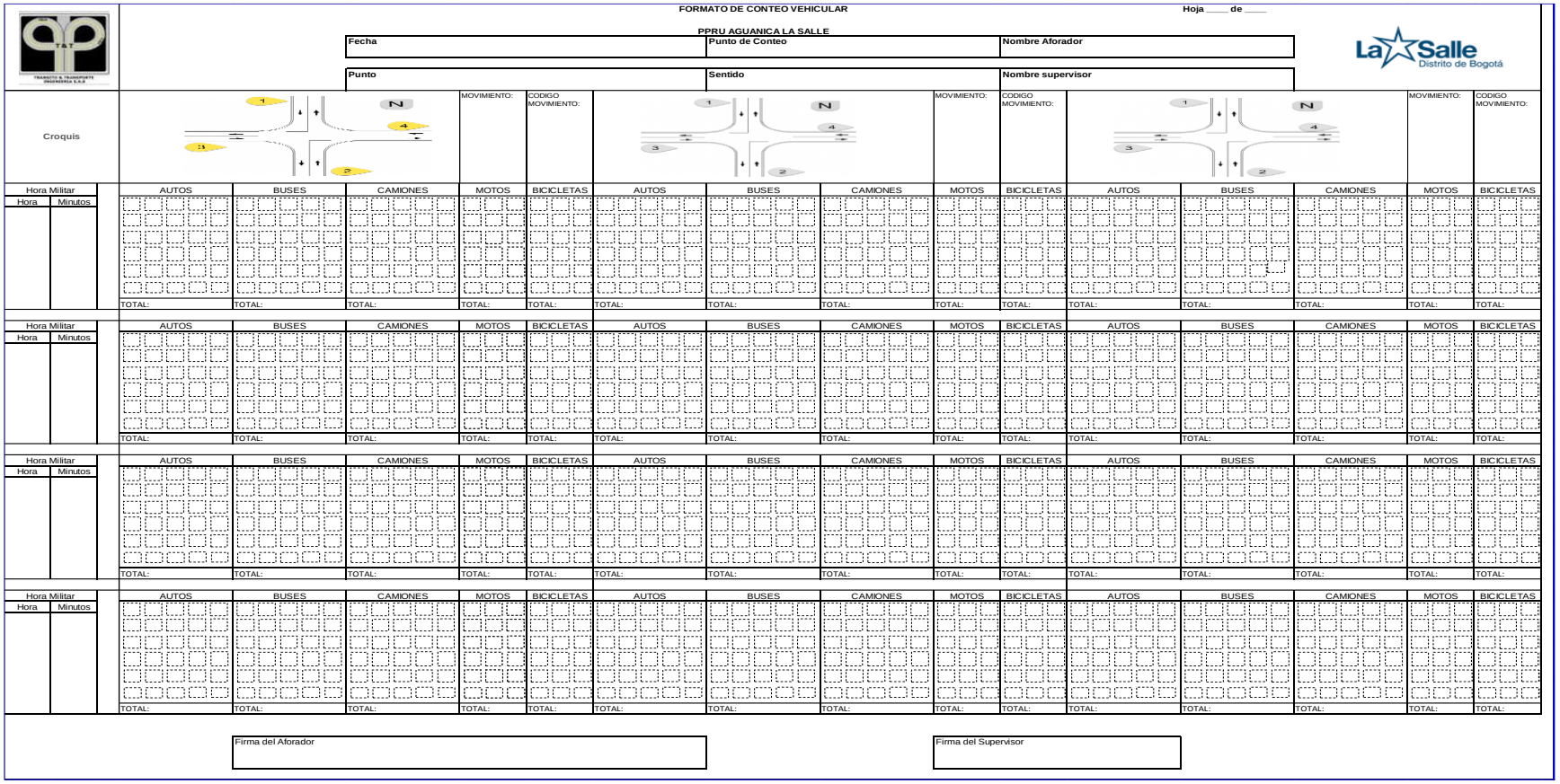
Punto de Aforo	Dirección	Movimientos Aforados
1	AV. CARRERA 7 CON CALLE 170	
2	RETORNO CALLE 170 N°7-60	
3	RETORNO CALLE 170 N°8-65	

4	AV. CARRERA 9 CON CALLE 170	
5	AV. CARRERA 15 CON CALLE 170	
6	CARRERA 17A CON CALLE 170	

7	AV. CARRERA 7 CON CALLE 175	
8	AV. CALLE 183 CON CARRERA 11	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15 Formato de campo Volúmenes vehiculares



FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

Hoja ____ de ____

PPRU AGUANICA LA SALLE

Fecha	Punto de Conteo	Nombre Aforador
Punto	Sentido	Nombre supervisor

Croquis

MOVIMIENTO: CODIGO MOVIMIENTO:

Hora Militar		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS
Hora	Minutos															
		TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:
Hora Militar		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS
Hora	Minutos															
		TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:
Hora Militar		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS
Hora	Minutos															
		TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:
Hora Militar		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS
Hora	Minutos															
		TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:	TOTAL:

Firma del Aforador

Firma del Supervisor

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Toma de Información Complementaria

En respuesta a la solicitud realizada por la Secretaría Distrital de Movilidad mediante oficio SDM-DSVCT 135394-16 se determinó y organizó una nueva toma de información de peatones y de bicicletas en la zona.

En la Tabla 7 y en la Figura 16 se incluyen los puntos de aforo, los días y periodos de la toma de información, así como los diferentes estudios realizados en los mismos periodos del aforo vehicular, a continuación se resumen los sitios, horario y tipo de aforo realizado en la zona, en el Anexo A se presenta la información primaria complementaria:

Tabla 7 Puntos y fechas de toma de información

ID	LOCALIZACION	TIPO DE ESTUDIO	PERIODO DE AFORO
1	AV. CALLE 170 ENTRE AV. CARRERA. 9 Y CARRERA 15 (FRENTE AL PP)	VOLÚMEN PEATONAL Y DE CICLOUSUARIOS	JUEVES 20 DE OCTUBRE DE 2016 Y SÁBADO 22 DE OCTUBRE DE 2016
2	AV. CALLE 170 CON AV. CARRERA 9	VOLÚMEN PEATONAL	
3	AV. CALLE 170 CON CARRERA 15		
4	AV. CALLE 170 CON CARRERA 17A		

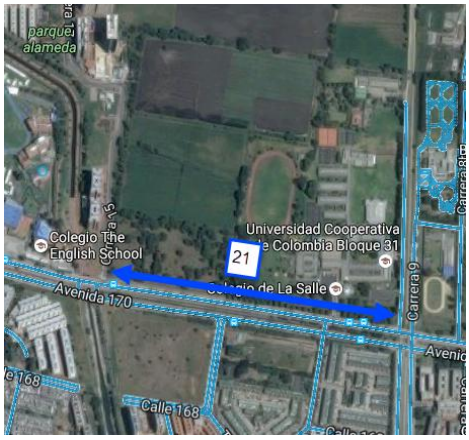
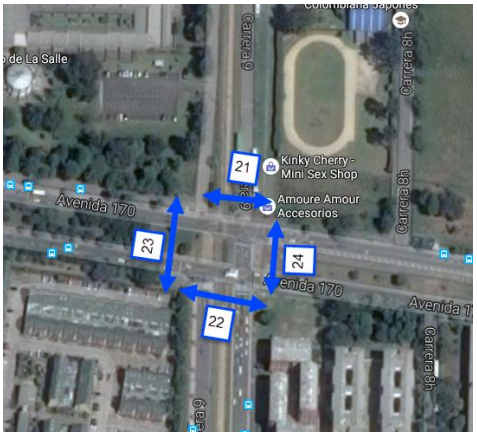
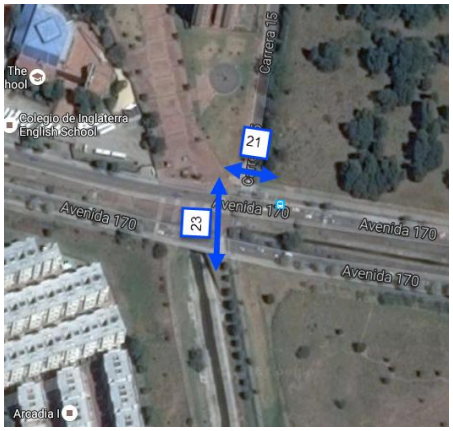
Fuente: Elaboración Propia

Figura 16 Localización general de los puntos de aforo peatonal y de ciclousuarios

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se presentan los esquemas que muestran la localización de los puntos de aforo, los movimientos peatonales y de ciclousuarios, adicionalmente se presentan los formatos utilizados en la toma de información.

Figura 17 Esquema específico de los movimientos de aforo peatonal y de ciclousuarios.

Punto de Aforo	Dirección	Movimientos Aforados
1	AV. CALLE 170 ENTRE AV. CARRERA. 9 Y CARRERA 15	
2	AV. CARRERA 9 CON CALLE 170	
3	AV. CARRERA 15 CON CALLE 170	

4	CARRERA 17A CON CALLE 170	

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Capacitación de personal

Una vez definidas las fechas y horas para la ejecución de la toma de información, se citó al personal encargado de llevar a cabo las labores de campo, con el objeto de capacitarlos para la ejecución de los trabajos. La capacitación estuvo a cargo del Ingeniero especialista en tránsito y transporte quien impartió las instrucciones sobre fechas y horas de trabajo, uso adecuado de los formatos de campo y clasificación vehicular empleada en el estudio.

4.2.3 Procesamiento de la Información

La información consignada en los formatos diseñados se clasificó según período, sentido de circulación y denominación del punto de toma de información. Esta organización fue uno de los parámetros básicos que permitió un manejo óptimo de los datos en el proceso de oficina.

En las hojas de campo con la información recopilada durante el período de aforo, una vez organizadas, fueron revisadas por personal auxiliar en oficina; con lo cual se garantiza el proceso de depuración de la información, minimizando la posibilidad de transcribir datos erróneos o inconsistentes.

Posteriormente, la información se transcribió a medio magnético y fue procesada empleando un programa en Microsoft Excel desarrollado por el Especialista, con previa verificación de la consistencia de los datos se consolidó el volumen por cada clase de vehículo para el total del período de quince minutos posterior control de calidad riguroso para efectos de identificar posibles errores e implementar los correctivos necesarios en su oportunidad.

4.3 VOLÚMENES VEHICULARES

En este numeral se determina el comportamiento de los volúmenes vehiculares que circulan actualmente por las vías de influencia directa del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, la operación vehicular registrada mostró volúmenes que se pueden considerar normales, de acuerdo con las condiciones, uso y estado actual de las vías que rodean el proyecto.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los diferentes puntos de aforo establecidos durante el día 21 de octubre de 2015 de acuerdo con la toma de información.

4.3.1 Día típico - 21 de Octubre de 2015

La toma de datos se programó entre las 06:00 y 20:00 horas de un día entre semana con el fin de lograr caracterizar los flujos vehiculares en el área de influencia directa y el comportamiento de ingresos y salidas del Colegio a nivel vehicular y peatonal, por lo tanto se presentan los resultados en cada punto de aforo:

- **Intersección de la Av. Carrera 7 por Av. Calle 170**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170, el giro izquierdo que se realiza desde la Av. Carrera 7 para tomar la Av. Calle 170 al occidente, junto con los flujos directos que circulan sobre la Av. Carrera 7.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 06:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
06:30	07:30	3167	141	147	353	69	3877	4011
Composición		82%	4%	4%	9%	2%		
FHP		0,85						

HMD M 15:15

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
15:15	16:15	2379	116	207	244	31	2977	3259
Composición		80%	4%	7%	8%	1%		
FHP		0,94						

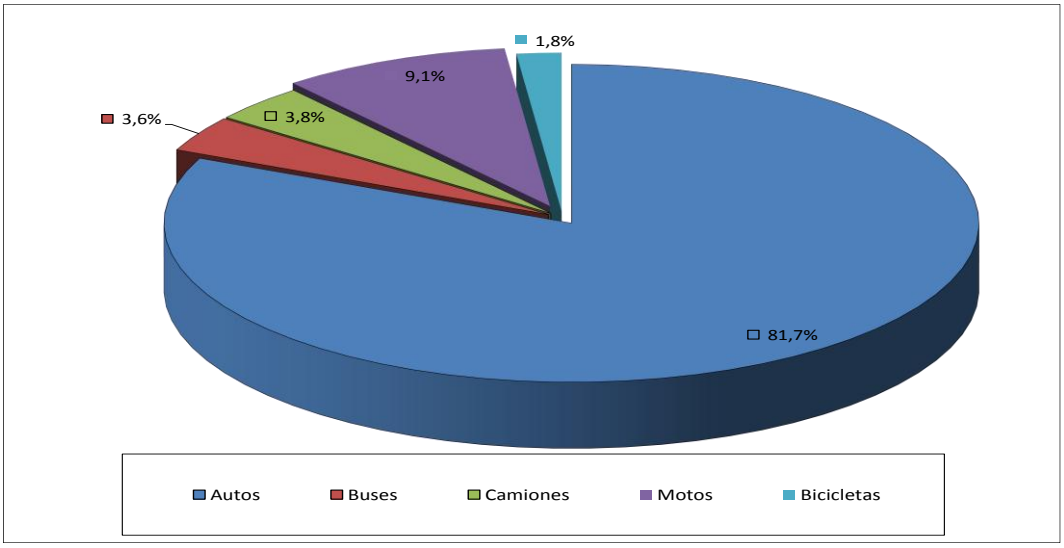
HMD PM 17:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
17:30	18:30	2274	88	104	301	64	2831	2876
Composición		80%	3%	4%	11%	2%		
FHP		0,97						

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 6:30 y las 7:30 circula un total de 3877 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 81.7% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 9.1%, buses con un 3.6%, camiones con un 3.8% y bicicletas con 1.8%.

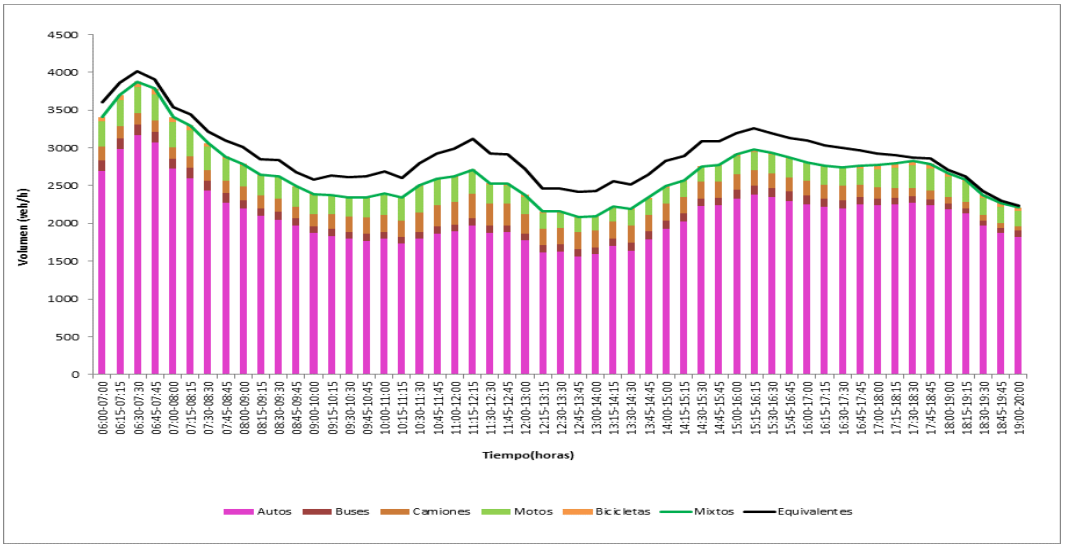
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día entre semana.

Figura 18 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 7 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 19 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 7 con Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Retorno Calle 170 N°7-60</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170,y los retornos W-W y E-E que se realizan a la altura de la nomenclatura 7-60.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 06:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
06:45	07:45	16	7	0	5	0	28	35
Composición		57%	25%	0%	18%	0%		
FHP		1,00						

HMD M 11:15

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
11:15	12:15	8	5	6	12	0	31	41
Composición		26%	16%	19%	39%	0%		
FHP		0,70						

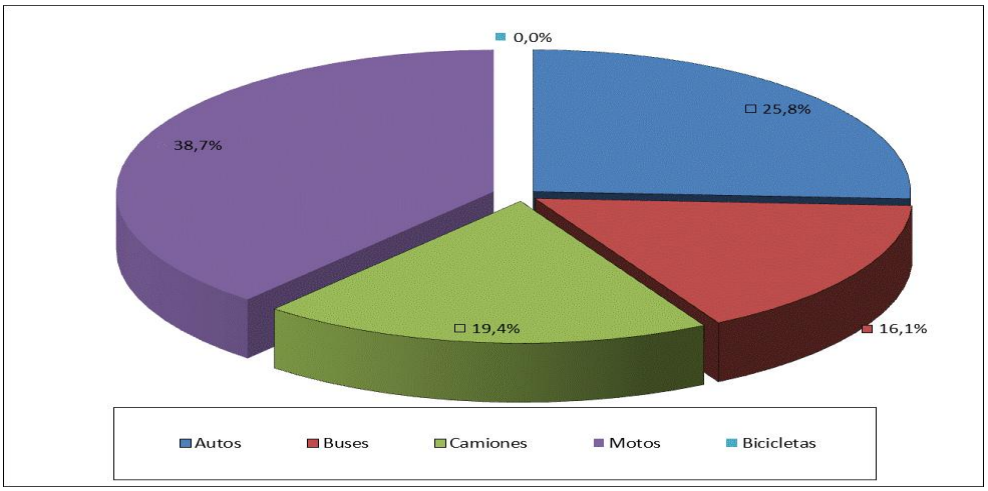
HMD PM 16:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
16:00	17:00	11	6	1	8	0	26	33
Composición		42%	23%	4%	31%	0%		
FHP		0,72						

En general sobre este retorno en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 6:45 y las 7:45 circula un total de 28 veh mixtos/ hora, los cuales corresponden a los vehículos que realizan los retornos 10(4) y 10(3), se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 25.8% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 38.7%, buses con un 16.1% y camiones con un 19.4%.

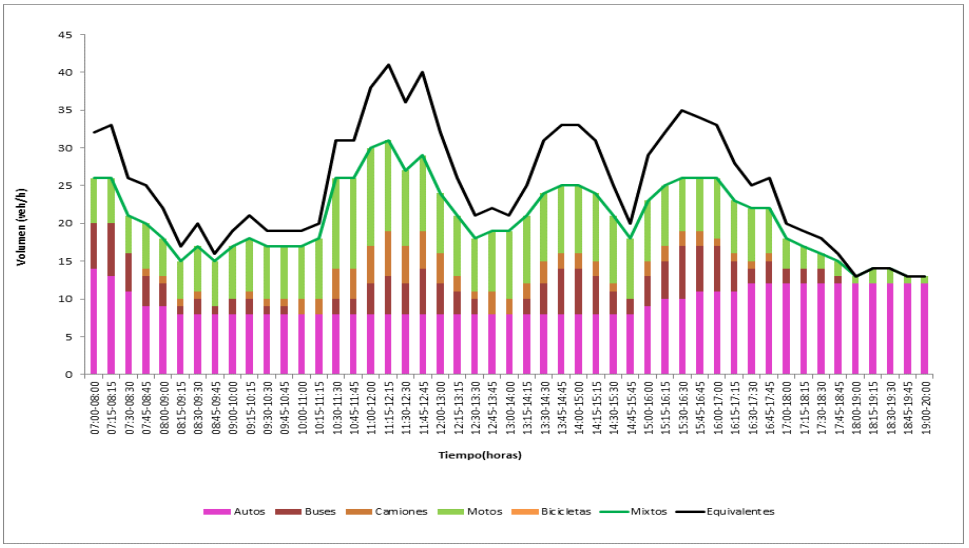
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día entre semana.

Figura 20 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

Figura 21 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Retorno Calle 170 N°8-65</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170,y los retornos W-W y E-E que se realizan a la altura de la nomenclatura 8-65.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 06:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
06:30	07:30	55	11	5	4	0	75	92
Composición		73%	15%	7%	5%	0%		
FHP		0,89						

HMD M 15:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
15:45	16:45	44	11	7	5	0	67	87
Composición		66%	16%	10%	7%	0%		
FHP		0,93						

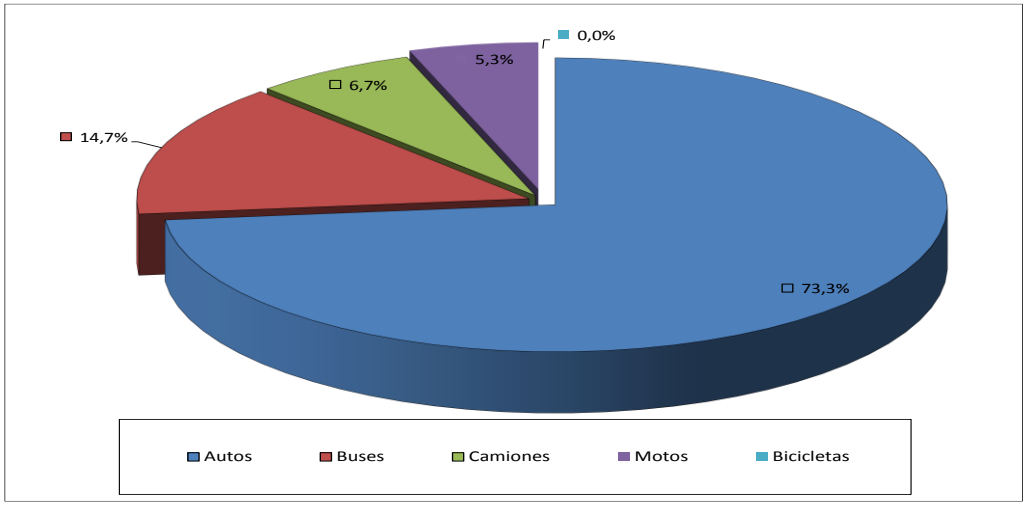
HMD PM 16:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
16:00	17:00	44	11	8	4	0	67	89
Composición		66%	16%	12%	6%	0%		
FHP		0,93						

En general sobre este retorno en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 6:30 y las 7:30 circula un total de 75 veh mixtos/ hora, los cuales corresponden a los vehículos que realizan los retornos 10(4) y 10(3), se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 73.3% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de los buses con un 14.7%, motos con un 5.3% y camiones con un 6.7%.

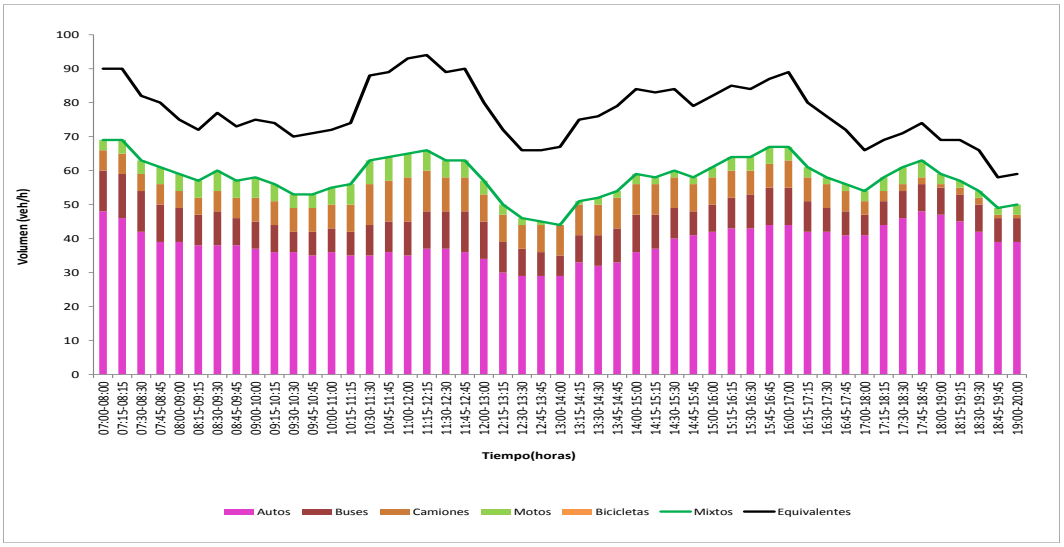
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día entre semana.

Figura 22 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

Figura 23 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la Av. Carrera 9 por Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170 y los vehículos que llegan desde la Av Carrera 9.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 06:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
06:30	07:30	2360	132	85	313	51	2941	3008
Composición		80%	4%	3%	11%	2%		
FHP		0,96						

HMD M 15:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
15:45	16:45	2204	159	130	281	11	2785	2993
Composición		79%	6%	5%	10%	0%		
FHP		0,97						

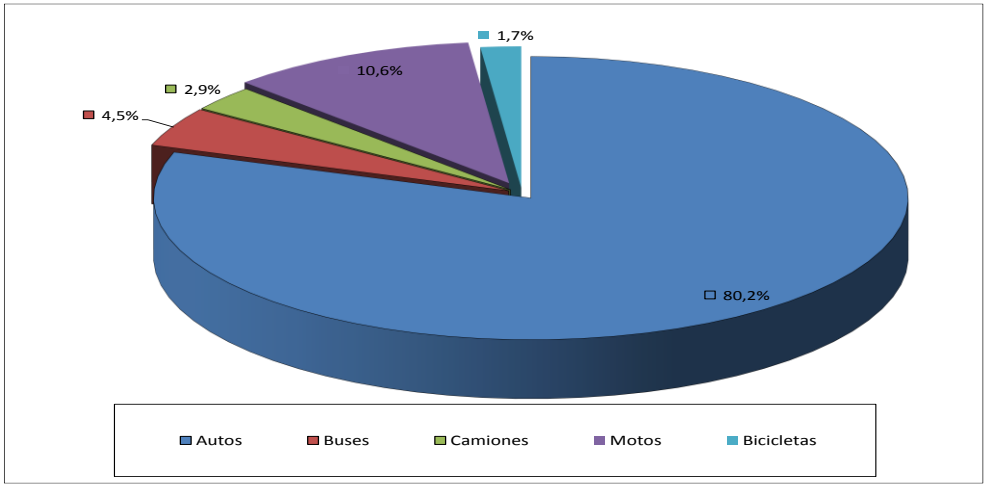
HMD PM 17:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
17:45	18:45	2350	80	104	338	40	2912	2952
Composición		81%	3%	4%	12%	1%		
FHP		0,97						

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 6:30 y las 7:30 circula un total de 2941 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 80.2% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 10.6%, buses con un 4.5%, camiones con un 2.9% y bicicletas con un 1.7%.

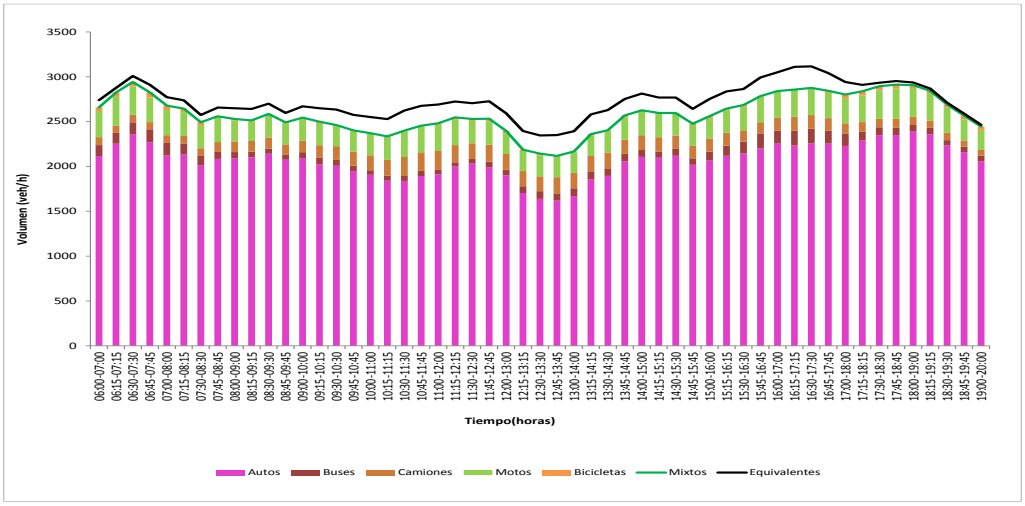
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día entre semana.

Figura 24 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 25 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la Carrera 15 con Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan en el corredor de la Av. Calle 170 y la Carrera 15, en la parte norte de la zona de influencia directa del proyecto.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 06:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
06:30	07:30	1485	81	52	215	0	1833	1886
Composición		81%	4%	3%	12%	0%		
FHP		0,95						

HMD M 15:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
15:45	16:45	1497	97	76	199	0	1869	1982
Composición		80%	5%	4%	11%	0%		
FHP		0,90						

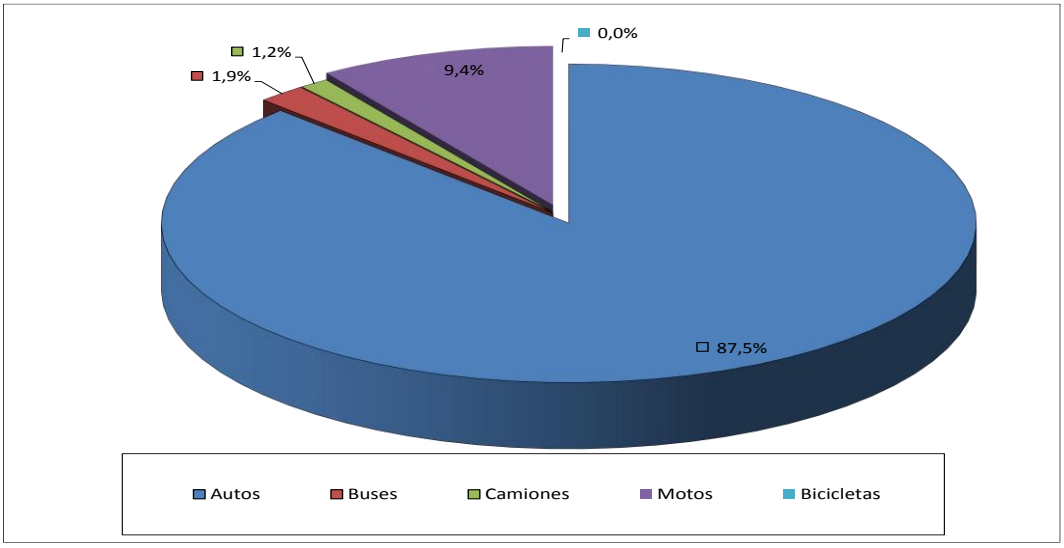
HMD PM 18:15

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
18:15	19:15	1991	44	27	214	0	2276	2255
Composición		87%	2%	1%	9%	0%		
FHP		0,98						

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 18:15 y las 19:15 circula un total de 2276 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 87.5% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 9.4%, buses con un 1.9% y camiones con un 1.2%..

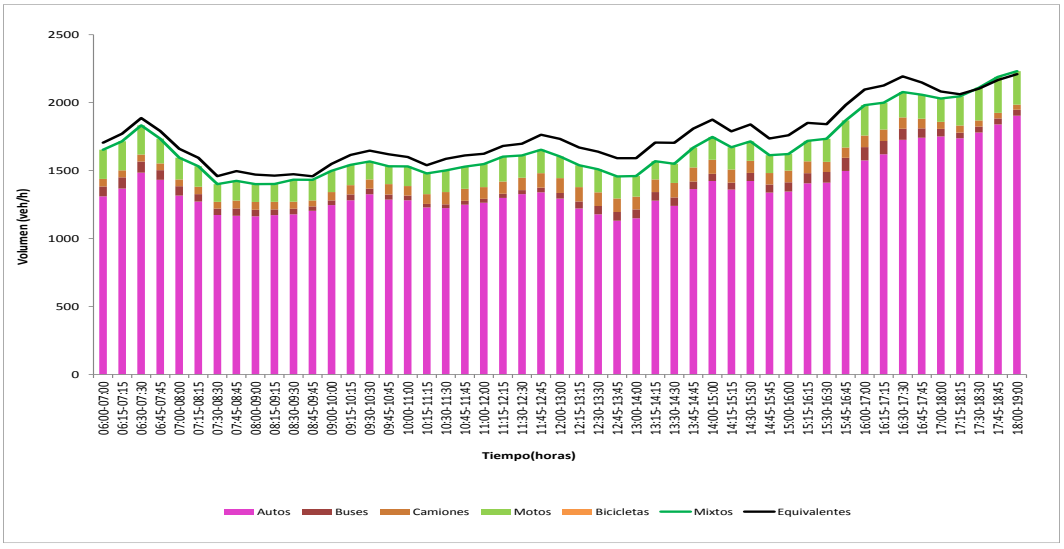
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día entre semana.

Figura 26 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 15 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 27 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 15 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la. Carrera 17A por Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170 y los vehículos que llegan desde la Carrera 17A.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 06:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
06:30	07:30	2544	150	77	301	55	3127	3203
Composición		81%	5%	2%	10%	2%		
FHP		0,96						

HMD M 15:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
15:45	16:45	2413	163	130	281	12	2999	3210
Composición		80%	5%	4%	9%	0%		
FHP		0,96						

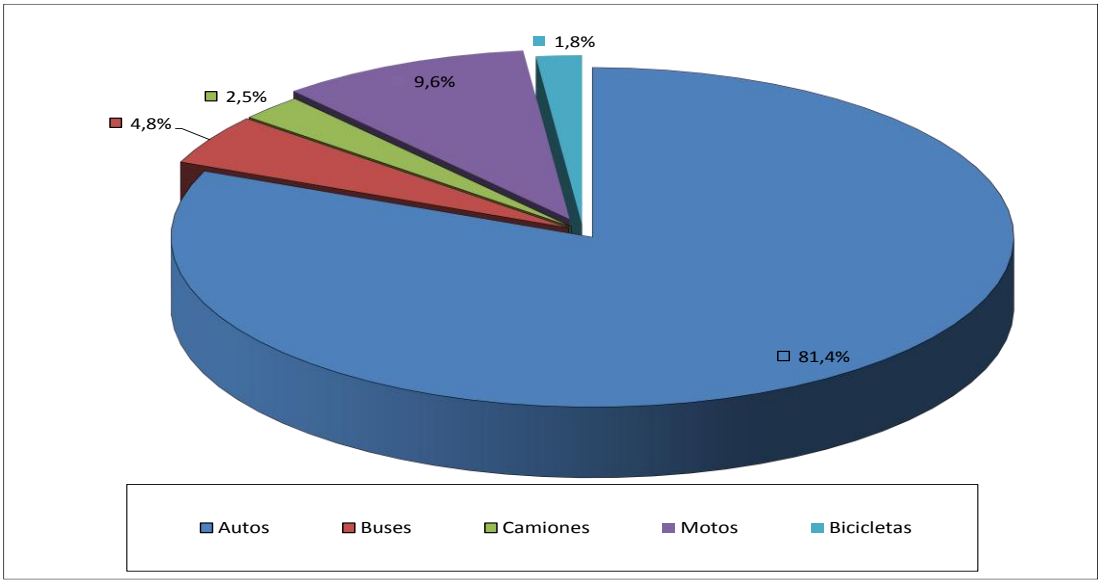
HMD PM 18:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equivalentes
18:00	19:00	2627	71	92	297	35	3122	3158
Composición		84%	2%	3%	10%	1%		
FHP		0,95						

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 6:30 y las 7:30 circula un total de 3127 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 81.4% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 9.6%, buses con un 4.8%, camiones con un 2,5% y bicicletas con un 1.8%.

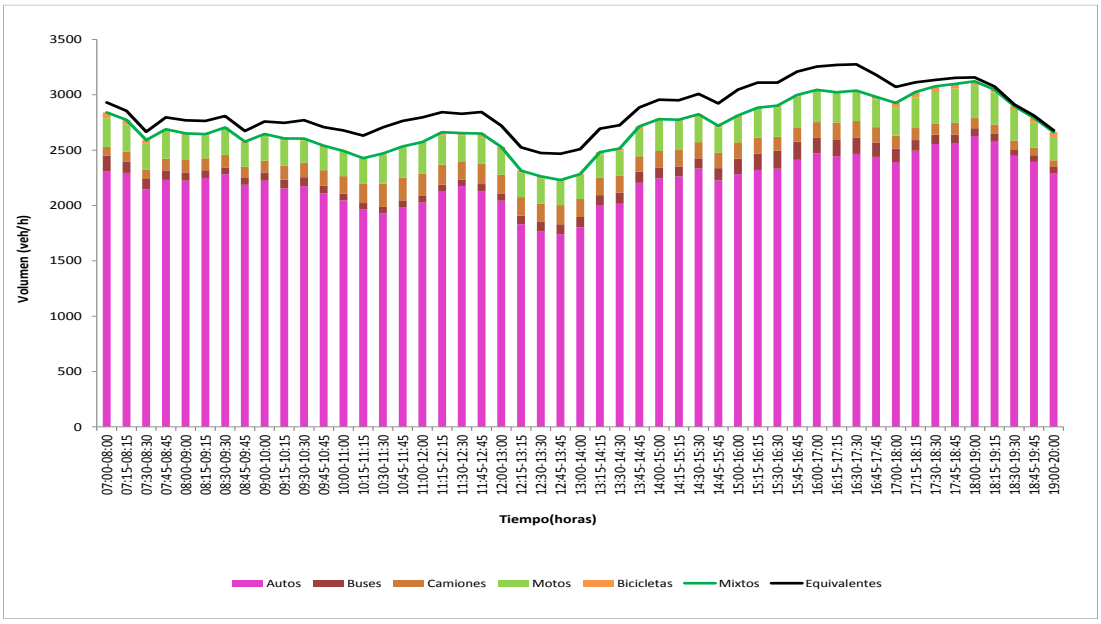
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día entre semana.

Figura 28 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 17A con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 29 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 17A con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, con el fin de establecer la hora de máxima demanda de la red vial analizada, se realizó la integración de los volúmenes vehiculares registrados en los puntos aforados para cada uno de los días de toma de datos, con los resultados que se relacionan a continuación.

4.3.2 Día atípico - 24 de Octubre de 2015.

La toma de datos se programó entre las 06:00 y 20:00 horas de un sábado con el fin de lograr caracterizar los flujos vehiculares en el área de influencia directa a nivel vehicular y peatonal, por lo tanto se presentan los resultados en cada punto de aforo:

- **<u>Intersección de la Av. Carrera 7 por Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170, el giro izquierdo que se realiza desde la Av. Carrera 7 para tomar la Av. Calle 170 al occidente, junto con los flujos directos que circulan sobre la Av. Carrera 7.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	2448	104	234	320	3122	3406
Composición		78%	3%	7%	10%		
FHP		0,94					

HMD M 15:15

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
15:15	16:15	3094	125	231	319	3800	4091
Composición		81%	3%	6%	8%		
FHP		0,94					

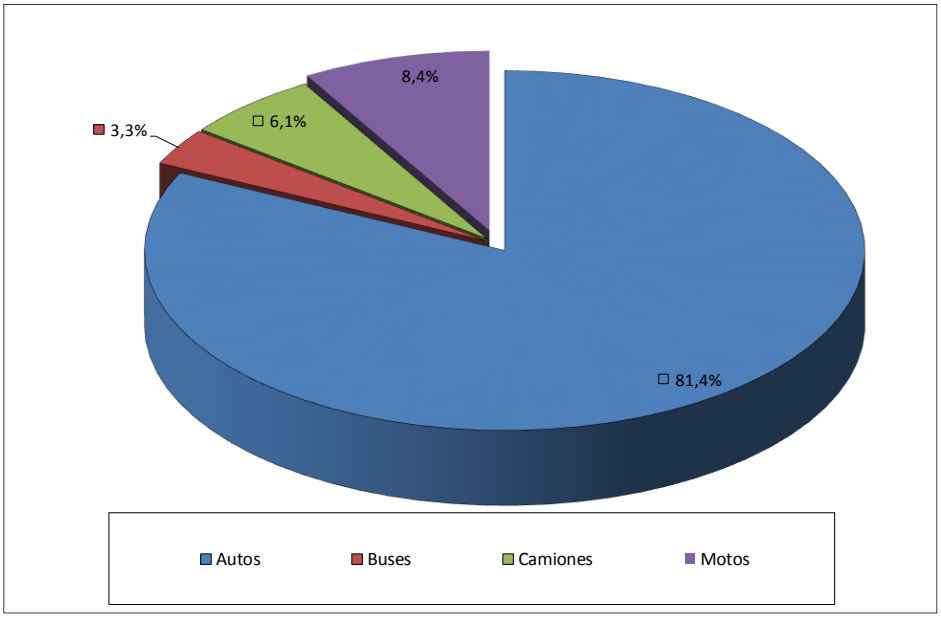
HMD PM 17:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
17:30	18:30	2955	96	114	389	3618	3644
Composición		82%	3%	3%	11%		
FHP		0,97					

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 15:15 y las 16:15 circula un total de 3800 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 78% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 8%, buses con un 3% y camiones con un 6%.

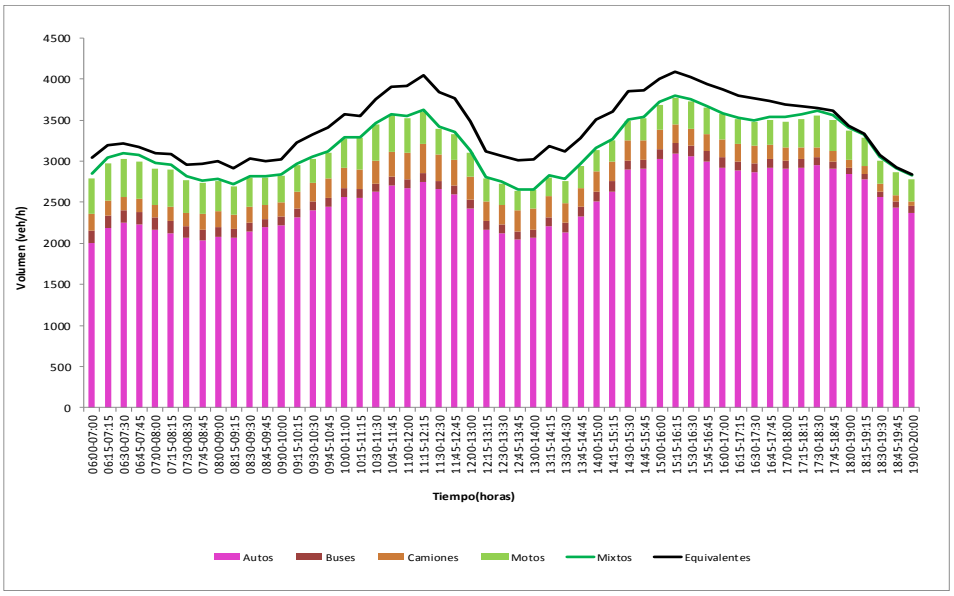
A continuación, se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último, se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en fin de semana.

Figura 30 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 7 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 31 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 7 con Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Retorno Calle 170 N°7-60</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170,y los retornos W-W y E-E que se realizan a la altura de la nomenclatura 7-60.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	10	0	1	7	18	17
Composición		56%	0%	6%	39%		
FHP		0,56					

HMD M 15:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
15:00	16:00	13	4	2	8	27	33
Composición		48%	15%	7%	30%		
FHP		0,68					

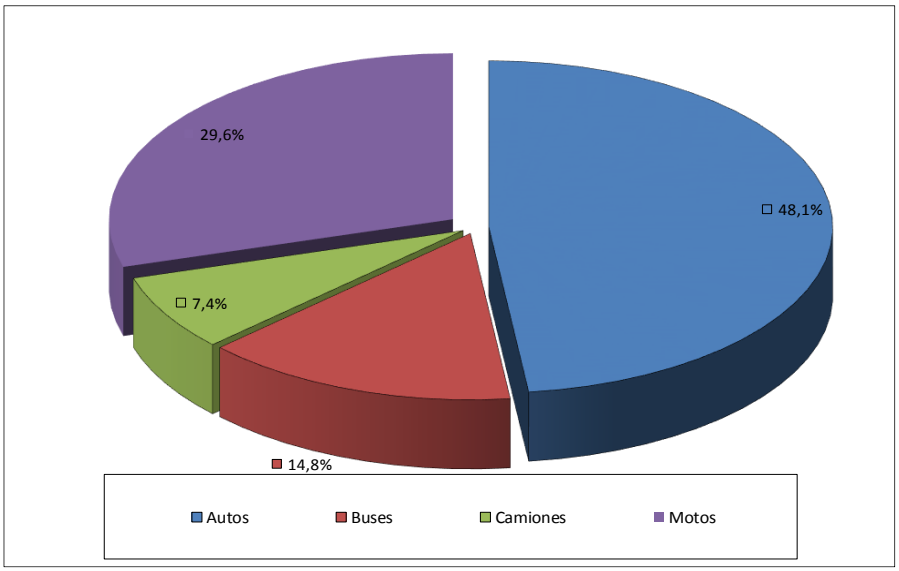
HMD PM 17:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
17:45	18:45	19	1	0	2	22	23
Composición		86%	5%	0%	9%		
FHP		0,79					

En general sobre este retorno en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 15:00 y las 16:00 circula un total de 33 veh mixtos/ hora, los cuales corresponden a los vehículos que realizan los retornos 10(4) y 10(3), se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 48% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 30% y los buses con un 15%.

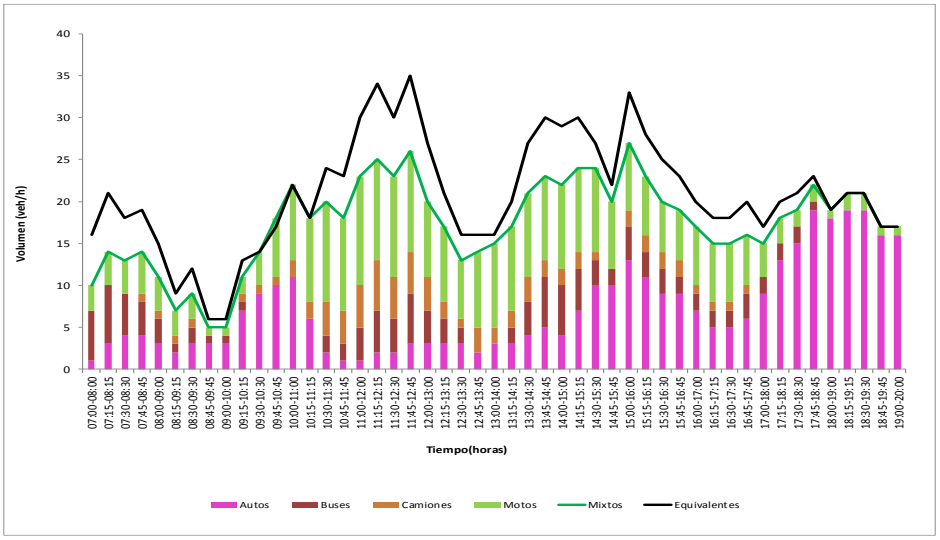
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en fin de semana.

Figura 32 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

Figura 33 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

- **Retorno Calle 170 N°8-65**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170 y los retornos W-W y E-E que se realizan a la altura de la nomenclatura 8-65.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:30	10:30	48	6	7	4	65	82
Composición		74%	9%	11%	6%		
FHP		0,96					

HMD M 15:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
15:00	16:00	58	8	8	3	77	98
Composición		75%	10%	10%	4%		
FHP		0,88					

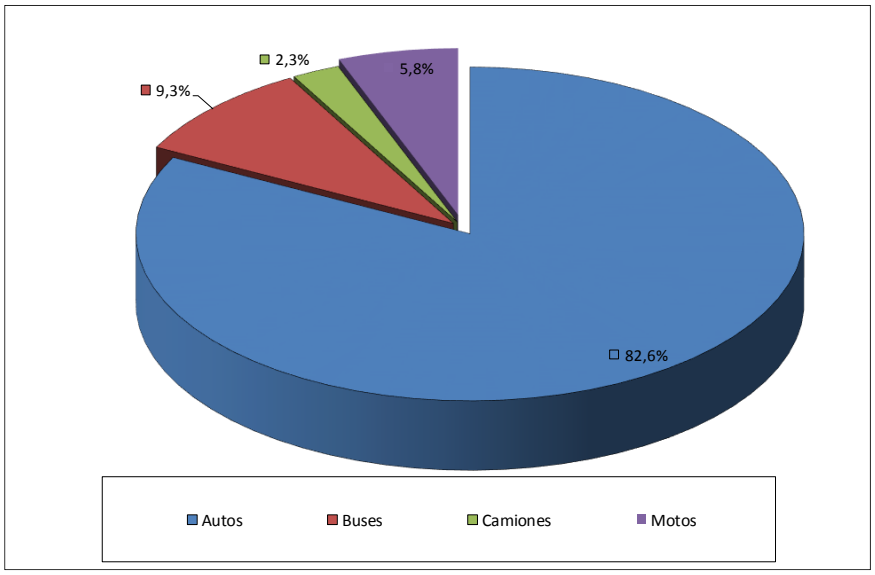
HMD PM 17:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
17:45	18:45	71	8	2	5	86	97
Composición		83%	9%	2%	6%		
FHP		0,93					

En general sobre este retorno en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 17:45 y las 18:45 circula un total de 86 veh mixtos/ hora, los cuales corresponden a los vehículos que realizan los retornos 10(4) y 10(3), se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 71% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de los buses con un 9%, camiones con un 2 % y motos con un 6%.

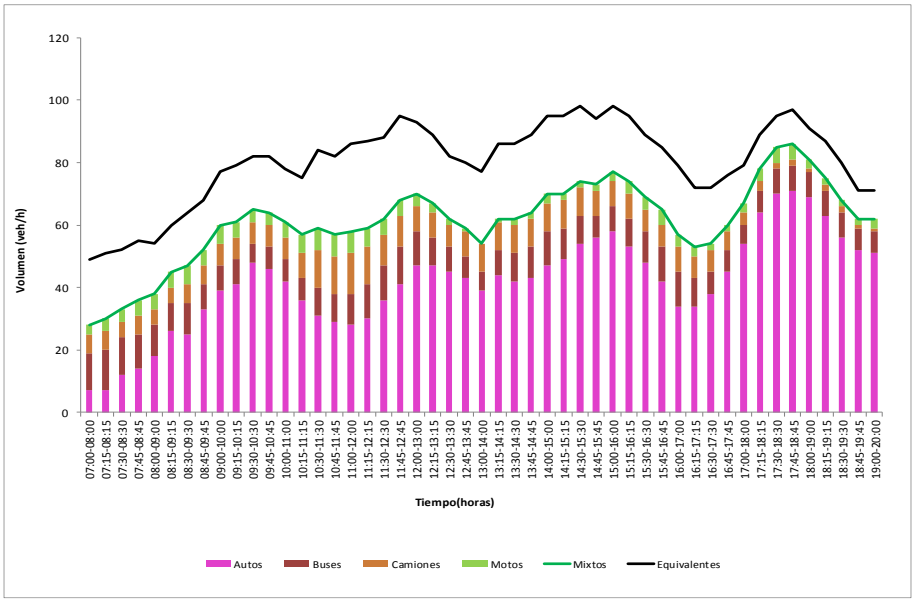
A continuación, se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último, se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en el fin de semana.

Figura 34 Composición vehicular en la HMD del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

Figura 35 Variación de los volúmenes vehicular del retorno Calle 170 N°7-60



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la Av. Carrera 9 por Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170 y los vehículos que llegan desde la Av. Carrera 9.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	1970	64	174	296	2504	2684
Composición		79%	3%	7%	12%		
FHP		0,96					

HMD M 14:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
14:00	15:00	2740	83	184	342	3349	3539
Composición		82%	2%	5%	10%		
FHP		0,89					

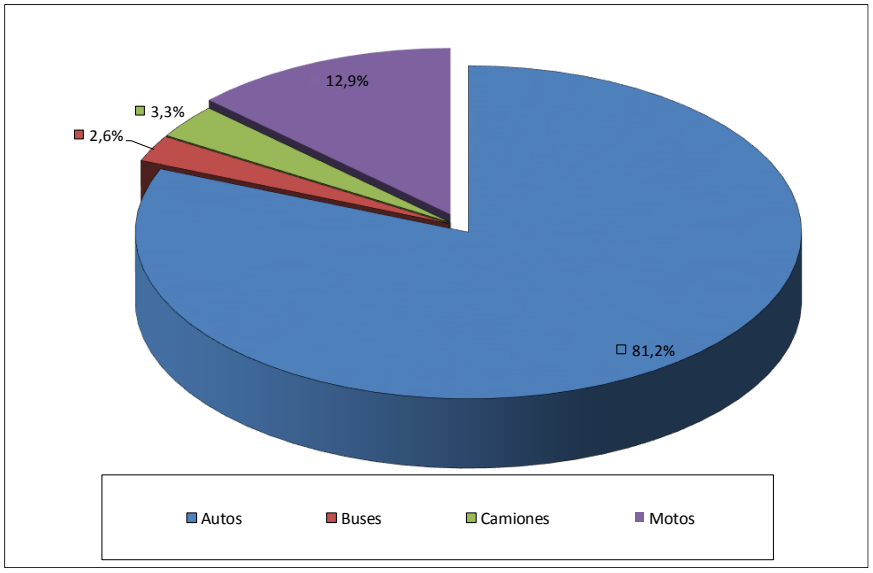
HMD PM 17:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
17:45	18:45	2764	87	113	440	3404	3445
Composición		81%	3%	3%	13%		
FHP		0,97					

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 14:00 y las 15:00 circula un total de 3349 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 82% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 10%, buses con un 2% y camiones con un 5%.

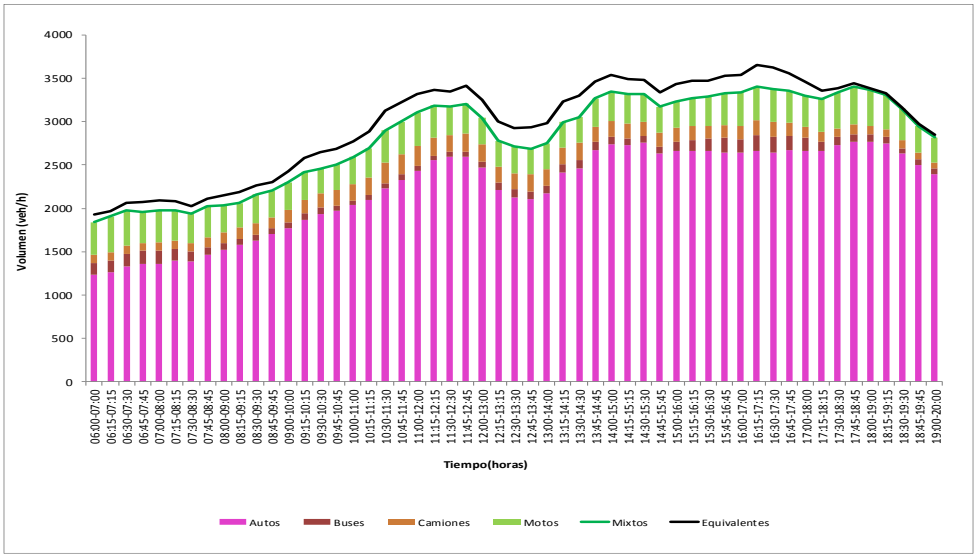
A continuación, se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último, se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en el fin de semana.

Figura 36 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 37 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 9 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la Carrera 15 con Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan en el corredor de la Av. Calle 170 y la Carrera 15, en la parte norte de la zona de influencia directa del proyecto.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	1122	41	84	174	1421	1503
Composición		79%	3%	6%	12%		
FHP		0,95					

HMD M 14:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
14:00	15:00	1911	57	113	217	2298	2417
Composición		83%	2%	5%	9%		
FHP		0,95					

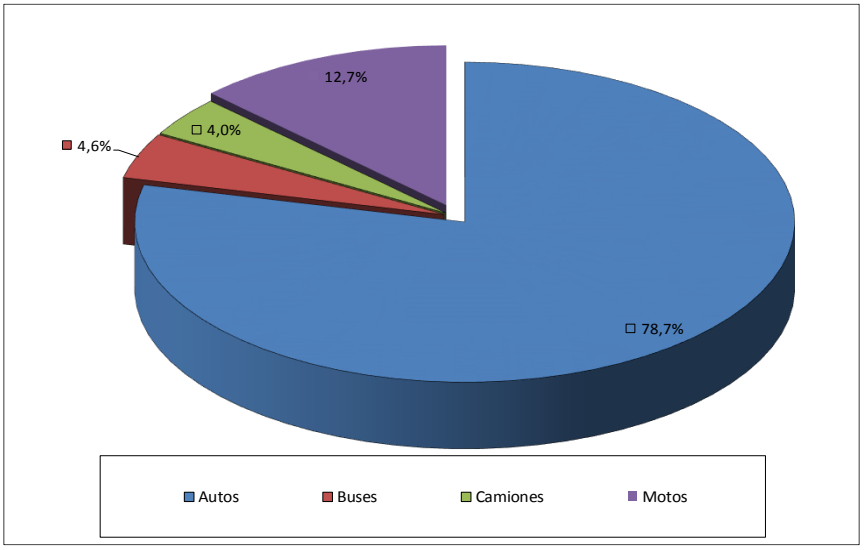
HMD PM 16:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
16:00	17:00	1817	106	93	292	2308	2410
Composición		79%	5%	4%	13%		
FHP		0,92					

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 14:00 y las 15:00 circula un total de 2298 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 83% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 9%, buses con un 2% y camiones con un 5%.

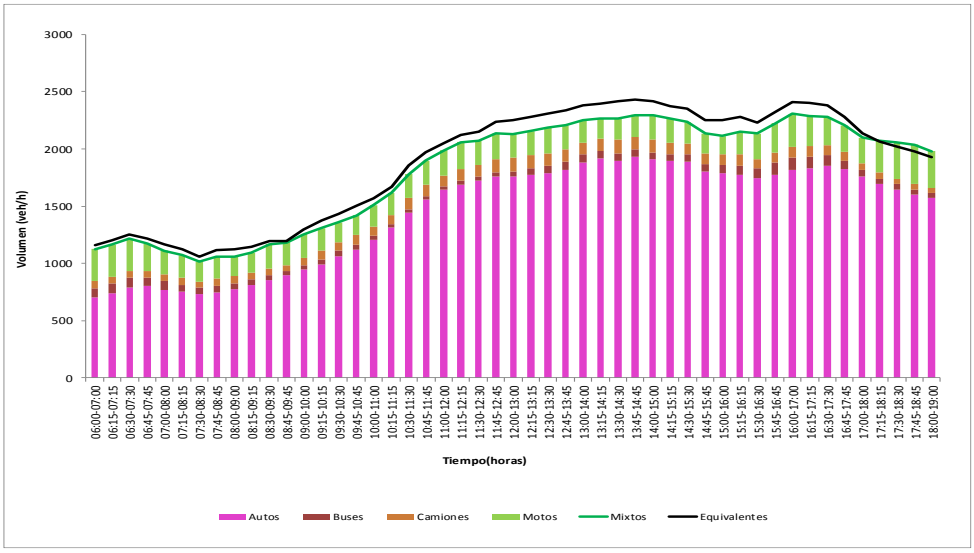
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día sábado.

Figura 38 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 15 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 39 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 15 con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la. Carrera 17A por Av. Calle 170</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 170 y los vehículos que llegan desde la Carrera 17A.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	2542	74	153	273	3042	3213
Composición		84%	2%	5%	9%		
FHP		0,92					

HMD M 14:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
14:00	15:00	3226	105	163	353	3847	4023
Composición		84%	3%	4%	9%		
FHP		0,95					

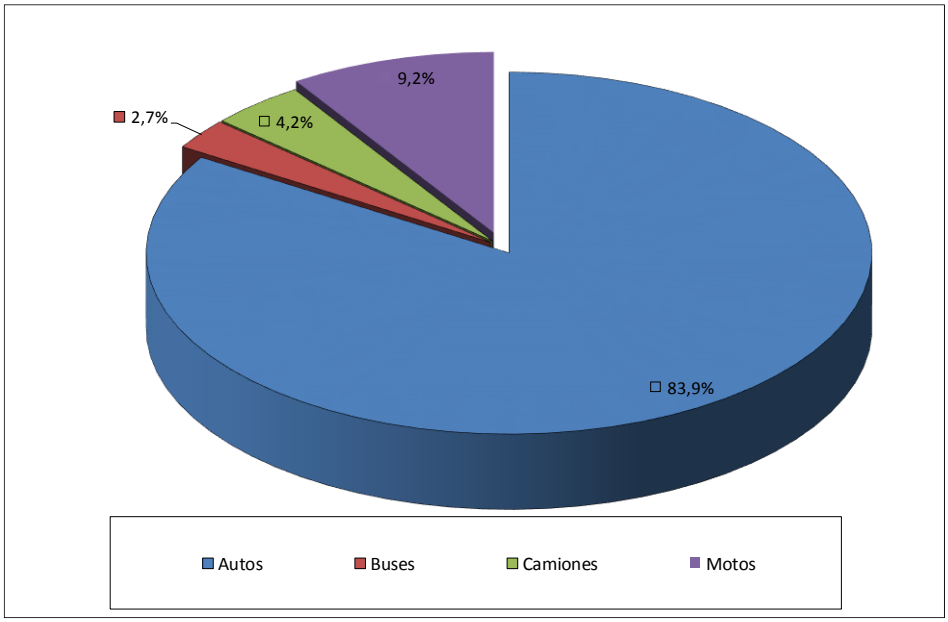
HMD PM 16:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
16:30	17:30	2919	158	168	347	3592	3831
Composición		81%	4%	5%	10%		
FHP		0,95					

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 14:00 y las 15:00 circula un total de 3847 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 84% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 9%, camiones con un 4% y buses con un 3%.

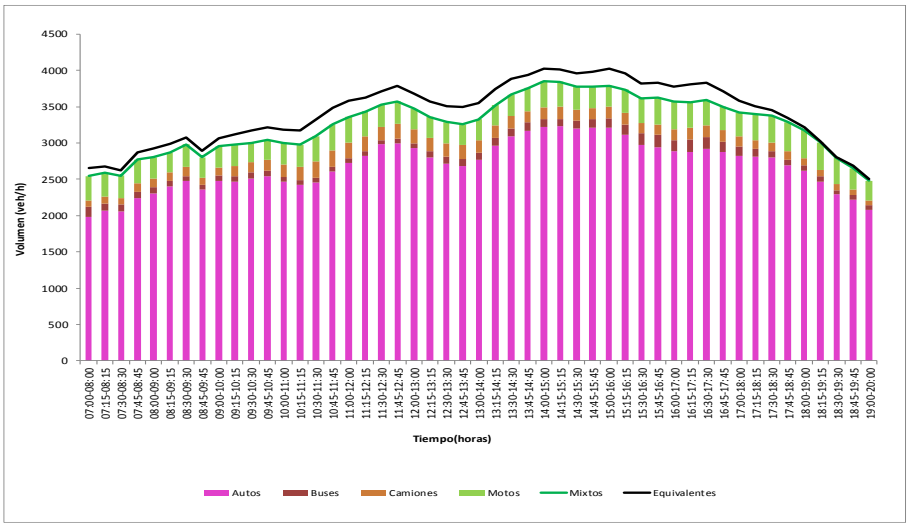
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en el fin de semana.

Figura 40 Composición vehicular en la HMD de la Carrera 17A con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

Figura 41 Variación de los volúmenes vehicular de la Carrera 17A con Av. Calle 170



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la Av. Carrera 7 por Calle 175</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Carrera 7 y los vehículos que llegan desde la Calle 175.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	1162	180	343	260	1945	2513
Composición		60%	9%	18%	13%		
FHP		0,98					

HMD M 14:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
14:45	15:45	2340	221	246	286	3093	3543
Composición		76%	7%	8%	9%		
FHP		0,95					

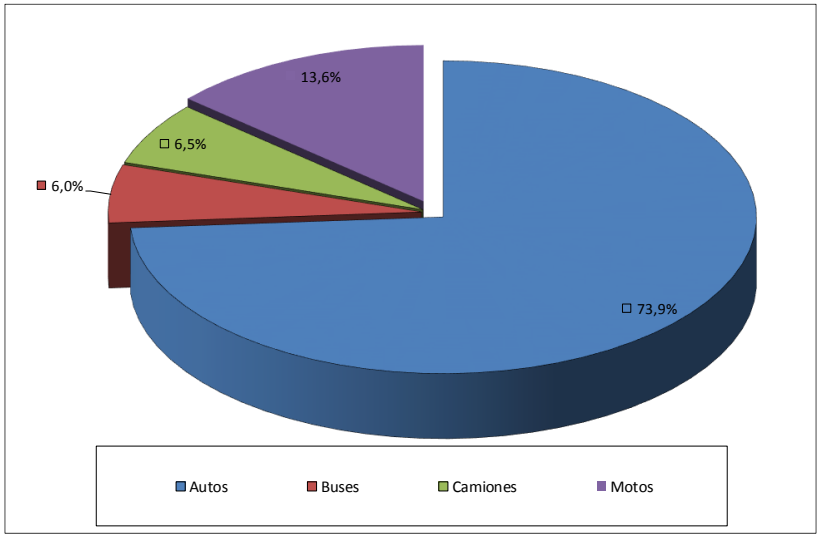
HMD PM 17:00

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
17:00	18:00	2399	195	212	441	3247	3542
Composición		74%	6%	7%	14%		
FHP		0,94					

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 17:00 y las 18:00 circula un total de 3247 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 74% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 14%, buses con un 6% y camiones con un 7%.

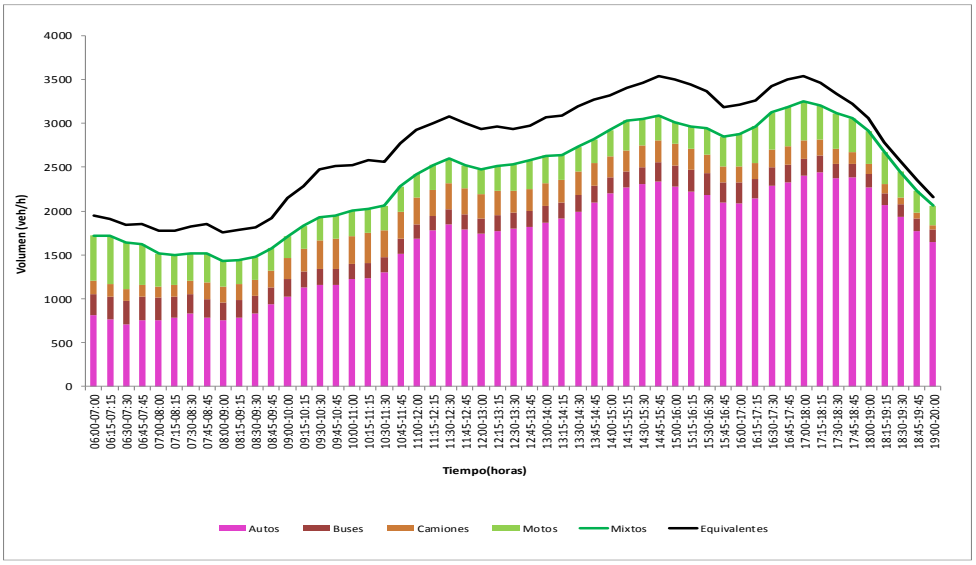
A continuación, se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en el fin de semana.

Figura 42 Composición vehicular en la HMD de la Av. Carrera 7 con Calle 175



Fuente: Elaboración propia

Figura 43 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Carrera 7 con Calle 175



Fuente: Elaboración propia

- **<u>Intersección de la Av. Calle 183 con Carrera 11</u>**

En esta intersección se está verificando el comportamiento de los flujos vehiculares que circulan por la Av. Calle 183 y los vehículos que llegan desde la Carrera 11.

Debido a que a lo largo del periodo se presentan varios picos en la siguiente tabla se presenta el resumen con las horas de máxima demanda correspondientes para la mañana, medio día y tarde, del periodo de aforo.

HMD AM 9:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
9:45	10:45	810	113	96	329	1348	1444
Composición		60%	8%	7%	24%		
FHP		0,93					

HMD M 14:45

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
14:45	15:45	936	149	109	344	1538	1680
Composición		61%	10%	7%	22%		
FHP		0,92					

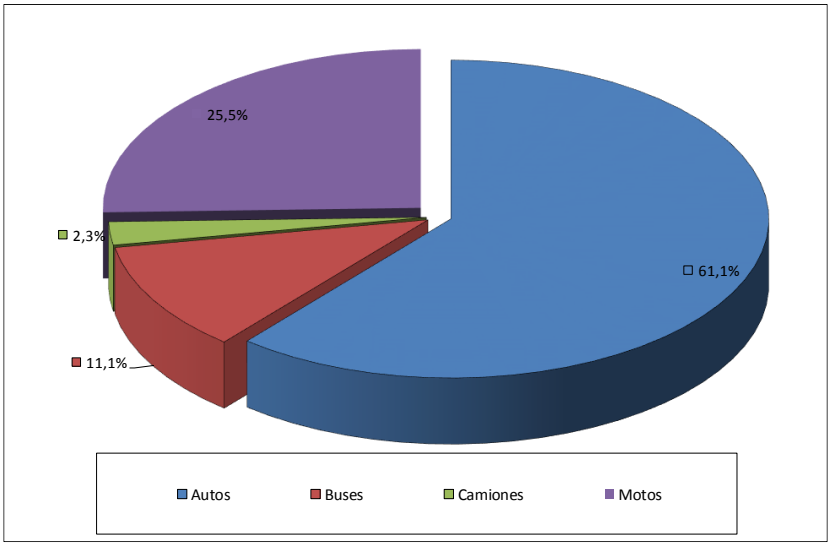
HMD PM 18:30

		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equivalentes
18:30	19:30	1015	185	39	423	1662	1699
Composición		61%	11%	2%	25%		
FHP		0,98					

En general sobre esta intersección en la hora de máxima demanda la cual está comprendida entre las 18:30 y las 19:30 circula un total de 1662 veh mixtos/ hora, se observa una alta presencia de autos las cuales tienen un 61% del total de vehículos que circulan por la intersección, seguido de las motos con un 25%, buses con un 11% y camiones con un 2%.

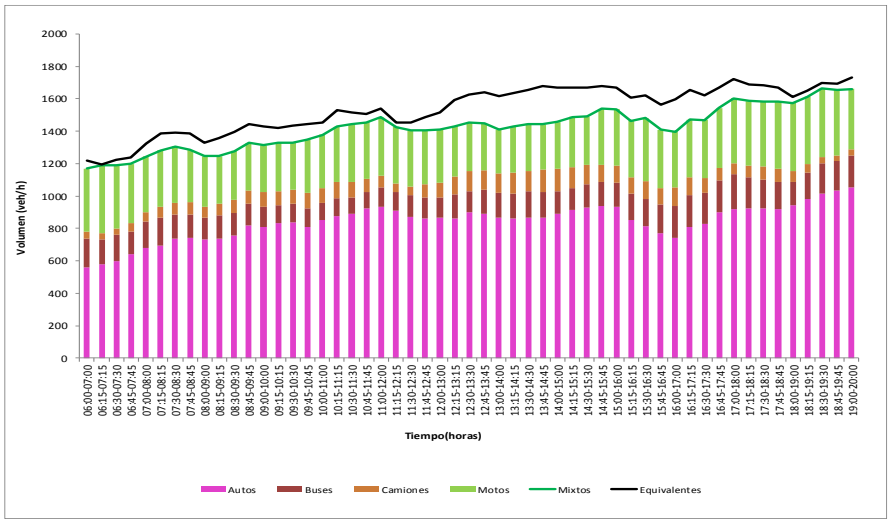
A continuación se presentan los volúmenes vehiculares discriminados por tipo de vehículo para las horas de máxima demanda, así como la composición vehicular en la HMD del día, por último se presenta la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo para un día en el fin de semana.

Figura 44 Composición vehicular en la HMD de la Av. Calle 183 con Carrera 11



Fuente: Elaboración propia

Figura 45 Variación de los volúmenes vehicular de la Av. Calle 183 con Carrera 11



Fuente: Elaboración propia

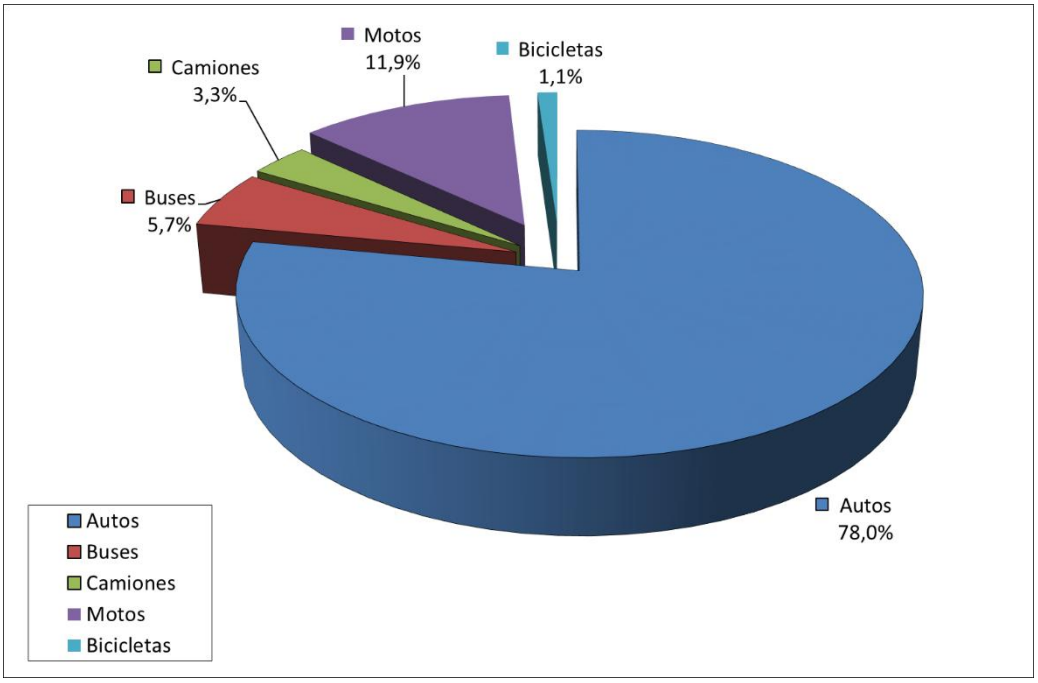
4.3.3 Hora de máxima demanda vehicular en la red vial

Los volúmenes vehiculares máximos para el día entre semana de las intersecciones que hacen parte de la red vial del área de influencia directa del Plan Parcial, determinando que la máxima circulación se presenta entre las 6:30 y 7:30 horas con 15927 vehículos mixtos, con una composición vehicular del 78% para autos, 12% para motos, 6% para transporte público, 3% para camiones y 1% bicicletas.

A continuación se presenta el consolidado de los volúmenes vehiculares y composición vehicular de la hora de máxima demanda en los tres periodos del día más cargados, así como también se muestra la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo.

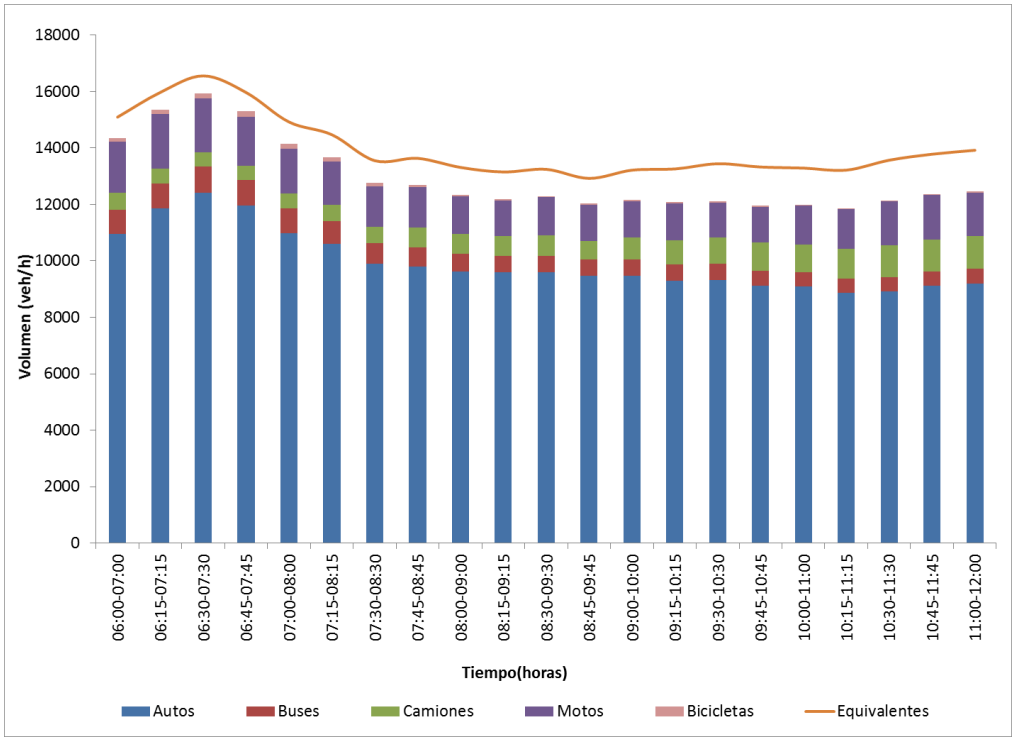
DIA DE AFORO	PERIODO	HMD		Autos	Buses	Camiones	Motos	Bicicletas	Mixtos	Equiv.	FHP
miercoles, 21 de octubre de 2015	AM	06:30	07:30	12418	914	525	1895	175	15927	16557	0,91
		Composición		78%	6%	3%	12%	1%			
	M	15:45	16:45	10767	935	795	1559	39	14095	15419	0,98
		Composición		76%	7%	6%	11%	0%			
	PM	17:45	18:45	11275	587	575	1822	137	14396	14839	0,99
		Composición		78%	4%	4%	13%	1%			

Figura 46 Composición vehicular de la red en la HMD del día típico



Fuente. Elaboración propia.

Figura 47 Variación del flujo vehicular de la red en un día típico



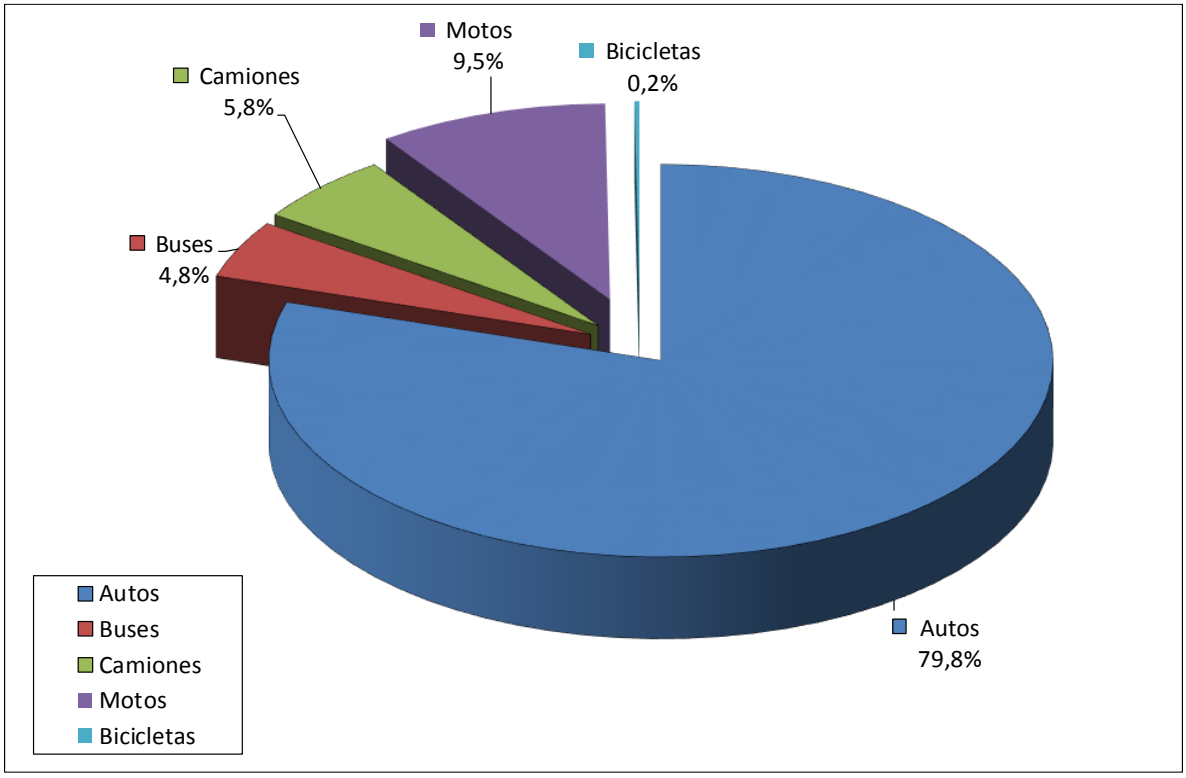
Fuente. Elaboración propia.

De otro lado, los volúmenes vehiculares máximos para el día atípico de las intersecciones que hacen parte de la red vial del área de influencia directa del Plan Parcial, determinando que la máxima circulación se presenta entre las 15:00 y 16:00 horas con 17509 vehículos mixtos, con una composición vehicular del 80% para autos, 9% para motos, 5% para transporte público y 6% para camiones.

A continuación se presenta el consolidado de los volúmenes vehiculares y composición vehicular de la hora de máxima demanda en los tres periodos del día más cargados, así como también se muestra la variación de los flujos vehiculares a lo largo del periodo de aforo.

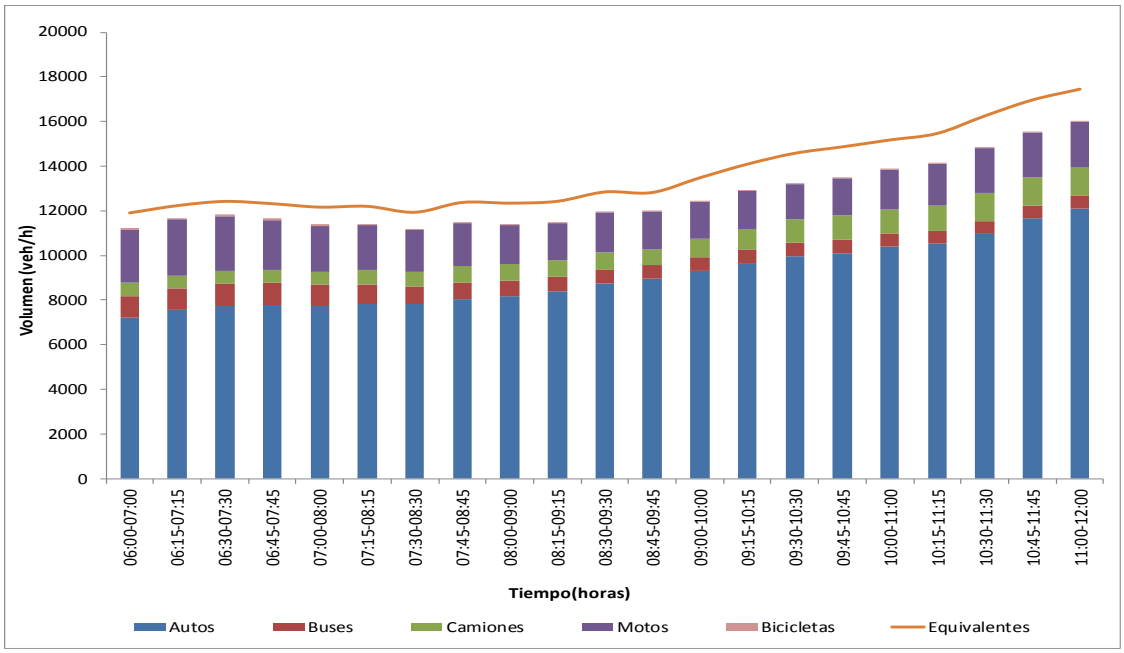
DIA DE AFORO	PERIODO	HMD		Autos	Buses	Camiones	Motos	Mixtos	Equiv.	FHP
Sábado, 24 de octubre de 2015	AM	9:45	10:45	10110	583	1092	1663	13464	14850	0,91
		Composición		75%	4%	8%	12%			
	M	15:00	16:00	13973	832	1008	1661	17509	19001	0,98
		Composición		80%	5%	6%	9%			
	PM	16:30	17:30	13436	957	930	2070	17409	18723	0,98
		Composición		77%	5%	5%	12%			

Figura 48 Composición vehicular de la red en la HMD del día atípico



Fuente. Elaboración propia.

Figura 49 Variación del flujo vehicular de la red en un día atípico



Fuente. Elaboración propia.

4.4 VOLÚMENES PEATONALES

4.4.1 Día Típico: 20 de octubre de 2016

Los aforos para la determinación del tránsito peatonal, se realizaron en 4 lugares, para evaluar el comportamiento de los peatones que circulan actualmente por las vías de influencia directa del proyecto.

- **<u>Intersección Av. Calle 170 con Carrera 15</u>**

A partir de la Figura 50 y de la Tabla 8 se observa que durante el periodo de aforo en el día típico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 42 y los 269 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:30 y las 07:30 horas con un total de 269 peat/h.

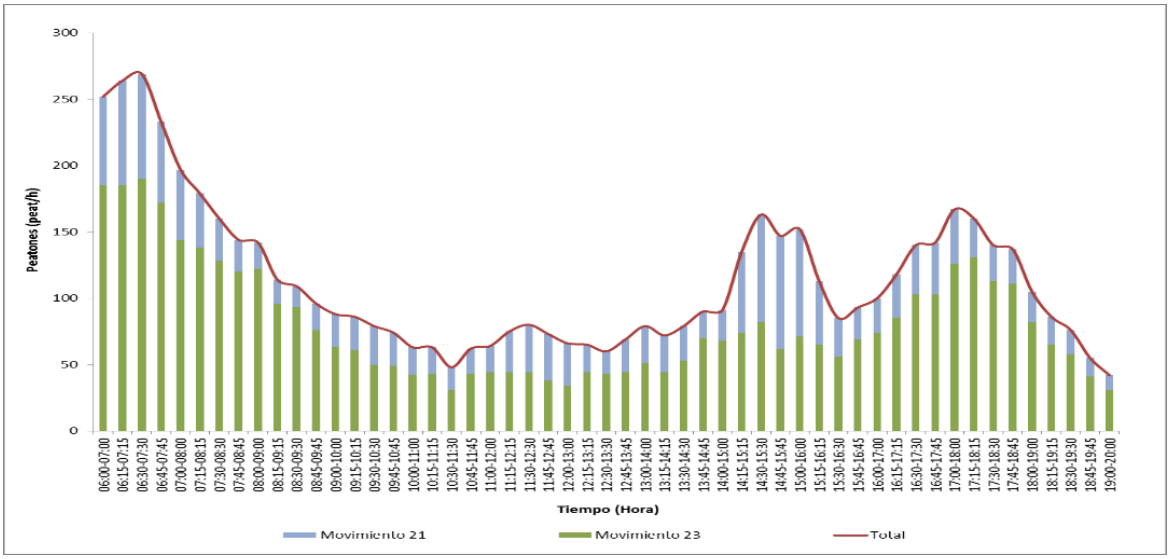
Tabla 8: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 15

HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 23		TOTAL
		E-W	W-E	N-S	S-N	
06:00	**07:00**	61	6	80	105	252
06:15	**07:15**	71	8	74	111	264
06:30	**07:30**	71	8	76	114	269
06:45	**07:45**	53	8	67	105	233
07:00	**08:00**	46	7	62	82	197
07:15	**08:15**	35	6	68	70	179
07:30	**08:30**	26	6	63	65	160
07:45	**08:45**	20	4	62	58	144

HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 23		TOTAL
		E-W	W-E	N-S	S-N	
08:00	**09:00**	17	3	68	54	142
08:15	**09:15**	16	2	47	49	114
08:30	**09:30**	14	2	53	40	109
08:45	**09:45**	18	2	46	30	96
09:00	**10:00**	23	2	38	25	88
09:15	**10:15**	22	3	38	23	86
09:30	**10:30**	26	3	30	20	79
09:45	**10:45**	22	3	29	20	74
10:00	**11:00**	18	3	24	18	63
10:15	**11:15**	18	2	22	21	63
10:30	**11:30**	15	2	14	17	48
10:45	**11:45**	16	3	22	21	62
11:00	**12:00**	17	3	25	19	64
11:15	**12:15**	27	4	29	15	75
11:30	**12:30**	32	4	26	18	80
11:45	**12:45**	31	4	21	17	73
12:00	**13:00**	29	3	19	15	66
12:15	**13:15**	19	2	21	23	65
12:30	**13:30**	15	2	20	23	60
12:45	**13:45**	24	1	19	25	69
13:00	**14:00**	27	1	19	32	79
13:15	**14:15**	27	1	21	23	72
13:30	**14:30**	26	0	26	27	79
13:45	**14:45**	19	1	36	34	90
14:00	**15:00**	20	3	38	30	91
14:15	**15:15**	57	4	40	34	135
14:30	**15:30**	76	5	52	30	163
14:45	**15:45**	80	5	39	23	147
15:00	**16:00**	77	4	41	30	152
15:15	**16:15**	45	3	36	29	113
15:30	**16:30**	27	2	18	38	85
15:45	**16:45**	23	1	32	37	93
16:00	**17:00**	25	1	42	32	100
16:15	**17:15**	32	1	53	32	118
16:30	**17:30**	35	2	75	28	140
16:45	**17:45**	36	3	71	32	142
17:00	**18:00**	38	3	70	56	167
17:15	**18:15**	26	3	65	66	160
17:30	**18:30**	25	2	48	65	140
17:45	**18:45**	24	2	48	63	137
18:00	**19:00**	21	2	43	39	105
18:15	**19:15**	19	2	37	28	86
18:30	**19:30**	16	2	34	24	76
18:45	**19:45**	13	1	22	19	55
19:00	**20:00**	10	1	12	19	42

Fuente: Elaboración propia.

Figura 50: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 15

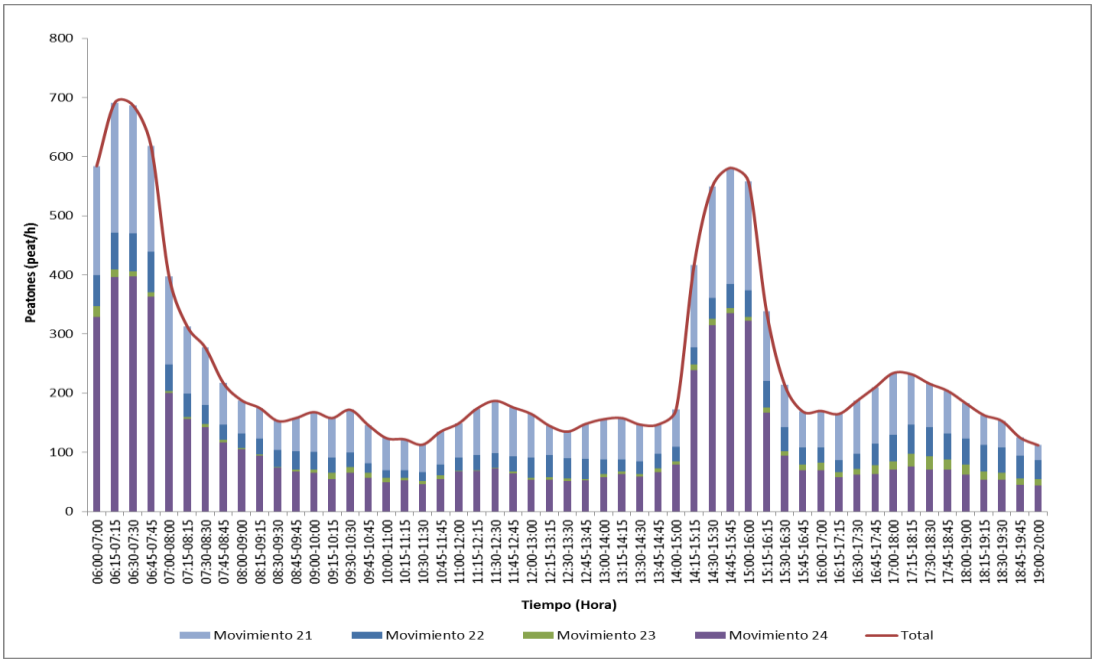


Fuente: Elaboración propia.

- **<u>Intersección Av. Calle 170 con Carrera 9</u>**

A partir de la Figura 51 y de la Tabla 9 se observa que durante el periodo de aforo en el día típico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 112 y los 691 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:15 y las 07:15 horas con un total de 691 peat/h.

Figura 51: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 9



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 9

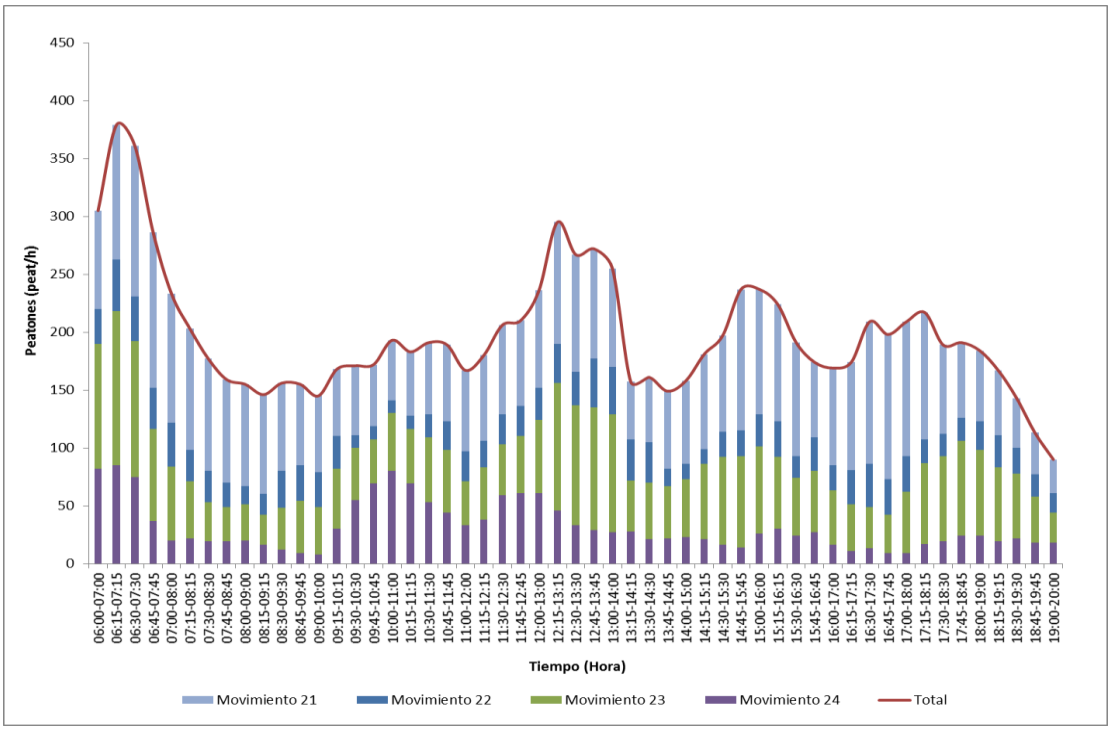
HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 22		MOVIMIENTO 23		MOVIMIENTO 24		TOTAL
		W-E	E-W	W-E	E-W	S-N	N-S	S-N	N-S	
06:00	**07:00**	65	119	32	21	11	7	272	57	584
06:15	**07:15**	81	139	33	29	10	3	327	69	691
06:30	**07:30**	78	139	34	30	8	1	325	72	687
06:45	**07:45**	76	103	32	36	6	2	304	59	618
07:00	**08:00**	59	89	12	33	3	1	168	32	397
07:15	**08:15**	46	68	12	27	3	1	132	24	313
07:30	**08:30**	46	51	10	22	3	2	126	17	277
07:45	**08:45**	31	39	11	15	3	1	100	17	217
08:00	**09:00**	22	34	15	10	0	2	88	17	188
08:15	**09:15**	20	32	17	10	0	2	81	13	175
08:30	**09:30**	21	28	18	11	0	1	61	13	153
08:45	**09:45**	21	35	21	10	0	3	57	11	158
09:00	**10:00**	23	44	18	12	4	2	53	12	168
09:15	**10:15**	25	42	18	8	6	4	44	11	158
09:30	**10:30**	23	49	19	6	6	4	53	12	172
09:45	**10:45**	24	41	13	3	6	2	45	12	146
10:00	**11:00**	20	34	13	0	4	4	41	8	124
10:15	**11:15**	18	34	10	3	2	3	44	8	122
10:30	**11:30**	18	29	10	5	2	3	36	10	113
10:45	**11:45**	24	32	12	6	3	3	43	12	135
11:00	**12:00**	25	33	13	9	1	1	53	14	149
11:15	**12:15**	27	52	18	7	1	0	54	15	174
11:30	**12:30**	27	61	18	7	1	0	56	17	187
11:45	**12:45**	24	59	16	10	0	3	50	14	176
12:00	**13:00**	19	55	19	15	0	3	39	15	165
12:15	**13:15**	15	35	14	23	1	3	40	14	145
12:30	**13:30**	17	28	11	23	2	3	38	13	135
12:45	**13:45**	14	45	10	24	2	0	39	14	148
13:00	**14:00**	17	51	7	18	3	2	45	13	156
13:15	**14:15**	18	52	9	12	2	2	45	18	158
13:30	**14:30**	13	49	10	12	1	3	43	16	147
13:45	**14:45**	14	35	12	13	4	3	52	14	147
14:00	**15:00**	25	38	12	12	5	1	61	18	172
14:15	**15:15**	29	111	13	16	5	4	78	161	417
14:30	**15:30**	39	149	13	22	7	4	89	226	549
14:45	**15:45**	39	157	18	23	4	5	98	237	581
15:00	**16:00**	33	151	16	29	2	5	86	236	558
15:15	**16:15**	30	87	14	31	4	5	75	92	338
15:30	**16:30**	21	51	14	26	3	5	67	27	214
15:45	**16:45**	18	43	7	22	5	4	52	18	169
16:00	**17:00**	15	47	8	18	6	6	56	14	170
16:15	**17:15**	16	62	7	14	4	4	46	12	165
16:30	**17:30**	20	69	9	17	6	4	51	11	187
16:45	**17:45**	23	72	15	22	9	6	53	10	210
17:00	**18:00**	29	75	20	25	9	5	57	14	234
17:15	**18:15**	33	52	25	25	14	7	60	16	232
17:30	**18:30**	28	46	26	23	14	8	55	16	216
17:45	**18:45**	25	47	26	18	10	7	55	16	204
18:00	**19:00**	14	46	27	17	11	6	48	14	183
18:15	**19:15**	8	43	26	19	9	4	43	11	163
18:30	**19:30**	7	38	26	17	7	4	42	12	153
18:45	**19:45**	5	26	21	17	6	5	34	11	125
19:00	**20:00**	8	17	16	16	5	6	33	11	112

Fuente: Elaboración propia.

- **Intersección Av. Calle 170 con Carrera 17 A**

A partir de la Figura 52 y de la Tabla 10 se observa que durante el periodo de aforo en el día típico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 90 y los 379 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:15 y las 07:15 horas con un total de 379 peat/h.

Figura 52: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 17



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 17A

HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 22		MOVIMIENTO 23		MOVIMIENTO 24		TOTAL
		W-E	E-W	W-E	E-W	S-N	N-S	S-N	N-S	
06:00	**07:00**	45	40	10	20	65	43	40	42	305
06:15	**07:15**	66	50	13	32	83	50	42	43	379
06:30	**07:30**	68	62	12	27	79	38	37	38	361
06:45	**07:45**	75	59	12	24	56	23	20	17	286
07:00	**08:00**	68	43	11	27	50	14	11	9	233
07:15	**08:15**	60	45	11	16	41	8	14	8	203
07:30	**08:30**	58	39	10	17	26	8	15	4	177
07:45	**08:45**	46	43	6	15	23	7	15	4	159
08:00	**09:00**	43	45	7	9	22	9	18	2	155
08:15	**09:15**	46	40	5	13	16	10	14	2	146
08:30	**09:30**	45	31	9	23	17	19	10	2	156
08:45	**09:45**	44	26	9	22	23	22	7	2	155
09:00	**10:00**	46	20	7	23	22	19	5	3	145

HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 22		MOVIMIENTO 23		MOVIMIENTO 24		TOTAL
		W-E	E-W	W-E	E-W	S-N	N-S	S-N	N-S	
09:15	**10:15**	40	18	8	20	28	24	22	8	168
09:30	**10:30**	38	22	3	8	31	14	44	11	171
09:45	**10:45**	32	21	4	8	24	14	54	15	172
10:00	**11:00**	30	22	3	8	21	29	65	15	193
10:15	**11:15**	34	21	1	11	20	27	58	11	183
10:30	**11:30**	35	27	5	15	23	33	39	14	191
10:45	**11:45**	34	32	4	21	23	31	35	9	189
11:00	**12:00**	33	37	6	20	23	15	22	11	167
11:15	**12:15**	33	41	7	16	29	16	25	13	180
11:30	**12:30**	35	42	12	14	26	18	45	14	206
11:45	**12:45**	32	42	13	13	28	21	45	16	210
12:00	**13:00**	30	54	14	14	38	25	47	14	236
12:15	**13:15**	22	83	19	15	30	80	35	11	295
12:30	**13:30**	17	84	14	15	23	81	25	8	267
12:45	**13:45**	18	77	18	24	24	82	22	7	272
13:00	**14:00**	29	56	17	24	19	83	21	6	255
13:15	**14:15**	29	21	12	23	17	27	20	8	157
13:30	**14:30**	37	19	11	24	25	24	16	5	161
13:45	**14:45**	38	29	8	7	22	23	17	5	149
14:00	**15:00**	28	44	8	5	26	24	18	5	158
14:15	**15:15**	26	56	9	4	34	31	18	3	181
14:30	**15:30**	16	67	13	9	32	44	12	4	197
14:45	**15:45**	22	100	11	11	34	45	9	5	237
15:00	**16:00**	19	89	14	14	27	48	17	9	237
15:15	**16:15**	18	83	16	15	18	44	21	9	224
15:30	**16:30**	21	77	10	9	18	32	18	6	191
15:45	**16:45**	19	46	18	11	18	35	20	7	174
16:00	**17:00**	25	59	15	7	17	30	11	5	169
16:15	**17:15**	28	65	18	12	16	24	6	5	174
16:30	**17:30**	28	95	23	14	12	24	5	8	209
16:45	**17:45**	31	94	21	10	12	21	2	7	198
17:00	**18:00**	33	83	21	10	19	34	2	7	209
17:15	**18:15**	34	76	15	5	24	46	5	12	217
17:30	**18:30**	36	41	13	6	26	48	7	12	189
17:45	**18:45**	30	35	10	10	30	52	12	12	191
18:00	**19:00**	26	35	12	13	29	45	13	11	184
18:15	**19:15**	23	33	13	15	28	36	12	7	167
18:30	**19:30**	18	25	10	12	26	30	13	9	143
18:45	**19:45**	17	19	10	9	20	20	9	9	113
19:00	**20:00**	14	15	9	8	15	11	9	9	90

Fuente: Elaboración propia.

- **Av. Calle 170 entre Carrera 9 y Carrera 15 (frente al proyecto).**

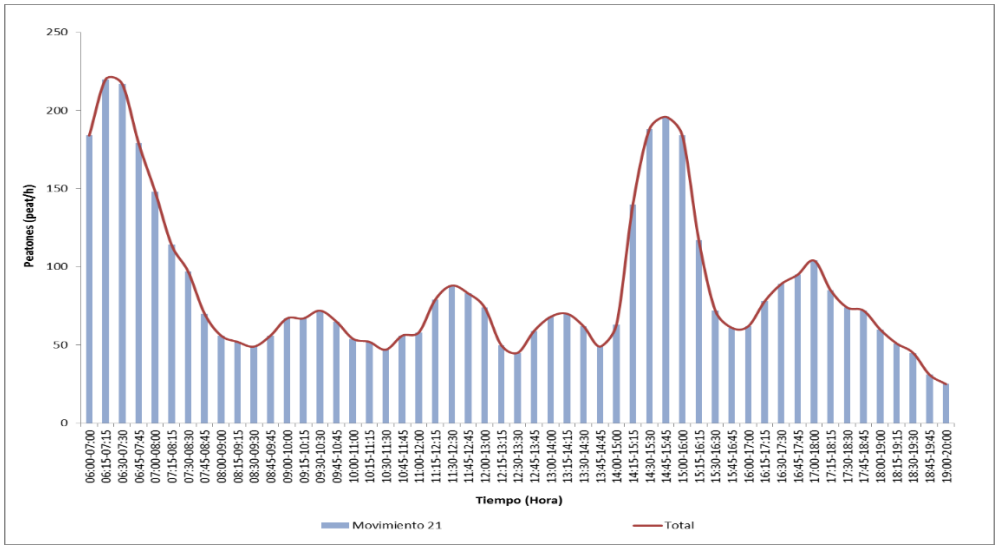
A partir de la Figura 53 y de la Tabla 11 se observa que durante el periodo de aforo en el día típico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 25 y los 220 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:15 y las 07:15 horas con un total de 220 peat/h.

Tabla 11: Volúmenes Peatonales Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15

HORA		MOVIMIENTO 21		TOTAL
		W-E	E-W	
06:00	**07:00**	65	119	184
06:15	**07:15**	81	139	220
06:30	**07:30**	78	139	217
06:45	**07:45**	76	103	179
07:00	**08:00**	59	89	148
07:15	**08:15**	46	68	114
07:30	**08:30**	46	51	97
07:45	**08:45**	31	39	70
08:00	**09:00**	22	34	56
08:15	**09:15**	20	32	52
08:30	**09:30**	21	28	49
08:45	**09:45**	21	35	56
09:00	**10:00**	23	44	67
09:15	**10:15**	25	42	67
09:30	**10:30**	23	49	72
09:45	**10:45**	24	41	65
10:00	**11:00**	20	34	54
10:15	**11:15**	18	34	52
10:30	**11:30**	18	29	47
10:45	**11:45**	24	32	56
11:00	**12:00**	25	33	58
11:15	**12:15**	27	52	79
11:30	**12:30**	27	61	88
11:45	**12:45**	24	59	83
12:00	**13:00**	19	55	74
12:15	**13:15**	15	35	50
12:30	**13:30**	17	28	45
12:45	**13:45**	14	45	59
13:00	**14:00**	17	51	68
13:15	**14:15**	18	52	70
13:30	**14:30**	13	49	62
13:45	**14:45**	14	35	49
14:00	**15:00**	25	38	63
14:15	**15:15**	29	111	140
14:30	**15:30**	39	149	188
14:45	**15:45**	39	157	196
15:00	**16:00**	33	151	184
15:15	**16:15**	30	87	117
15:30	**16:30**	21	51	72
15:45	**16:45**	18	43	61
16:00	**17:00**	15	47	62
16:15	**17:15**	16	62	78
16:30	**17:30**	20	69	89
16:45	**17:45**	23	72	95
17:00	**18:00**	29	75	104
17:15	**18:15**	33	52	85
17:30	**18:30**	28	46	74
17:45	**18:45**	25	47	72
18:00	**19:00**	14	46	60
18:15	**19:15**	8	43	51
18:30	**19:30**	7	38	45
18:45	**19:45**	5	26	31
19:00	**20:00**	8	17	25

Fuente: Elaboración propia.

Figura 53: Tránsito Peatonal Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15



Fuente: Elaboración propia.

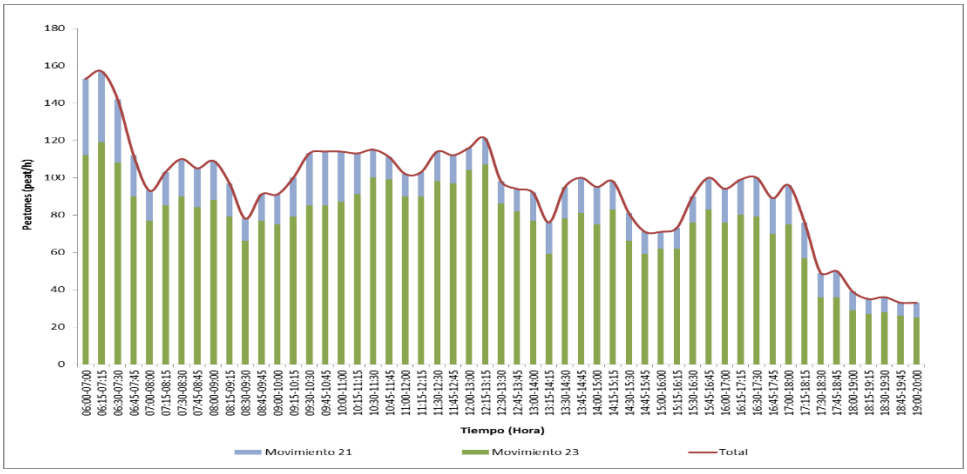
4.4.2 Día atípico: 22 de octubre de 2016

Los aforos para la determinación del tránsito peatonal, se realizaron en 4 lugares, para evaluar el comportamiento de los peatones que circulan actualmente por las vías de influencia directa del proyecto.

- **<u>Intersección Av. Calle 170 con Carrera 15</u>**

A partir de la Figura 54 y de la Tabla 12 se observa que durante el periodo de aforo en el día atípico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 33 y los 157 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:15 y las 07:15 horas con un total de 157 peat/h.

Figura 54: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 15



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 15

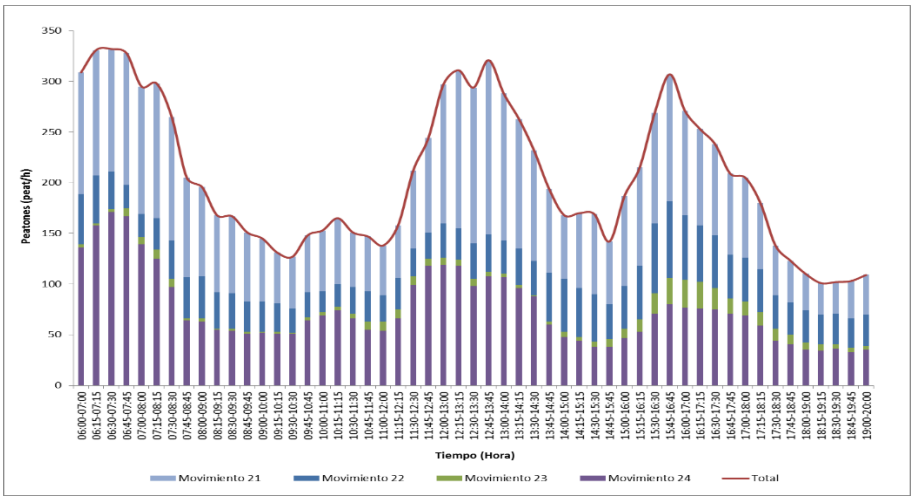
HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 23		TOTAL
		W-E	E-W	S-N	N-S	
06:00	**07:00**	8	33	66	46	153
06:15	**07:15**	8	30	73	46	157
06:30	**07:30**	8	26	66	42	142
06:45	**07:45**	7	15	55	35	112
07:00	**08:00**	4	12	42	35	93
07:15	**08:15**	3	15	47	38	103
07:30	**08:30**	2	18	51	39	110
07:45	**08:45**	1	20	51	33	105
08:00	**09:00**	2	19	57	31	109
08:15	**09:15**	2	16	43	36	97
08:30	**09:30**	1	11	33	33	78
08:45	**09:45**	1	13	40	37	91
09:00	**10:00**	1	15	36	39	91
09:15	**10:15**	2	19	41	38	100
09:30	**10:30**	3	25	44	41	113
09:45	**10:45**	4	25	50	35	114
10:00	**11:00**	4	23	55	32	114
10:15	**11:15**	4	18	62	29	113
10:30	**11:30**	3	12	64	36	115
10:45	**11:45**	3	9	58	41	111
11:00	**12:00**	4	8	50	40	102
11:15	**12:15**	4	9	49	41	103
11:30	**12:30**	5	11	50	48	114
11:45	**12:45**	5	10	44	53	112
12:00	**13:00**	4	8	49	55	116
12:15	**13:15**	4	10	54	53	121
12:30	**13:30**	4	8	48	38	98
12:45	**13:45**	4	8	48	34	94
13:00	**14:00**	4	11	43	34	92
13:15	**14:15**	5	12	26	33	76
13:30	**14:30**	5	12	37	41	95
13:45	**14:45**	6	13	39	42	100
14:00	**15:00**	6	14	37	38	95
14:15	**15:15**	4	11	43	40	98
14:30	**15:30**	4	11	30	36	81
14:45	**15:45**	3	9	25	34	71
15:00	**16:00**	3	6	24	38	71
15:15	**16:15**	3	8	28	34	73
15:30	**16:30**	3	11	40	36	90
15:45	**16:45**	4	13	43	40	100
16:00	**17:00**	5	13	42	34	94
16:15	**17:15**	6	13	44	36	99
16:30	**17:30**	6	15	42	37	100
16:45	**17:45**	4	15	41	29	89
17:00	**18:00**	3	18	41	34	96
17:15	**18:15**	4	15	29	28	76
17:30	**18:30**	3	10	18	18	49
17:45	**18:45**	4	10	19	17	50
18:00	**19:00**	3	7	17	12	39
18:15	**19:15**	1	7	13	14	35
18:30	**19:30**	1	7	12	16	36
18:45	**19:45**	0	7	5	21	33
19:00	**20:00**	0	8	3	22	33

Fuente: Elaboración propia.

- **Intersección Av. Calle 170 con Carrera 9**

A partir de la Figura 55 y de la Tabla 13 se observa que durante el periodo de aforo en el día atípico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 101 y los 332 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:30 y las 07:30 horas con un total de 332 peat/h.

Figura 55: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 9



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 9

HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 22		MOVIMIENTO 23		MOVIMIENTO 24		TOTAL
		W-E	E-W	W-E	E-W	S-N	N-S	S-N	N-S	
06:00	**07:00**	46	74	36	14	2	1	109	27	309
06:15	**07:15**	45	79	32	15	1	1	133	25	331
06:30	**07:30**	45	76	23	14	2	1	153	18	332
06:45	**07:45**	53	77	13	10	4	4	159	8	328
07:00	**08:00**	54	72	10	13	3	4	132	7	295
07:15	**08:15**	54	79	14	17	3	6	118	7	298
07:30	**08:30**	49	73	16	22	2	6	86	11	265
07:45	**08:45**	33	65	21	20	0	2	53	11	205
08:00	**09:00**	30	58	24	18	1	2	52	11	196
08:15	**09:15**	30	46	20	16	1	0	45	10	168
08:30	**09:30**	33	43	23	12	1	1	46	8	167
08:45	**09:45**	32	36	19	11	1	1	44	7	151
09:00	**10:00**	28	34	19	11	0	1	40	12	145
09:15	**10:15**	24	26	18	10	1	1	39	12	131
09:30	**10:30**	15	36	12	12	1	0	41	10	127
09:45	**10:45**	10	46	11	14	1	2	47	17	148
10:00	**11:00**	9	51	9	12	1	2	49	20	153
10:15	**11:15**	8	57	12	10	0	4	48	26	165
10:30	**11:30**	6	48	15	11	1	4	37	29	151
10:45	**11:45**	12	42	18	12	6	2	34	21	147
11:00	**12:00**	14	35	14	12	7	2	31	23	138
11:15	**12:15**	16	36	14	17	7	2	34	32	158
11:30	**12:30**	20	57	11	16	6	3	41	58	212
11:45	**12:45**	20	73	9	17	3	4	48	70	244
12:00	**13:00**	17	120	13	21	2	5	59	60	297
12:15	**13:15**	20	136	10	21	2	4	61	57	311
12:30	**13:30**	18	136	13	22	3	4	62	36	294

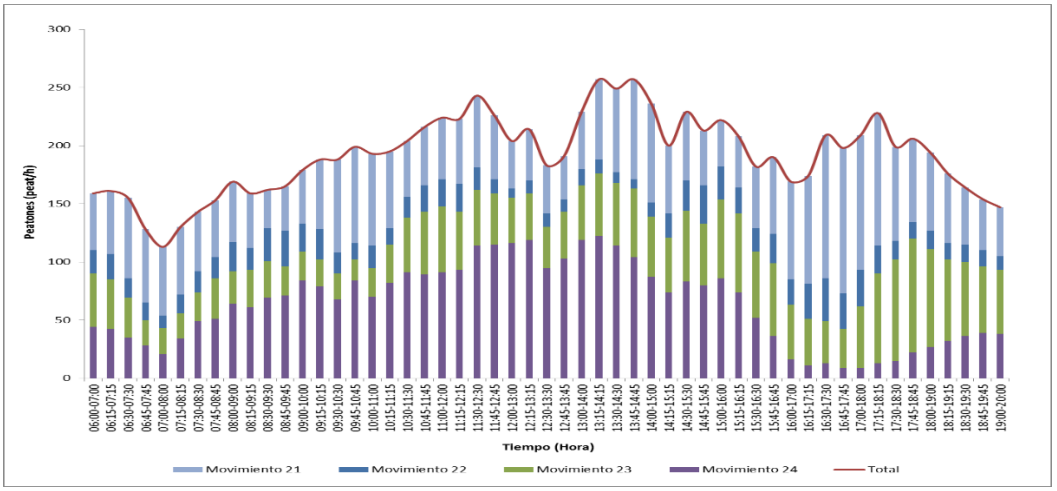
HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 22		MOVIMIENTO 23		MOVIMIENTO 24		TOTAL
		W-E	E-W	W-E	E-W	S-N	N-S	S-N	N-S	
12:45	**13:45**	22	150	16	21	1	3	67	41	321
13:00	**14:00**	24	121	17	16	1	2	60	47	288
13:15	**14:15**	22	106	24	12	1	2	59	37	263
13:30	**14:30**	20	89	26	8	0	1	57	31	232
13:45	**14:45**	14	69	29	19	2	1	45	15	194
14:00	**15:00**	15	48	32	20	3	2	40	8	168
14:15	**15:15**	19	55	27	21	3	1	36	8	170
14:30	**15:30**	20	59	27	20	3	2	31	7	169
14:45	**15:45**	16	46	25	9	6	2	31	7	142
15:00	**16:00**	21	68	27	15	8	1	38	9	187
15:15	**16:15**	21	76	29	24	10	2	42	11	215
15:30	**16:30**	29	80	31	38	16	4	54	17	269
15:45	**16:45**	39	86	33	43	18	8	57	23	307
16:00	**17:00**	35	68	25	39	17	10	55	22	271
16:15	**17:15**	34	61	23	33	16	10	52	24	253
16:30	**17:30**	34	56	23	29	11	10	48	27	238
16:45	**17:45**	27	53	17	26	7	8	48	23	209
17:00	**18:00**	26	53	18	25	7	7	47	22	205
17:15	**18:15**	21	44	19	24	7	6	43	16	180
17:30	**18:30**	12	37	15	18	8	4	36	8	138
17:45	**18:45**	11	30	18	14	6	3	33	8	123
18:00	**19:00**	11	25	18	14	5	2	27	8	110
18:15	**19:15**	11	20	15	14	4	3	25	9	101
18:30	**19:30**	13	18	13	17	3	2	26	10	102
18:45	**19:45**	13	24	8	21	2	2	25	8	103
19:00	**20:00**	12	27	7	24	2	2	27	8	109

Fuente: Elaboración propia.

- **<u>Intersección Av. Calle 170 con Carrera 17 A</u>**

A partir de la Figura 56 y de la Tabla 14 se observa que durante el periodo de aforo en el día atípico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 113 y los 257 peat/h, presentan un comportamiento variable con dos picos que se encuentran entre las 13:15 y las 14:15 y las 13:45 y las 14:45 horas con un total de 257 peat/h cada uno.

Figura 56: Tránsito Peatonal intersección Av. Calle 170 con Carrera 17A



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Volúmenes Peatonales intersección Av. Calle 170 con Carrera 17A

HORA		MOVIMIENTO 21		MOVIMIENTO 22		MOVIMIENTO 23		MOVIMIENTO 24		TOTAL
		W-E	E-W	W-E	E-W	S-N	N-S	S-N	N-S	
06:00	**07:00**	30	19	4	16	32	14	30	14	159
06:15	**07:15**	34	20	4	18	28	15	29	13	161
06:30	**07:30**	46	23	3	14	22	12	23	12	155
06:45	**07:45**	44	19	3	12	15	7	21	7	128
07:00	**08:00**	38	21	2	9	18	4	15	6	113
07:15	**08:15**	32	26	2	14	19	3	16	18	130
07:30	**08:30**	18	33	4	14	21	4	17	32	143
07:45	**08:45**	12	37	7	11	26	9	13	38	153
08:00	**09:00**	17	35	9	16	18	10	14	50	169
08:15	**09:15**	18	29	10	9	22	10	23	38	159
08:30	**09:30**	15	18	12	16	23	9	36	33	162
08:45	**09:45**	15	23	10	21	21	4	36	35	165
09:00	**10:00**	19	27	8	16	21	4	56	28	179
09:15	**10:15**	24	36	9	17	19	4	43	36	188
09:30	**10:30**	32	48	6	12	14	8	40	28	188
09:45	**10:45**	35	48	7	7	10	8	59	25	199
10:00	**11:00**	34	45	7	12	19	6	48	22	193
10:15	**11:15**	31	35	5	9	26	7	62	20	195
10:30	**11:30**	25	23	4	14	44	3	70	21	204
10:45	**11:45**	33	17	1	22	45	9	73	16	216
11:00	**12:00**	39	14	4	19	40	17	76	15	224
11:15	**12:15**	40	16	4	20	30	20	80	13	223
11:30	**12:30**	42	20	5	14	23	25	104	10	243
11:45	**12:45**	38	17	5	7	21	23	101	14	226
12:00	**13:00**	27	14	4	4	23	16	104	12	204
12:15	**13:15**	26	18	7	4	26	14	97	22	214
12:30	**13:30**	27	14	7	5	25	10	70	25	183
12:45	**13:45**	23	14	8	3	30	10	81	22	191
13:00	**14:00**	29	20	9	5	33	14	97	22	229
13:15	**14:15**	47	22	8	4	38	16	109	13	257
13:30	**14:30**	49	23	7	2	33	21	104	10	249
13:45	**14:45**	60	26	6	2	33	26	90	14	257
14:00	**15:00**	58	27	6	6	28	24	69	18	236
14:15	**15:15**	38	20	13	8	26	21	60	14	200
14:30	**15:30**	40	19	18	8	39	22	68	15	229
14:45	**15:45**	32	15	25	8	33	20	70	10	213
15:00	**16:00**	31	9	24	4	39	29	76	10	222
15:15	**16:15**	30	14	19	3	34	34	66	8	208
15:30	**16:30**	25	28	15	5	23	34	47	5	182
15:45	**16:45**	25	41	16	9	26	37	28	8	190
16:00	**17:00**	25	59	15	7	17	30	11	5	169
16:15	**17:15**	28	65	18	12	16	24	6	5	174
16:30	**17:30**	28	95	23	14	12	24	5	8	209
16:45	**17:45**	31	94	21	10	12	21	2	7	198
17:00	**18:00**	33	83	21	10	19	34	2	7	209
17:15	**18:15**	35	79	20	4	27	50	4	9	228
17:30	**18:30**	38	43	16	0	29	58	8	7	199
17:45	**18:45**	35	37	13	1	33	65	14	8	206
18:00	**19:00**	31	36	13	3	27	57	17	10	194
18:15	**19:15**	28	32	8	6	20	50	22	10	176
18:30	**19:30**	23	26	7	8	17	47	26	10	164
18:45	**19:45**	19	25	6	8	11	46	31	8	154
19:00	**20:00**	18	24	5	7	10	45	32	6	147

Fuente: Elaboración propia.

- **Av. Calle 170 entre Carrera 9 y Carrera 15 (frente al proyecto).**

A partir de la Figura 57 y de la Tabla 15 se observa que durante el periodo de aforo en el día atípico, los volúmenes peatonales oscilan entre los 31 y los 172 peat/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 12:45 y las 13:45 horas con un total de 172 peat/h.

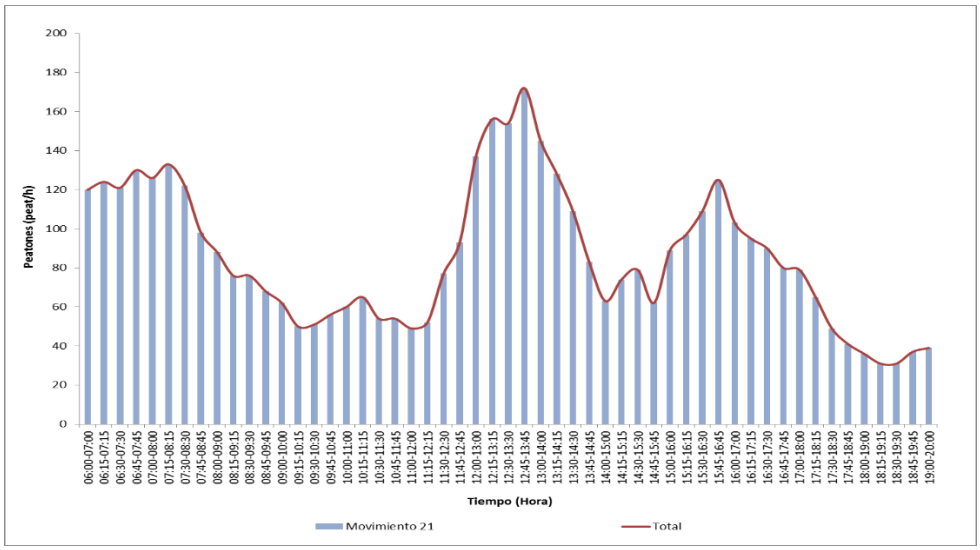
Tabla 15: Volúmenes Peatonales Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15

HORA		MOVIMIENTO 21		TOTAL
		W-E	E-W	
06:00	07:00	46	74	120
06:15	07:15	45	79	124
06:30	07:30	45	76	121
06:45	07:45	53	77	130
07:00	08:00	54	72	126
07:15	08:15	54	79	133
07:30	08:30	49	73	122
07:45	08:45	33	65	98
08:00	09:00	30	58	88
08:15	09:15	30	46	76
08:30	09:30	33	43	76
08:45	09:45	32	36	68
09:00	10:00	28	34	62
09:15	10:15	24	26	50
09:30	10:30	15	36	51
09:45	10:45	10	46	56
10:00	11:00	9	51	60
10:15	11:15	8	57	65
10:30	11:30	6	48	54
10:45	11:45	12	42	54
11:00	12:00	14	35	49
11:15	12:15	16	36	52
11:30	12:30	20	57	77
11:45	12:45	20	73	93
12:00	13:00	17	120	137
12:15	13:15	20	136	156
12:30	13:30	18	136	154
12:45	13:45	22	150	172
13:00	14:00	24	121	145
13:15	14:15	22	106	128
13:30	14:30	20	89	109
13:45	14:45	14	69	83
14:00	15:00	15	48	63
14:15	15:15	19	55	74
14:30	15:30	20	59	79
14:45	15:45	16	46	62
15:00	16:00	21	68	89
15:15	16:15	21	76	97
15:30	16:30	29	80	109
15:45	16:45	39	86	125

HORA		MOVIMIENTO 21		TOTAL
		W-E	E-W	
16:00	**17:00**	35	68	103
16:15	**17:15**	34	61	95
16:30	**17:30**	34	56	90
16:45	**17:45**	27	53	80
17:00	**18:00**	26	53	79
17:15	**18:15**	21	44	65
17:30	**18:30**	12	37	49
17:45	**18:45**	11	30	41
18:00	**19:00**	11	25	36
18:15	**19:15**	11	20	31
18:30	**19:30**	13	18	31
18:45	**19:45**	13	24	37
19:00	**20:00**	12	27	39

Fuente: Elaboración propia.

Figura 57: Tránsito Peatonal Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15



Fuente: Elaboración propia.

4.5 TRANSITO DE CICLOUSUARIOS

Los aforos para la determinación del tránsito de ciclousuarios se realizaron con el fin de evaluar el comportamiento de los ciclousuarios que circulan actualmente por la ciclorruta frente al predio del proyecto.

- **<u>Av. Calle 170 entre Carrera 9 y Carrera 15 (frente al proyecto) día típico</u>**

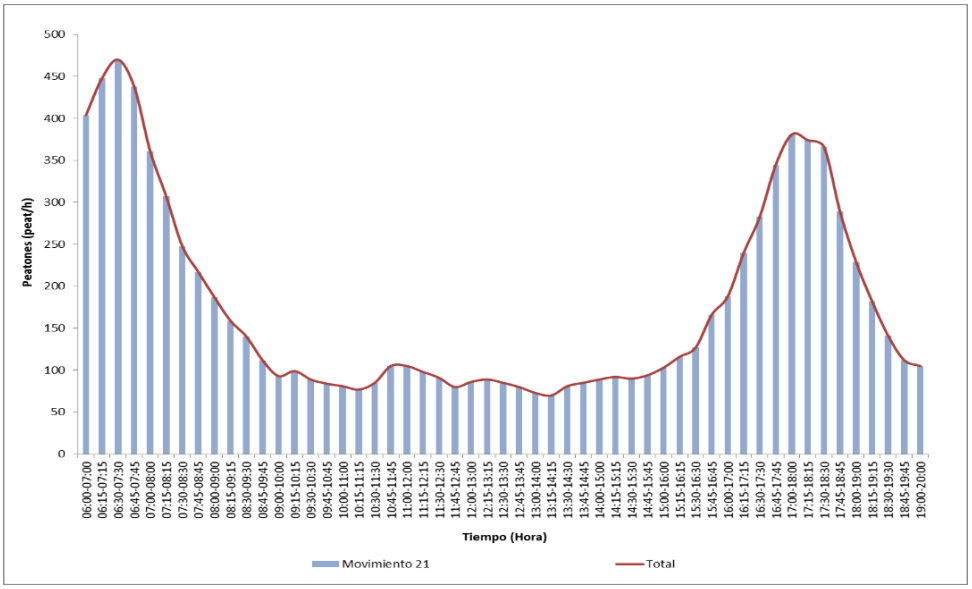
A partir de la Figura 58 y de la Tabla 16 se observa que durante el periodo de aforo en el día típico, los volúmenes de ciclousuarios oscilan entre los 70 y los 470 cicl/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:30 y las 07:30 horas con un total de 470 cicl/h.

Tabla 16: Volúmenes Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15

HORA		MOVIMIENTO 21		TOTAL
		W-E	E-W	
06:00	**07:00**	176	228	404
06:15	**07:15**	196	252	448
06:30	**07:30**	197	273	470
06:45	**07:45**	190	248	438
07:00	**08:00**	148	213	361
07:15	**08:15**	122	185	307
07:30	**08:30**	101	147	248
07:45	**08:45**	91	126	217
08:00	**09:00**	82	105	187
08:15	**09:15**	70	89	159
08:30	**09:30**	63	77	140
08:45	**09:45**	48	64	112
09:00	**10:00**	41	52	93
09:15	**10:15**	44	55	99
09:30	**10:30**	39	50	89
09:45	**10:45**	41	43	84
10:00	**11:00**	41	40	81
10:15	**11:15**	44	33	77
10:30	**11:30**	47	38	85
10:45	**11:45**	55	50	105
11:00	**12:00**	53	52	105
11:15	**12:15**	45	53	98
11:30	**12:30**	43	48	91
11:45	**12:45**	35	45	80
12:00	**13:00**	37	49	86
12:15	**13:15**	42	47	89
12:30	**13:30**	40	45	85
12:45	**13:45**	42	38	80
13:00	**14:00**	38	35	73
13:15	**14:15**	37	33	70
13:30	**14:30**	41	40	81
13:45	**14:45**	42	43	85
14:00	**15:00**	45	44	89
14:15	**15:15**	40	52	92
14:30	**15:30**	43	47	90
14:45	**15:45**	41	53	94
15:00	**16:00**	43	60	103
15:15	**16:15**	56	60	116
15:30	**16:30**	59	68	127
15:45	**16:45**	71	95	166
16:00	**17:00**	82	106	188
16:15	**17:15**	107	133	240
16:30	**17:30**	137	146	283
16:45	**17:45**	200	145	345
17:00	**18:00**	226	155	381
17:15	**18:15**	230	144	374
17:30	**18:30**	221	145	366
17:45	**18:45**	166	123	289
18:00	**19:00**	136	93	229
18:15	**19:15**	113	69	182
18:30	**19:30**	90	51	141
18:45	**19:45**	74	38	112
19:00	**20:00**	70	35	105

Fuente: Elaboración propia.

Figura 58: Tránsito Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15

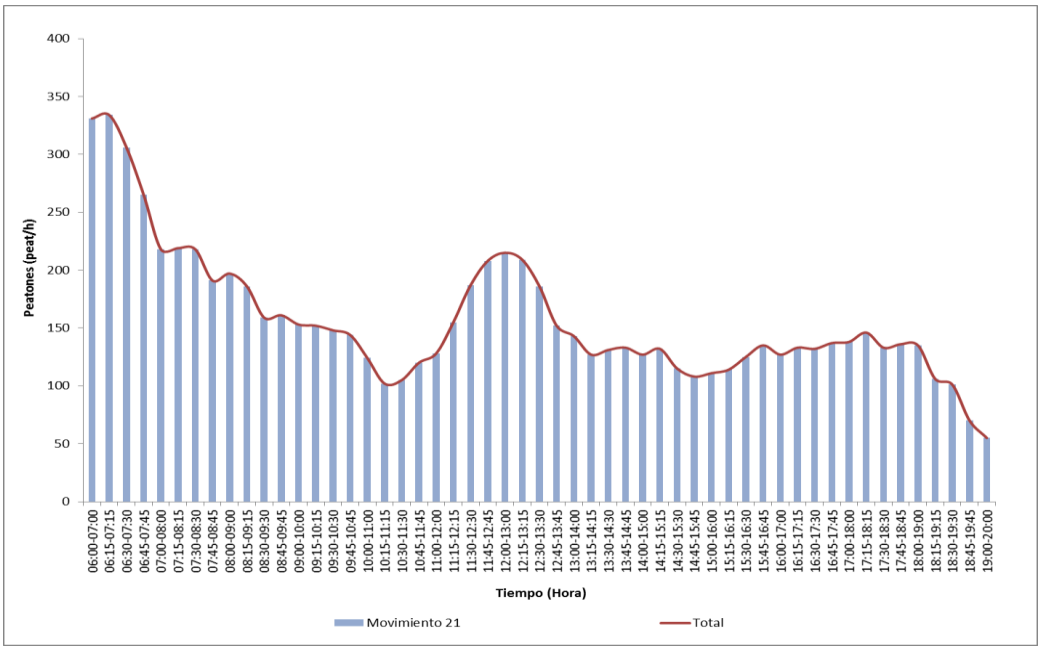


Fuente: Elaboración propia.

- **<u>Av. Calle 170 entre Carrera 9 y Carrera 15 (frente al proyecto) día atípico</u>**

A partir de la Figura 59 y de la Tabla 17 se observa que durante el periodo de aforo en el día atípico, los volúmenes de ciclousuarios oscilan entre los 55 y los 334 cicl/h, presentan un comportamiento variable con un pico que se encuentra entre las 06:15 y las 07:15 horas con un total de 334 cicl/h.

Figura 59: Tránsito Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Volúmenes Ciclousuarios Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15

HORA		MOVIMIENTO 21		TOTAL
		W-E	E-W	
06:00	**07:00**	123	208	331
06:15	**07:15**	127	207	334
06:30	**07:30**	114	192	306
06:45	**07:45**	101	164	265
07:00	**08:00**	81	137	218
07:15	**08:15**	87	132	219
07:30	**08:30**	87	131	218
07:45	**08:45**	84	107	191
08:00	**09:00**	91	106	197
08:15	**09:15**	87	99	186
08:30	**09:30**	75	84	159
08:45	**09:45**	76	85	161
09:00	**10:00**	67	86	153
09:15	**10:15**	66	86	152
09:30	**10:30**	62	86	148
09:45	**10:45**	61	83	144
10:00	**11:00**	54	70	124
10:15	**11:15**	42	60	102
10:30	**11:30**	46	59	105
10:45	**11:45**	55	65	120
11:00	**12:00**	60	68	128
11:15	**12:15**	78	77	155
11:30	**12:30**	88	99	187
11:45	**12:45**	97	111	208
12:00	**13:00**	105	110	215
12:15	**13:15**	103	106	209
12:30	**13:30**	96	90	186
12:45	**13:45**	85	67	152
13:00	**14:00**	80	63	143
13:15	**14:15**	68	59	127
13:30	**14:30**	72	59	131
13:45	**14:45**	67	66	133
14:00	**15:00**	59	68	127
14:15	**15:15**	62	70	132
14:30	**15:30**	54	61	115
14:45	**15:45**	52	56	108
15:00	**16:00**	54	57	111
15:15	**16:15**	55	59	114
15:30	**16:30**	60	65	125
15:45	**16:45**	63	72	135
16:00	**17:00**	59	68	127
16:15	**17:15**	56	77	133
16:30	**17:30**	52	80	132
16:45	**17:45**	63	74	137
17:00	**18:00**	61	77	138
17:15	**18:15**	71	75	146
17:30	**18:30**	73	60	133
17:45	**18:45**	73	63	136
18:00	**19:00**	78	57	135
18:15	**19:15**	62	44	106
18:30	**19:30**	57	44	101
18:45	**19:45**	38	32	70
19:00	**20:00**	30	25	55

Fuente: Elaboración propia.

4.6 INFORMACIÓN SECUNDARIA

De acuerdo con los desarrollos viales en la zona y los nuevos proyectos urbanísticos aprobados por parte de la Secretaria Distrital de Movilidad se listan a continuación los proyectos viales que se tuvieron en cuenta al evaluar el área de influencia del Plan Parcial:

- Estudio de Transito del proyecto "*Estudios y diseños de la Avenida Laureano Gomez (Ak 9) desde la Avenida San Juan Bosco (Calle 170) hasta la Av. San Antonio (Calle 183) en Bogotá D.C.* Oficio de aprobación SDM-DSVCT-130368-15 emitido por la SDM al Estudio de Transito.
- Estudio de Transito del proyecto. "*ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA SAN ANTONIO (AC 183) DESDE LA AVENIDA PASEO LOS LIBERTADORES (AUTOPISTA NORTE), HASTA LA AVENIDA ALBERTO LLERAS CAMARGO (AK 7)*". *ANTES ACUERDO 180 DE 2005 MODIFICADO POR ACUERDO 527 DE 2013, EN BOGOTÁ, D.C. CONTRATO IDU No. 1300 DE 2014.* Oficio de aprobación SDM-DSVCT-17255-16, proyecto el cual entrara en operación en el año 2017 según cronograma del contratista, actualmente está en proceso constructivo.
- Proyecto Hospital Villas de Aranjuez, aprobado mediante oficio SDM-DSVCT-117891-15, en donde se incluyen las medidas de mitigación aprobadas por parte de la SDM en el sector de la Calle 170 entre Carrera 15 y Carrera 9.

4.7 COLEGIO LA SALLE – CALLE 170

4.7.1 Operación actual

El Colegio La Salle sede de la Calle 170 Inició sus labores el 09 de febrero de 1976, como resultado de la fusión de dos colegios lasallistas, el Instituto de la Salle y el Liceo de la Salle. El Colegio es parte de una organización internacional dirigida por los Hermanos de la Salle, dedicados exclusivamente a la educación inspirada en el evangelio y en las doctrinas de la iglesia Católica, y que aplica, además, los principios filosóficos y pedagógicos de Juan Bautista de la Salle.

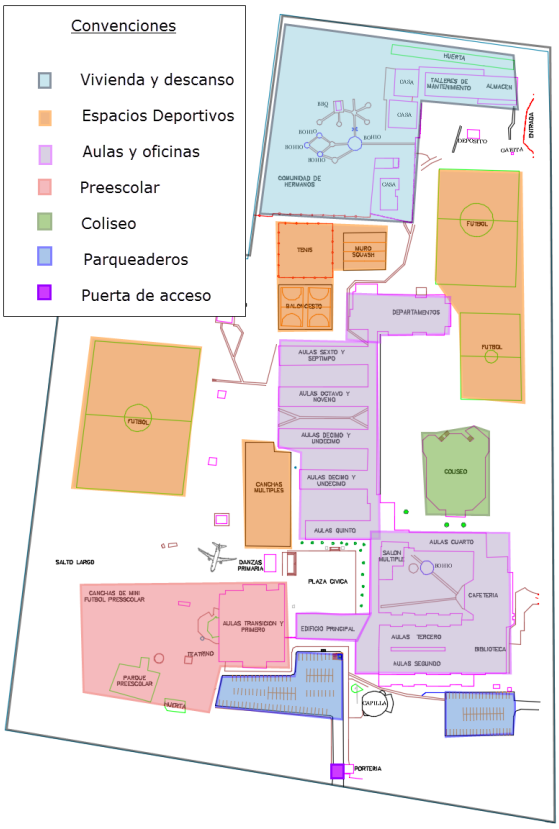
- <u>Servicios y cobertura actual del Colegio</u>

El Colegio ofrece formación desde transición hasta grado undécimo, para una población que rodea los 949 estudiantes matriculados en una única jornada escolar con horario comprendido entre las 7:00 horas y las 15:00 horas. Este predio está equipado con los servicios necesarios de uso dotacional como son biblioteca, aulas de clase, zonas deportivas (canchas de fútbol, tenis, baloncesto y voleibol), sala de informática y laboratorios, además posee restaurante, capilla y coliseo, para eventos especiales propios de la institución.

La distribución interna del Colegio se presenta en la Figura 64, en donde se puede observar entre otros la ubicación de la zona de parqueaderos, el sector vivienda y descanso para los hermanos Lasallistas que residen en esta zona del Colegio; de otro lado se agrupan los espacios deportivos, las aulas y los lugares para preescolar.

Se tiene la puerta peatonal junto al acceso vehicular, la cual se abre desde las 630 a las 7:00 horas en la mañana y en la tarde después de las 15:00 horas para permitir la salida de los estudiantes y trabajadores del Colegio, entre estos horarios solamente se abre previa identificación de las personas ante la vigilancia, los cuales les permitir el ingreso.

Figura 60: Distribución interna del Colegio La Salle



Fuente: Elaboración propia

- <u>Actividades adicionales realizadas en el Colegio</u>

A lo largo del año escolar y adicional a las actividades diarias que se realizan como parte de la jornada escolar, en el Colegio se tienen programadas de forma anual: Una (1) Asamblea general de padres de familia; tres (3) entregas de boletines; Dos (2) consejos de padres; una ceremonia de confirmaciones, la ceremonia de Primeras Comuniones; siete actividades de la solidaridad lasallista, el día de la familia lasallista; el día del aniversario del Colegio y la jornada de matrículas.

Estas actividades se programan los días sábados especialmente y se desarrollan al interior del predio, habilitando los dos parqueaderos.

- <u>Evaluación de los Parqueaderos actuales</u>

El predio cuenta con dos parqueaderos, uno habilitado para el uso de los profesores y funcionarios con una capacidad de 62 cupos, ubicado en el costado oriental del Colegio y al cual se accede por la Carrera 9, el parqueadero principal se encuentra ubicado en el

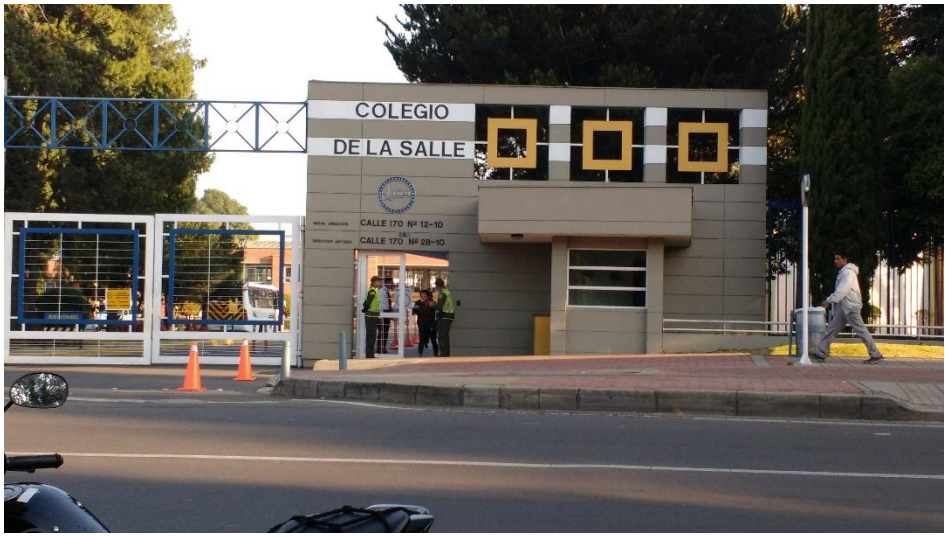
costado occidental del predio y permite la entrada y salida por la Av. Calle 170, específicamente para los buses escolares del Colegio con capacidad de 96 cupos, como se aprecia a continuación la ubicación de los parqueaderos y las porterías.

Figura 61: Ubicación zona de Parqueaderos y Porterías

Fuente: Elaboración Propia Base google Earth

En la siguiente figura se observa la puerta vehicular y peatonal, las cuales están separadas garantizando el acceso separado de los diferentes tipos de vehículos y peatones.

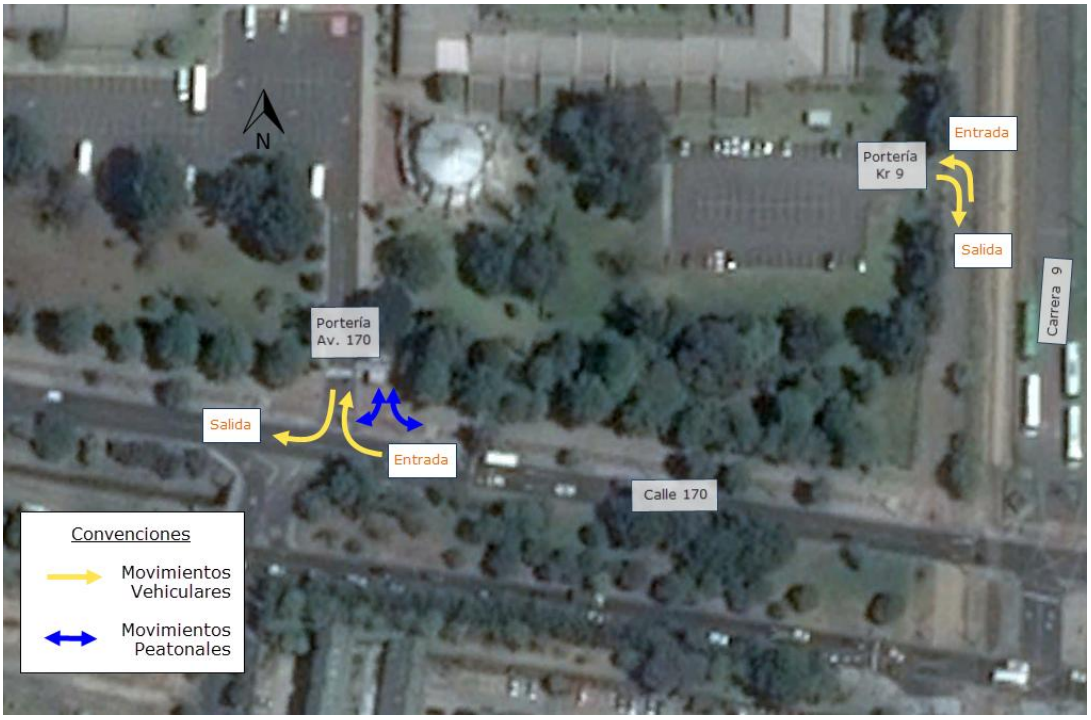
Figura 62: Acceso Parqueadero Avenida Calle 170 con Carrera 12.



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de evaluar el comportamiento del parqueadero en cuanto a la ocupación y el posible impacto en la entrada y salida de vehículos, se recopiló información de entradas y salidas de vehículos en las porterías de acceso al Colegio durante un día típico en el horario de 6:00 a 16:30 horas, como se muestra de manera esquemática a continuación:

Figura 63 Movimientos vehiculares y peatonales en los accesos al Colegio



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente Tabla 18 se presentan los valores de ingresos y salidas para las porterías, los volúmenes de autos corresponden a la entrada de la Carrera 9 y los de rutas escolares al acceso de la Av. Calle 170.

Tabla 18. Volúmenes vehiculares que ingresan y salen del parqueadero

HORA		LIVIANOS		RUTAS ESCOLARES	
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
06:00	**06:15**	0	0	0	0
06:15	**06:30**	0	0	0	0
06:30	**06:45**	12	0	8	2
06:45	**07:00**	2	0	9	4
07:00	**07:15**	1	0	1	1
07:15	**07:30**	0	0	0	0
07:30	**07:45**	0	0	0	0
07:45	**08:00**	0	0	0	0
08:00	**08:15**	0	0	0	0
08:15	**08:30**	0	0	0	0
08:30	**08:45**	0	0	0	0
08:45	**09:00**	0	0	0	0
09:00	**09:15**	0	0	0	0
09:15	**09:30**	0	0	0	0
09:30	**09:45**	0	0	0	0
09:45	**10:00**	0	0	0	0
10:00	**10:15**	0	0	0	0
10:15	**10:30**	0	0	0	0
10:30	**10:45**	0	0	0	0
10:45	**11:00**	0	0	0	0
11:00	**11:15**	0	0	0	0
11:15	**11:30**	0	0	0	0
11:30	**11:45**	0	0	0	0
11:45	**12:00**	0	0	0	0
12:00	**12:15**	0	0	0	0
12:15	**12:30**	0	0	0	0
12:30	**12:45**	0	0	0	0
12:45	**13:00**	0	0	0	0
13:00	**13:15**	0	0	0	0
13:15	**13:30**	0	0	0	0
13:30	**13:45**	0	0	0	0
13:45	**14:00**	0	0	0	0
14:00	**14:15**	0	0	0	0
14:15	**14:30**	0	0	0	0
14:30	**14:45**	0	0	1	0
14:45	**15:00**	0	0	3	0
15:00	**15:15**	0	0	3	3
15:15	**15:30**	0	0	0	8
15:30	**15:45**	0	6	0	7
15:45	**16:00**	0	3	0	0
16:00	**16:15**	0	2	0	0
16:15	**16:30**	0	4	0	0

Fuente. Elaboración propia.

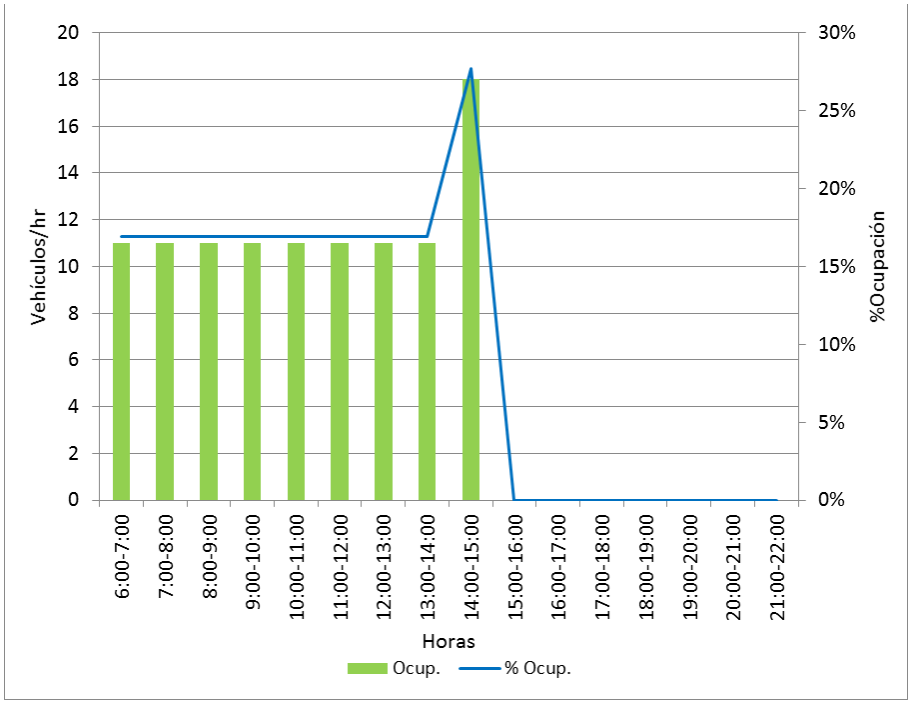
Una vez analizada la información anterior, se presenta a continuación el comportamiento de la ocupación de los parqueaderos inicialmente para las rutas escolares:

Tabla 19. Consolidado de la ocupación generada por rutas escolares

Parqueadero Calle 170					
CUPOS		96	INICIO		0
Periodo		Entradas	Salidas	Ocup.	%Ocup.
06:00	07:00	17	6	11	11%
07:00	08:00	1	1	11	11%
08:00	09:00	0	0	11	11%
09:00	10:00	0	0	11	11%
10:00	11:00	0	0	11	11%
11:00	12:00	0	0	11	11%
12:00	13:00	0	0	11	11%
13:00	14:00	0	0	11	11%
14:00	15:00	7	0	18	19%
15:00	16:00	0	18	0	0%

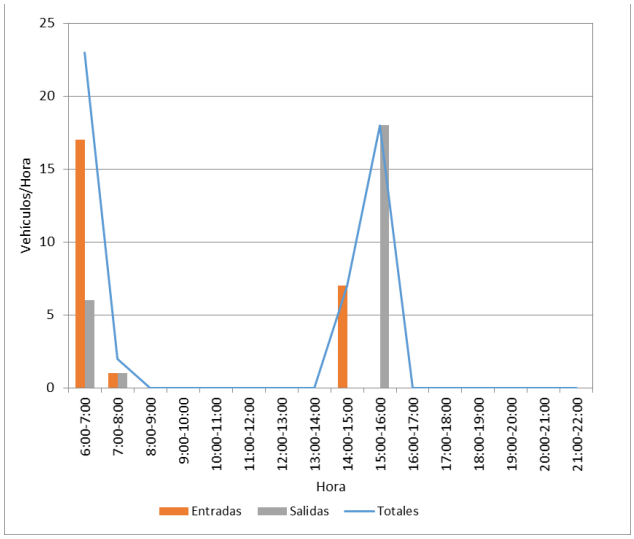
Fuente. Elaboración propia.

Figura 64. Variación de la ocupación de rutas escolares parqueadero de la Av. Calle 170



Fuente. Elaboración propia.

Figura 65.Total entradas y salidas de rutas en el parqueadero de la Av. Calle 170



Fuente. Elaboración propia.

Se puede observar que los ingresos y salidas de las rutas escolares al parqueadero, presenta una ocupación máxima para el periodo comprendido entre las 14:00 y las 15:00 horas, con el 23% de la capacidad total de 96 cupos ofrecidos, la máxima entrada se presenta entre las 06:00 y las 07:00 horas con un total de 17 rutas entrando y 6 saliendo.

Ahora bien, el parqueadero de la Carrera 9 presenta el siguiente comportamiento, en donde se puede observar que la ocupación máxima se presenta en el periodo de las 7:00 horas hasta las 14:00 horas, tiempo para el que se tiene una ocupación del 23% del total de los 62 cupos ofrecidos para automóviles, lo anterior significa que permanecen 15 vehículos livianos al interior del parqueadero y corresponden a los profesores y funcionarios del Colegio.

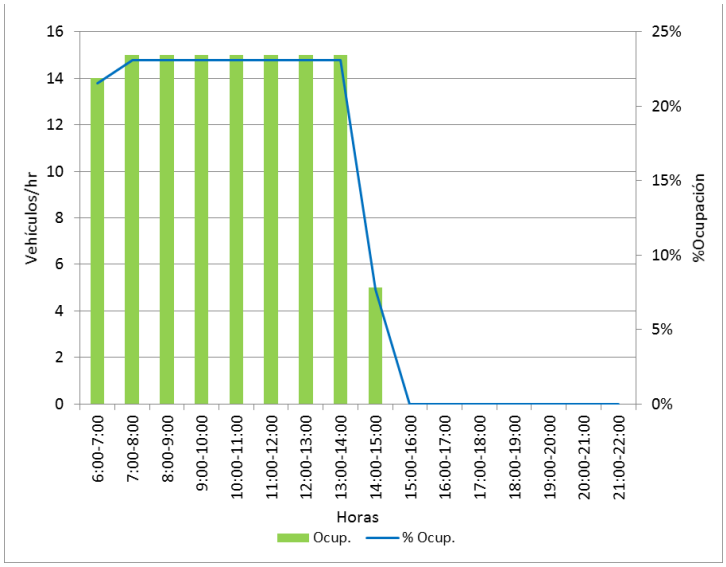
Adicionalmente, la máxima entrada se presenta entre las 06:00 y las 07:00 horas con un total de 14 vehículos ingresando y una salida masiva al final de la jornada hacia las 15:00 horas con 10 vehículos, al final del aforo no se quedaron vehículos estacionados al interior del parqueadero.

Tabla 20. Ocupación generada por vehículos en el parqueadero

Parqueadero Carrera 9					
CUPOS		62	INICIO		0
Periodo		Entradas	Salidas	Ocup.	% Ocup.
06:00	07:00	14	0	14	23%
07:00	08:00	1	0	15	24%
08:00	09:00	0	0	15	24%
09:00	10:00	0	0	15	24%
10:00	11:00	0	0	15	24%
11:00	12:00	0	0	15	24%
12:00	13:00	0	0	15	24%
13:00	14:00	0	0	15	24%
14:00	15:00	0	10	5	8%
15:00	16:00	0	5	0	0%

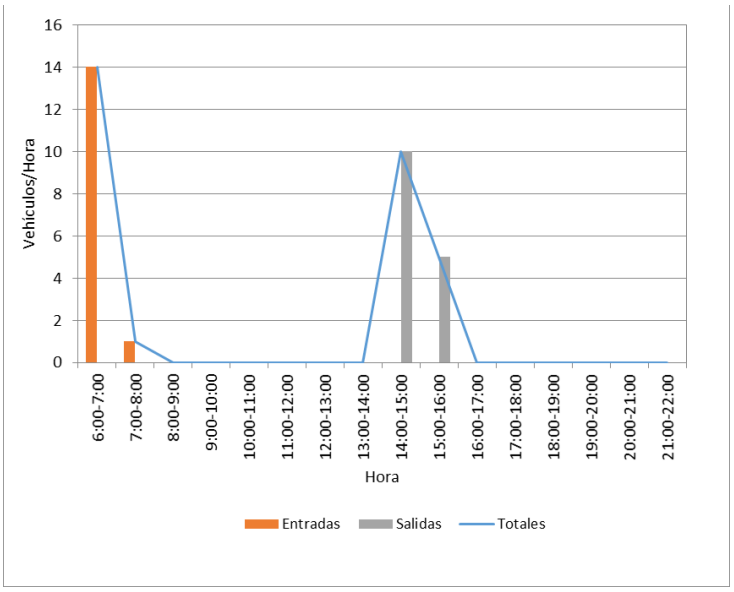
Fuente. Elaboración propia.

Figura 66. Ocupación de vehículos en el parqueadero de la Carrera 9



Fuente. Elaboración propia.

Figura 67. Total entradas y salidas de vehículos en el parqueadero de la Carrera 9



Fuente. Elaboración propia.

De la anterior información se determina que los flujos vehiculares en la hora de máxima actividad del parqueadero del Colegio corresponden a 7 buses saliendo e ingresando 18 son rutas escolares y 15 automóviles ingresando en la portería de la Carrera 9.

- <u>Volúmenes Peatonales</u>

Para cuantificar el número de peatones que hacen uso de la portería autorizadas para acceder al Colegio (la ubicada sobre la Av. Calle 170), se contaron los peatones que ingresan o salen durante el inicio y fin de la jornada escolar:

Se registraron todos los peatones (Estudiantes, personal anexo al colegio, padres de familia, etc.) durante el horario de entrada y salida 6:00 a 8:00 horas y 14:00 a 16:00 horas, adicionalmente se discriminaron los peatones (estudiantes y acompañantes) que realizaron el cruce a riesgo sobre la Avenida Calle 170 de los que transitan por la acera e ingresan al Colegio.

- **Paso por la acera**

En las siguientes tablas y figuras se presentan los volúmenes horarios de los peatones que ingresan y salen del Colegio La Salle y que proviene bien sea del cruce la Carrera 9, de la Carrera 15 o de la Av. Carrera 7, aforados en el horario de entrada y salida del Colegio. Se diferenciaron los volúmenes de particulares de los de estudiantes.

Tabla 21 Volúmenes peatonales ingreso y salida Colegio

Estudiantes

HORA		TOTAL		TOTAL
		Salidas	Entradas	
06:00	07:00	0	18	18
06:15	07:15	0	82	82
06:30	07:30	0	89	89
06:45	07:45	0	87	87
07:00	08:00	0	74	74
07:15	08:15	0	10	10
14:15	15:15	67	0	67
14:30	15:30	90	0	90
14:45	15:45	92	0	92
15:00	16:00	92	0	92
15:15	16:15	25	0	25
15:30	16:30	2	0	2

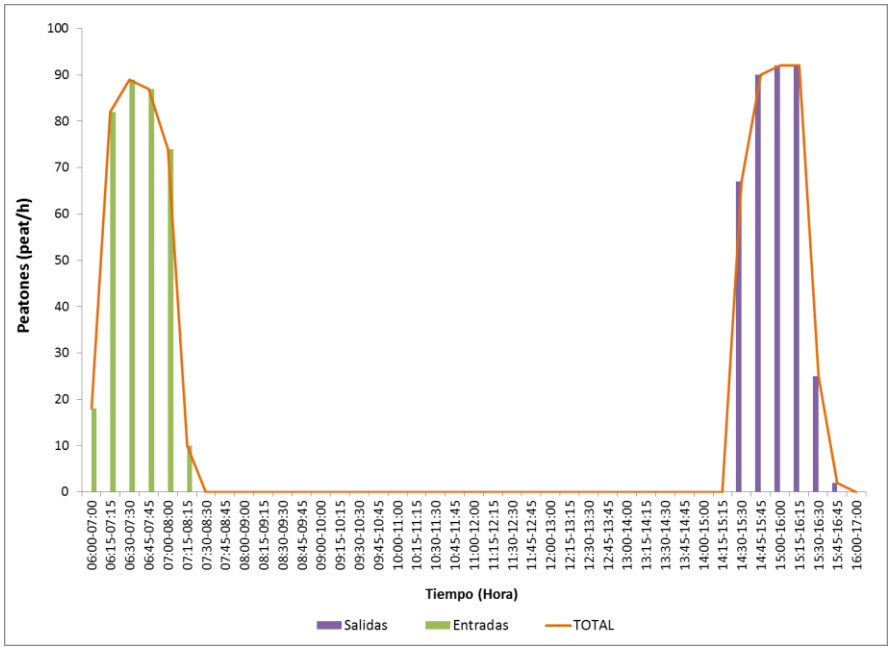
Particulares

HORA		TOTAL		TOTAL
		N-S	S-N	
06:00	07:00	3	23	26
06:15	07:15	10	37	47
06:30	07:30	14	39	53
06:45	07:45	13	32	45
07:00	08:00	12	22	34
07:15	08:15	5	5	10
14:00	15:00	3	0	3
14:15	15:15	5	0	5
14:30	15:30	11	0	11
14:45	15:45	20	0	20
15:00	16:00	27	0	27
15:15	16:15	25	0	25
15:30	16:30	19	0	19
15:45	16:45	10	0	10

Fuente. Elaboración propia.

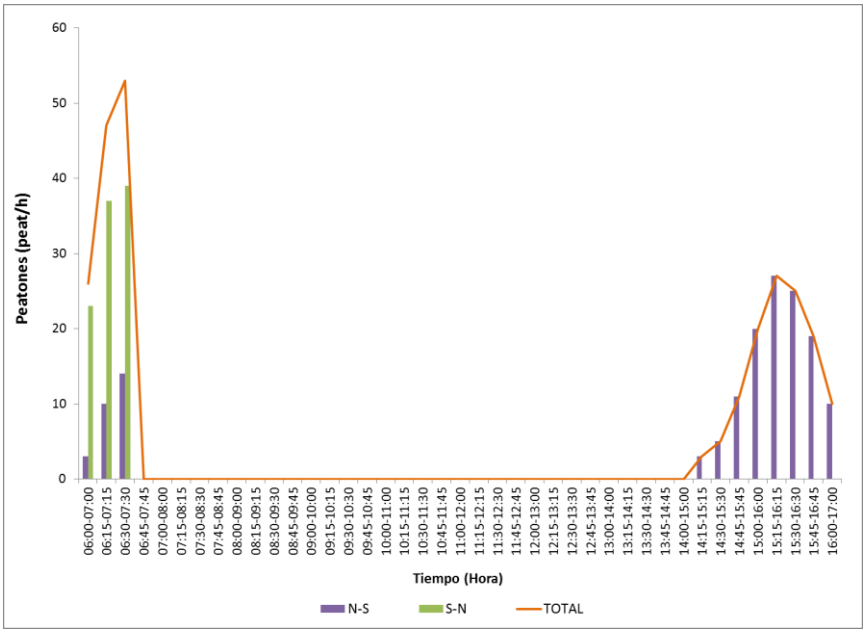
A continuación se presenta el comportamiento de los peatones a lo largo del día, en donde se notan los dos picos máximos de ingreso y salida relacionados con los horarios de operación del Colegio.

Figura 68. Comportamiento de los estudiantes que llegan por la acera



Fuente. Elaboración propia.

Figura 69. Comportamiento de los particulares que llegan por la acera



Fuente. Elaboración propia.

- **Paso controlado con policía**

Durante las horas de ingreso y salida del Colegio se pudo evidenciar que con ayuda de 2 auxiliares de la policía se realiza un operativo frente al Colegio, en la intersección de la Carrera 12, en donde de forma controlada se para el tráfico vehicular de la calzada norte (sentido EW) para permitir el acceso de las rutas escolares que vienen de occidente a oriente y deben acceder al Colegio, adicionalmente se garantiza el paso peatonal de los estudiantes y personas en general para cruzar la Calle 170, por donde actualmente no está permitido.

En las siguientes tablas y figuras se presentan los volúmenes de los peatones que ingresan y salen del Colegio La Salle y que atraviesan la Av. Calle 170 por carrera 12. Se diferenciaron los volúmenes de particulares de los de estudiantes.

Tabla 22. Volúmenes peatonales que cruzan la Av. Calle 170

Estudiantes

HORA		TOTAL		
		N-S	S-N	TOTAL
06:00	07:00	0	43	43
06:15	07:15	0	194	194
06:30	07:30	0	211	211
06:45	07:45	0	205	205
07:00	08:00	0	175	175
07:15	08:15	0	24	24
14:15	15:15	31	0	31
14:30	15:30	212	0	212
14:45	15:45	218	0	218
15:00	16:00	218	0	218
15:15	16:15	187	0	187
15:30	16:30	6	0	6

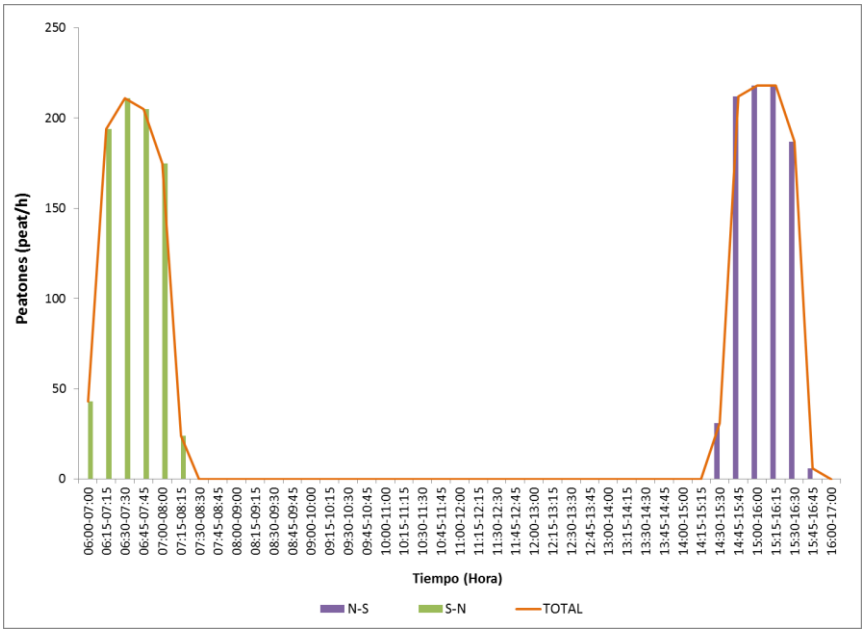
Particulares

HORA		TOTAL		
		N-S	S-N	TOTAL
06:00	07:00	5	58	63
06:15	07:15	23	91	114
06:30	07:30	35	93	128
06:45	07:45	34	76	110
07:00	08:00	31	51	82
07:15	08:15	13	11	24
14:15	15:15	7	0	7
14:30	15:30	15	0	15
14:45	15:45	31	0	31
15:00	16:00	53	0	53
15:15	16:15	68	0	68
15:30	16:30	62	0	62
15:45	16:45	46	0	46
16:00	17:00	24	0	24
16:15	17:15	2	0	2

Fuente. Elaboración propia.

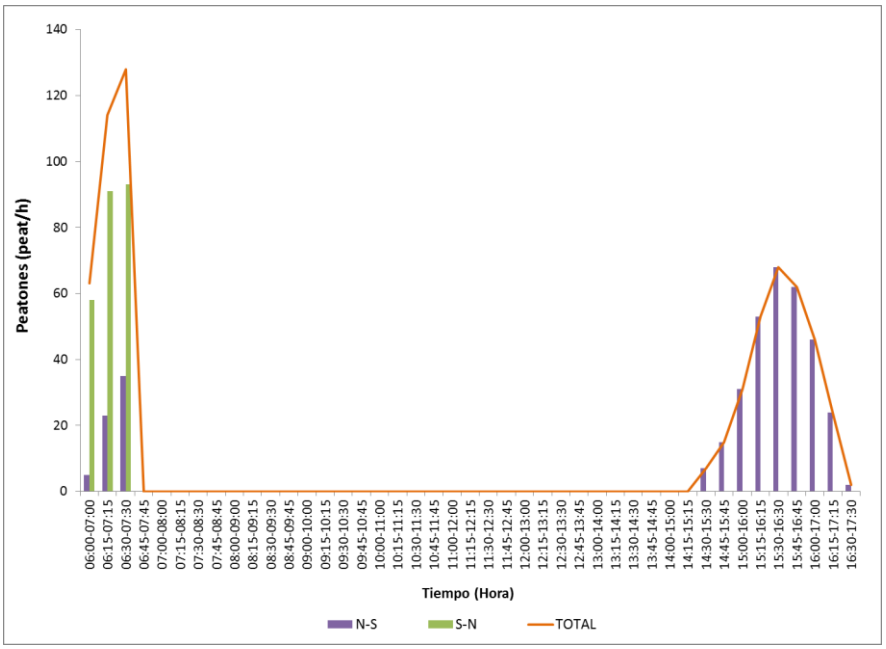
A continuación se presenta el comportamiento de los peatones a lo largo del día, en donde se notan los dos picos máximos de ingreso y salida relacionados con los horarios de operación del Colegio.

Figura 70. Comportamiento de los estudiantes que cruzan la Av. Calle 170



Fuente. Elaboración propia.

Figura 71.Comportamiento de los particulares que cruzan la Av. Calle 170

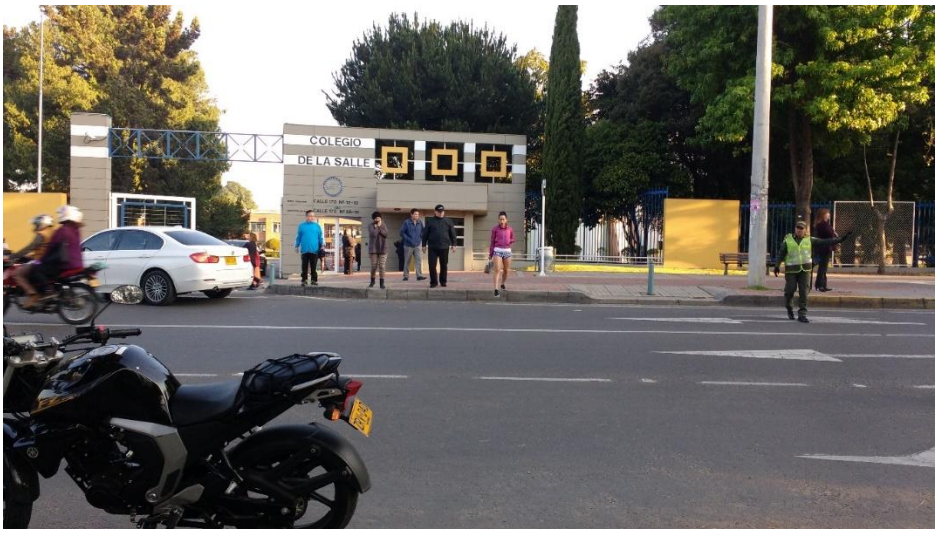


Fuente. Elaboración propia.

- Puntos Críticos

De acuerdo con lo evidenciado durante la toma de información de campo y las diferentes visitas a la zona, se determinó que el cruce de la Av. Calle 170 a la altura de la carrera 12 presenta un alto riesgo tanto para el tránsito peatonal como para el vehicular, ya que al ubicarse frente al Colegio, y en virtud de la gran cantidad de personas que ingresan, en horas de inicio y final de la jornada se ha implementado la presencia de un agente de tránsito, que cumple con la labor de detener el flujo para dar paso a rutas y peatones que se dirigen al Colegio, como se ilustra en las fotografías a continuación.

Figura 72. Presencia de policía para detener el paso de vehículos por la Av. Calle 170 con Carrera 12



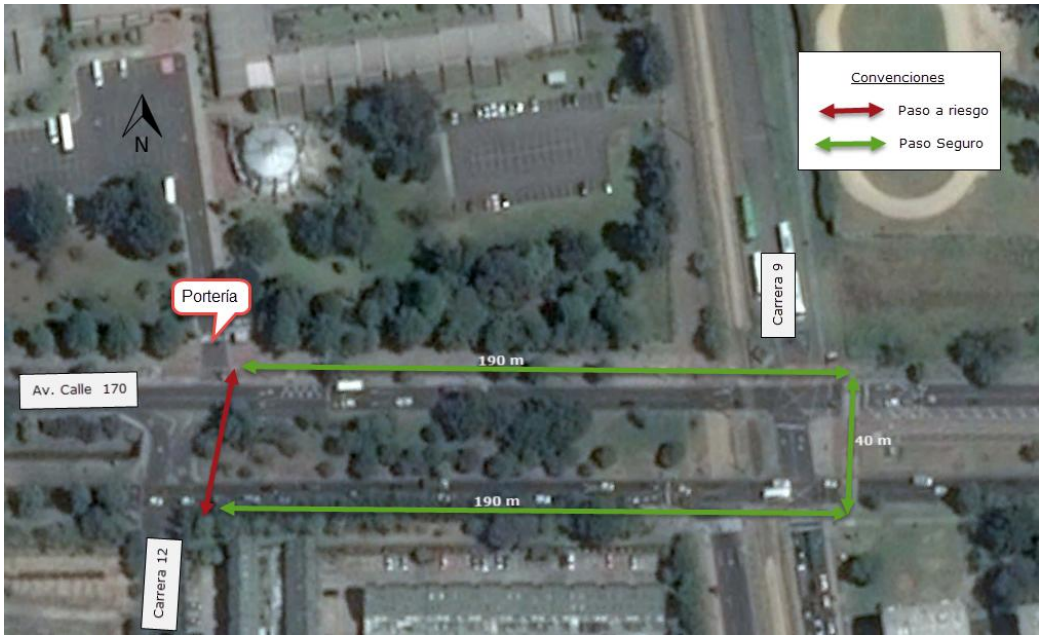
De lo anterior surgen dos situaciones que requieren especial atención, en primer lugar, gracias a esta parada provocada por el policía, las rutas hacen el recorrido del paso a riesgo que se muestra en la Figura 73, evitando el uso del retorno en la Carrera 8G.

Figura 73. Cruce vehicular a riesgo sobre la Av. Calle 170 con Carrera 12

Fuente. Elaboración propia.

En el caso de los peatones, al detenerse el movimiento vehicular en sentido Este - Oeste - de la Calle 170 con carrera 12, los peatones evitan utilizar el paso por el semáforo de la Carrera 9, que se encuentra a aproximadamente 190m de distancia del lugar de cruce actual, como se observa en la Figura 74.

Figura 74. Cruce peatonal a riesgo sobre la Av. Calle 170 con Carrera 12



Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo con la información de numerales anteriores del total de estudiantes y particulares que ingresan a la Institución, cerca del 70% realiza el cruce controlado con los policías auxiliares, adicionalmente se establece que de las 18 rutas escolares, 12 rutas realizan este paso controlado.

- Análisis de Colas

La tasa de arribo se determina como el número de vehículos que llegan al sitio de entrada del parqueadero en un período dado, para el presente análisis se considera el período de máxima demanda (HMD). La tasa de servicio se calcula como el número de vehículos que pueden ser atendidos por la persona o sistema que facilita o autoriza el ingreso. La medida de una cola simple es la intensidad de tráfico, la cual se define como la tasa promedio de llegada sobre la tasa promedio de servicio: $\rho = \lambda / \mu$. La tasa media de llegada μ (o servicio) es igual al inverso del intervalo promedio de llegada λ (o de servicio).

Se establecieron las siguientes variables con el fin de determinar la probabilidad de que no haya vehículos en los accesos, el tiempo promedio de un cliente en el acceso y el número promedio de vehículos en cola (incluyendo las ocasiones en que la longitud de la cola es cero):

Po = probabilidad de que no haya clientes en ninguno de los canales de servicio

$$P_0 = \frac{c!(1-\rho)}{(\rho c)^c + c!(1-\rho)\{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{1}{n!}(\rho c)^n\}}$$

Número promedio de clientes en cola (incluye ocasiones en que la longitud de la cola es cero):

$$\rho^2 / (1 - \rho)$$

Tiempo promedio de un cliente en el sistema:

$$(1/(1 - \rho)) \times (1/\mu)$$

El análisis de colas de los accesos a las porterías se hace con la situación más crítica, es decir, con la hora en que se presenta el mayor ingreso de vehículos en los parqueaderos del Colegio La Salle, siendo para la portería ubicada en la Av. Calle 170 con Carrera 12 entre las 6:30 y las 7:30 con 18 rutas entrando y 7 saliendo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de un análisis de sensibilidad con la variación de los tiempos de ingreso al parqueadero entre 10 y 25 segundos, sin embargo las rutas son propias del Colegio y su ingreso es inmediato:

Tabla 23. Análisis de colas situación actual

Acceso	Tiempo de Ingreso Estimado	μ Tasa promedio servicio	No de Canales	λ Tasa promedio llegada (veh/h)	ρ = λ / cμ	Probabilidad de que no haya clientes en sistema	Tiempo promedio de cliente en sistema (min.)	Número promedio de clientes en cola
Av. Calle 170 por Carrera 12	25	144	1	18	0,125	<1	0,008	0,018 ≈ 0 veh
	15	240			0,075	<1	0,0045	0,006 ≈ 0 veh
	10	360			0,05	<1	0,0029	0,0026 ≈ 0 veh

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, permite establecer que no se presentan colas sobre el acceso al parqueadero utilizado por los usuarios del Colegio la Salle durante la hora en que se registraron mayores ingresos, lo cual indica que no se genera interrupción del tránsito sobre la Av. Calle 170 con Carrera 12.

- <u>Evaluación de la Infraestructura peatonal existente</u>

La infraestructura peatonal urbana está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a la circulación de personas, tales como andenes o aceras, cruces o pasos peatonales, esquinas de calles, etc. Los movimientos peatonales tienen lugar especialmente en los centros urbanos generadores de viajes, como en terminales de transporte colectivo, zonas residenciales, entre otros.

Las características de los flujos peatonales son factores muy importantes que se deben considerar en la planeación, diseño y evaluación de estas instalaciones, con el fin de optimizar su operación o utilización. Los flujos peatonales en dichas instalaciones no son tan canalizados como los vehiculares en un carril de circulación, ya que las personas tienen mayor libertad de maniobra y pueden moverse de forma unidireccional, bidireccional o multidireccional sin causar muchos conflictos, sin embargo, cuando se presentan altos flujos, tienden a comportarse de manera similar a los flujos vehiculares[1].

Los flujos peatonales rara vez son uniformes o puramente aleatorios y varían dentro de periodos muy cortos, mientras que el periodo de análisis para flujo vehicular normalmente es de 15 minutos, para flujos peatonales se deben considerar intervalos más pequeños. Sin embargo no es recomendable proyectar las instalaciones peatonales para que satisfaga los requerimientos de los picos extremos que se presentan en pequeños intervalos debido a que solo se producen en un bajo porcentaje del tiempo.

Para el análisis de la infraestructura peatonal sin proyecto se evaluó la infraestructura peatonal existente en la zona de influencia en cuanto a los andenes y las zonas dispuestas para peatones. Con base en los volúmenes registrados en los aforos.

Para el análisis de capacidad de vías peatonales tipo andenes o aceras y pasos peatonales se realizan los siguientes puntos[2]:

- Conocer los datos del aforo peatonal en el periodo pico de 15 minutos, el ancho total de la vía y la identificación de obstáculos en la vía peatonal.

[1] Manual de Planeación y Diseño Para la Administración del Tránsito y el Transporte, STT de Bogotá.

[2] Ídem.

- Calcular el flujo promedio de peatones en peatones/min/m, con base en la siguiente expresión:

$$q = \frac{q15}{15 * Ae}$$

Donde,

q: flujo peatonal por unidad de ancho (peatones/min/m).

q_{15}: flujo pico de peatones en un periodo de 15 minutos.

Ae: área efectivo del andén.

El cálculo del ancho efectivo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$W_E = W_T - W_o$$

En donde:

- WE = ancho efectivo total [m]
- WT = Ancho total [m]
- WO = Suma de los anchos de los obstáculos en la sección transversal [m]

Tabla 24 Nivel de servicio de infraestructura peatonal

Tabla 1.9 Criterios de nivel de servicio para andenes y senderos peatonales estimados para Bogotá

Fuente: elaboración propia.

Nivel de servicio	Superficie [m²/peat]	Velocidad media [m/min]	Volumen [peat/m-min]	V/C
A	> 7.00	≥ 97.97	≤ 14	≤ 0.049
B	≥ 1.00	≥ 90.58	≤ 91	≤ 0.317
C	≥ 0.77	≥ 87.99	≤ 115	≤ 0.401
D	≥ 0.40	≥ 77.82	≤ 194	≤ 0.676
E	≥ 0.17	≥ 49.60	≤ 287	≤ 1.000
F	< 0.17	< 49.60	Variable	

Fuente. Manual de Planeación y Diseño Para la Administración del Tránsito y el Transporte, STT de Bogotá. 2005.

Con base en el flujo peatonal (q), se determina el nivel de servicio definidos en la anterior tabla, el cual tiene las siguientes características:

- **Nivel de servicio A**

En los pasos peatonales, los peatones prácticamente caminan en la trayectoria que desean, sin verse obligados a modificarla por la presencia de otros peatones. Se elige libremente la velocidad de marcha, y los conflictos entre peatones son poco frecuentes.

- **Nivel de servicio B**

Se proporciona la superficie suficiente para permitir que los peatones elijan libremente la velocidad de marcha, se adelanten unos a otros y eviten los conflictos al entrecruzarse entre sí, en este nivel los peatones comienzan a acusar la presencia de otros, hecho que manifiestan en la elección de sus trayectorias.

- **Nivel de servicio C**

Existe la superficie suficiente para seleccionar una velocidad normal de marcha y permitir el adelantamiento, principalmente en corrientes de un único sentido de circulación. En el caso de que también haya movimiento en el sentido contrario o incluso entrecruzado, se producirían ligeros conflictos esporádicos y las velocidades y el volumen serán un poco menores.

- **Nivel de servicio D**

Se restringe a libertad individual de elegir la velocidad de marcha y el adelantamiento. En el caso de que haya movimientos de entrecruzado o en sentido contrario existe una alta posibilidad de que se presenten conflictos, siendo precisos frecuentes cambios de velocidad y de posición para eludirlos. Este proporciona un flujo razonablemente fluido; no obstante, es probable que se produzca entre los peatones unas fricciones e interacciones notables.

- **Nivel de servicio E**

En el prácticamente todos los peatones verán restringida su velocidad normal de marcha, lo que les exigirá con frecuencia modificar y ajustar su paso. En este el movimiento hacia delante solo es posible mediante una forma de avance denominada “arrastre de pies”. No se dispone de la superficie suficiente para el adelantamiento de los peatones más lentos. Los movimientos en sentido contrario solo son posibles con extrema dificultad, se originan detenciones e interrupciones en el flujo.

- **Nivel de servicio F**

En él todas las velocidades de marcha se ven frecuentemente restringidas y el avance hacia delante sólo se puede realizar mediante el paso de “arrastre de pies”. Entre peatones se producen frecuentes e inevitables contactos, los movimientos en sentido contrario o entrecruzado son virtualmente imposibles de efectuar.

A continuación se presenta el resultado de las evaluaciones de capacidad y nivel de servicio para la situación actual en cada portería peatonal que se está evaluando.

- Andenes en la portería de la Av. Calle 170 con Carrera 12

El andén de la Av. Calle 170 actualmente se encuentra en buenas condiciones estructurales, cuenta con un ancho efectivo de 6.7 m para tránsito peatonal, posee ciclorruta, como se observa en la siguiente figura a continuación:

Figura 75 Sección transversal del Andén existente Av. Calle 170

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular el ancho efectivo del andén existente y teniendo en cuenta lo establecido en la Tabla 32, es necesario restar el ancho total por la presencia de postes, hidrantes, postes de señales, entre otros, que se encuentra ubicados cerca de la entrada, por lo tanto teniendo en cuenta el ancho recomendado de afectación por presencia de postes es de 0.8 a 1.1 m, postes con señales es de 0.9 a 1.2m y para hidrantes 0.8 a 0.9m; para el caso en estudio se tomara postes de 0.8, postes con señales 0.9 como promedios de la sección recomendada.

Tabla 25 Anchos típicos de obstáculos

Tabla 1.4. Anchos típicos de obstáculos en instalaciones peatonales

Obstáculo	Ancho aproximado
Mobiliario urbano	
Postes	0.8 - 1.1 m
Postes de señales	0.9 - 1.2 m
Hidrantes	0.8 - 0.9 m
Poste de semáforos	0.6 - 0.8 m
Parquímetros	0.6 m
Buzones	1.0 - 1.1 m
Cabinas telefónicas	1.2 m
Cestas de basura	0.9 m
Bancas	1.5
Árboles	0.6 - 1.2 m
Cajas de plantas	1.5 m
Usos comerciales	
Ventas en la calle	Variable
Exhibiciones de publicidad	Variable
Publicidad de almacenes	Variable
Vitrinas	1.0 m
Extensiones de edificios	
Fachadas	0.5 - 0.7 m
Acceso a edificios	1.5 - 2.1 m
Columnas	0.8 - 0.9 m
Conexiones de bomberos	0.3 m
Garajes	Variable

Fuente: *Manual de capacidad de carreteras (HCM-2000)*

Fuente. Manual de Planeación y Diseño Para la Administración del Tránsito y el Transporte, STT de Bogotá. 2005.

Para la evaluación de la infraestructura peatonal que se presenta actualmente en el Colegio, se tomó como período crítico, el de mayor afluencia peatonal de acuerdo al análisis realizado; de lo cual se obtuvo que el máximo volumen encontrado para la portería ubicada sobre la Calle 170 se presenta entre las 06:15 y las 07:15 con 220 peatones.

Tabla 26 Volumen peatonal sobre la Av. Calle 170 frente al predio para la HMD – Situación Actual

ACCESO	HORA	PEATONES
AV. CL 170 POR CR 12	06:15-07:15	220

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo del nivel de servicio para la infraestructura de espacio público (andenes) mínima que permita la accesibilidad y conectividad con el predio del Colegio la Salle, se realizó considerando un volumen máximo de peatones de 55 peatones/15 minutos sobre la Av. Calle 170 frente al proyecto.

Aplicando la siguiente formulación:

$$\boldsymbol{q} = \frac{55}{\mathbf{15 \times 6.7}} = \mathbf{0.54}$$

Donde,

q_{15} = 55 pico de peatones en un periodo de 15 minutos.

Ae = 10 m – (2.4 + 0.9) m = 6.7 m

q = 0.54 peat/min/m.

Al revisar los parámetros de Niveles de Servicio, se tiene que con un valor de 0.54 peat/min/m se tendría un **Nivel de Servicio A,** por tanto la sección transversal del andén de la Av. Calle 170 frente al Colegio proporciona una superficie adecuada, permitiendo desarrollar velocidades de marcha óptimas.

- <u>Análisis de Brechas</u>

Ahora bien, por otro lado, se realiza el análisis de las brechas peatonales en el acceso para las rutas del predio, para el cálculo de los niveles de servicio se utiliza las tablas extraídas del Manual de Capacidad HCM 2000 que se presentan en la Tabla 27.

Tabla 27: Niveles de servicio por análisis de brechas

Nivel de servicio	Demora peatonal (S/peat)	Probabilidad de Desobediencia
A	<5	Baja
B	>=5 - 10	
C	>10 - 20	Moderada
D	>20 - 30	
E	>30 - 45	Alta
F	>45	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los análisis de las brechas peatonales en el acceso al Colegio sobre la Av. Calle 170, los resultados permiten establecer que no se están generando conflictos con el paso peatonal frente a los accesos vehiculares del Colegio la Salle.

Tabla 28: Resultados Análisis de brechas acceso Av. Calle 170-Peatones

Entrada Av. Calle 170	Valores
Volumen crítico peatonal en una hora	220
Volumen crítico vehicular en una hora	18
Ancho efectivo del cruce We (m)	6.7
Velocidad promedio de caminata Sp (m/s)	1.2
Tiempo de arranque del peatón y salida del cruce, ts (s)	2.0
Longitud de cruce, L (m)	7
Brecha crítica de grupo tG (s)	8.83
Demora promedio peatonal tp (s)	0.20
Nivel de servicio según MPDATT Tomo III capítulo 1 tabla 1.18	A

Fuente: Elaboración propia

5. ANALISIS SITUACIÓN ACTUAL

Para el análisis de movilidad en los dos escenarios, se emplea como herramienta de soporte el software VISSIM 8.0, para modelación microscópica, desarrollado para representar el tráfico urbano y las operaciones de transporte público, basado en el comportamiento vehicular a través del tiempo y el comportamiento del conductor.

5.1 Software de modelación

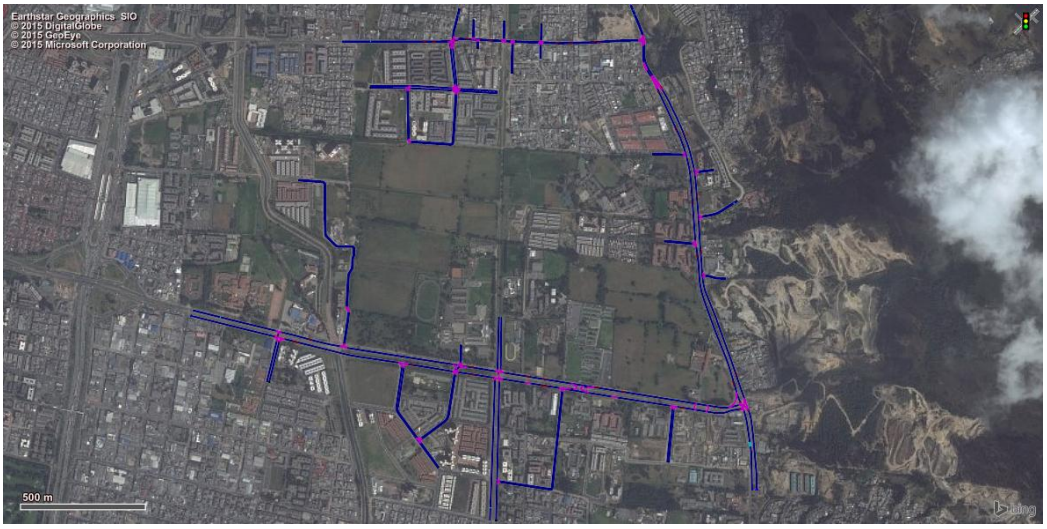
El programa puede analizar el tráfico y las operaciones de tránsito con restricciones como la configuración de carril, composición del tráfico, señales de tráfico y paradas de transporte público, por lo que es una herramienta útil para la evaluación de diversas alternativas basadas en la ingeniería de tránsito y medidas de planificación de transporte.

El software permite visualizar en tiempo real el comportamiento de la operación del tráfico mientras que internamente genera archivos con datos estadísticos como tiempo de viaje y longitud de cola. La precisión del modelo está soportada en la metodología empleada para simular el movimiento de los vehículos en la red, considerando el comportamiento sicofísico del conductor desarrollado por el profesor Wiedemann (1974) con distribuciones estocásticas de la velocidad y distancia de desplazamiento. Este modelo ha sido calibrado a través de múltiples mediciones de campo en la Universidad Técnica de Karlsruhe de Alemania.

5.1.1 Red vial en el área de influencia al proyecto

Para el análisis se configuró la red vial del área de afluencia en el software de micro modelación como se puede apreciar a continuación.

Figura 76. Red vial del área de influencia en software de micro modelación.

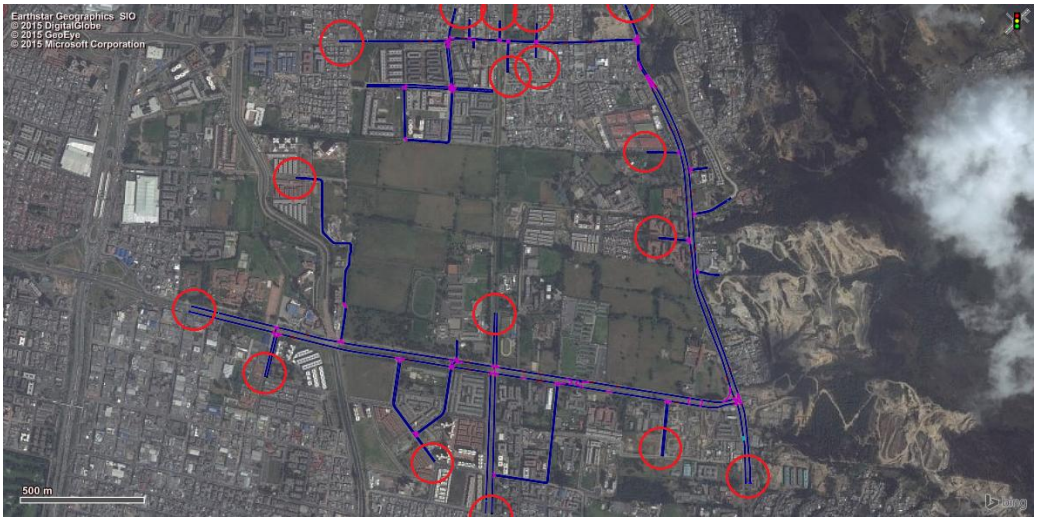


Fuente: Diseño Urbanístico.

5.1.2 Volúmenes de entrada

Posteriormente se realiza la alimentación del volumen vehicular que ingresa a la red de modelación, coincidente con los volúmenes registrados en la tabla de volúmenes aforados de la Tabla 29 y que se presentan en el Anexo C – Modelación, plano de carga, siendo puntos de ingreso los extremos de la red tal y como se muestra en la siguiente figura, en los cuales se alimentaron los volúmenes totales registrados en cada acceso, de manera discriminada por tipo de vehículo.

Figura 77.Puntos de entrada vehicular a la red vial de modelación.



Fuente: Software Vissim 8.0

Los valores presentados en la Tabla 29 y la Figura 78., corresponden a los volúmenes vehiculares establecidos para la hora de máxima demanda, en los intervalos de tiempo en los cuales va a ingresar a la red, que en este caso está dado en dos rangos, el primero entre cero (0”) y novecientos (900”) segundos, correspondiente a la precarga del modelo y el segundo entre los novecientos (900”) y cuatro mil quinientos (4500”) segundos, correspondiente al período equivalente a la hora de mayor demanda vehicular a evaluar.

Tabla 29. Volúmenes Vehiculares de HMD de la Red: 06:30-07-:30

ESCENARIO 1 HMD RED 6:30-7:30			VOLUMENES 2016				
#	Intersección	MVTO	A	B	C	M	mixtos
1	AV. CARRERA 7 CON CALLE 170	7	275	7	20	49	351
		9(3)	449	17	13	13	492
		1	667	36	41	128	872
		9(1)	315	4	22	51	392
		6	200	9	13	15	237
		2	530	56	34	48	668
2	RETORNO OCCIDENTE-ORIENTE-OCCIDENTE AV. CALLE 170 N°7-60	10(3)	6	3	0	2	11
		10(4)	5	2	0	3	10
3	RETORNO AV. CALLE 170 N° 8-60	10(3)	21	7	2	1	31
		10(4)	21	5	3	3	32
4	AV. CARRERA 9 CON AV. CALLE 170	4	516	16	34	64	630
		3	581	19	18	18	636
		9(3)	396	17	8	80	501
		6	414	25	16	56	511
		9(2)	107	26	10	40	183
5	COLEGIO LA SALLE	4	810	42	24	136	1012
		9(4)	12	16	0	0	28
		3	629	19	28	51	727
		9(1)	3	7	0	0	10
6	CARRERA 15 CON CALLE 170	4	846	37	46	110	1039
		9(4)	84	4	4	10	102
		9(1)	243	6	0	10	259
7	CARRERA 17A CON AV. CALLE 170	8	423	11	15	39	488
		4	666	32	31	81	810
		3	771	28	13	86	898
		9(3)	80	15	10	18	123
		9(2)	206	8	13	12	239
8	AV. CARRERA 7 CON CALLE 175	9(4)	41	13	6	33	93
		1	699	80	92	159	1030
		2	633	86	31	35	785
		9(2)	57	24	11	10	102
9	CARRERA 11 CON AV. CALLE 183	8	39	0	2	8	49
		4	89	44	7	91	231
		9(4)	0	0	0	0	0
		7	19	0	0	5	24
		3	156	48	35	50	289
		9(3)	37	7	3	4	51
		5	49	28	3	7	87
		1	27	0	4	9	40
		9(1)	34	0	4	17	55
		6	31	7	0	12	50
		2	34	0	0	11	45
		9(2)	82	0	3	22	107

Fuente: Elaboración propia

Figura 78.Volumen vehicular de entrada al modelo visim.

Vehicle Inputs / Vehicle Volumes By Time Interval

Select layout... | Vehicle volumes b

Coun	No	Name	Link	Volume(0)	Volume(900)	VehComp(0)	VehComp(900)
1	1		48: C183 EW	484,0	484,0	2: Cars	2: Cars
2	2		48: C183 EW	13,0	13,0	3: Trucks	3: Trucks
3	4		17: KR 7-COSTADO ORIENTAL	730,0	730,0	2: Cars	2: Cars
4	5		17: KR 7-COSTADO ORIENTAL	47,0	47,0	3: Trucks	3: Trucks
5	6		17: KR 7-COSTADO ORIENTAL	63,0	63,0	4: Motos	4: Motos
6	7		41: CARRERA 8 SN	37,0	37,0	2: Cars	2: Cars
7	8		41: CARRERA 8 SN	4,0	4,0	3: Trucks	3: Trucks
8	10		34: KR 9 x C170 NS	0,0	0,0	2: Cars	2: Cars
9	11		34: KR 9 x C170 NS	0,0	0,0	3: Trucks	3: Trucks
10	12		34: KR 9 x C170 NS	0,0	0,0	4: Motos	4: Motos
11	13		22: Salida Colegio La Salle	3,0	3,0	2: Cars	2: Cars
12	14		22: Salida Colegio La Salle	7,0	7,0	7: Bus	7: Bus
13	15		9: KR 9-COSTADO ORIENTAL	521,0	521,0	2: Cars	2: Cars
14	16		9: KR 9-COSTADO ORIENTAL	26,0	26,0	3: Trucks	3: Trucks
15	17		9: KR 9-COSTADO ORIENTAL	96,0	96,0	4: Motos	4: Motos
16	18		39: CR 17A-COSTADO ORIENTAL	206,0	206,0	2: Cars	2: Cars
17	19		39: CR 17A-COSTADO ORIENTAL	13,0	13,0	3: Trucks	3: Trucks
18	20		39: CR 17A-COSTADO ORIENTAL	12,0	12,0	4: Motos	4: Motos
19	21		32: CL 170-COSTADO SUR	851,0	851,0	2: Cars	2: Cars
20	22		32: CL 170-COSTADO SUR	23,0	23,0	3: Trucks	3: Trucks
21	23		32: CL 170-COSTADO SUR	104,0	104,0	4: Motos	4: Motos
22	24		37: KR 15 NS	243,0	243,0	2: Cars	2: Cars
23	25		37: KR 15 NS	0,0	0,0	3: Trucks	3: Trucks
24	26		37: KR 15 NS	10,0	10,0	4: Motos	4: Motos
25	27		47: C183 WE	7,0	7,0	7: Bus	7: Bus
26	28		17: KR 7-COSTADO ORIENTAL	9,0	9,0	7: Bus	7: Bus
27	29		32: CL 170-COSTADO SUR	15,0	15,0	7: Bus	7: Bus
28	30		9: KR 9-COSTADO ORIENTAL	0,0	0,0	7: Bus	7: Bus
29	31		47: C183 WE	7,0	7,0	7: Bus	7: Bus
30	32		47: C183 WE	212,0	212,0	2: Cars	2: Cars
31	33		47: C183 WE	59,0	59,0	4: Motos	4: Motos
32	34		47: C183 WE	38,0	38,0	3: Trucks	3: Trucks
33	35		49: K11 NS	11,0	11,0	3: Trucks	3: Trucks
34	36		49: K11 NS	28,0	18,0	7: Bus	7: Bus
35	37		49: K11 NS	110,0	110,0	2: Cars	2: Cars
36	38		49: K11 NS	33,0	33,0	4: Motos	4: Motos
37	40		48: C183 EW	66,0	66,0	7: Bus	7: Bus
38	42		48: C183 EW	122,0	122,0	4: Motos	4: Motos
39	43		52: C181 C WE	7,0	7,0	7: Bus	7: Bus
40	44		52: C181 C WE	147,0	147,0	2: Cars	2: Cars
41	46		52: C181 C WE	3,0	3,0	3: Trucks	3: Trucks
42	48		4: KR 14 X C170 SN	47,0	47,0	4: Motos	4: Motos
43	49		4: KR 14 X C170 SN	26,0	26,0	3: Trucks	3: Trucks
44	50		4: KR 14 X C170 SN	348,0	348,0	2: Cars	2: Cars
45	51		52: C181 C WE	45,0	45,0	4: Motos	4: Motos
46	52		80: Calle 174	283,0	283,0	2: Cars	2: Cars
47	53		80: Calle 174	20,0	20,0	4: Motos	4: Motos
48	54		79: Calle 170	41,0	41,0	2: Cars	2: Cars
49	55		79: Calle 170	6,0	6,0	3: Trucks	3: Trucks
50	56		79: Calle 170	33,0	33,0	4: Motos	4: Motos
51	57		77: Calle 180	36,0	36,0	4: Motos	4: Motos
52	58		74: Calle 180	65,0	65,0	3: Trucks	3: Trucks
53	59		70: Carrera 8 NS	40,0	40,0	2: Cars	2: Cars
54	60		70: Carrera 8 NS	7,0	7,0	3: Trucks	3: Trucks
55	61		70: Carrera 8 NS	16,0	16,0	4: Motos	4: Motos
56	62		72: Carrera 8	5,0	5,0	3: Trucks	3: Trucks
57	63		85: K9 x C183 SN	29,0	29,0	2: Cars	2: Cars
58	64		85: K9 x C183 SN	28,0	28,0	7: Bus	7: Bus
59	65		85: K9 x C183 SN	11,0	11,0	3: Trucks	3: Trucks
60	66		85: K9 x C183 SN	9,0	9,0	4: Motos	4: Motos
61	67		87: K9 x C183 NS	112,0	112,0	2: Cars	2: Cars
62	68		87: K9 x C183 NS	17,0	17,0	7: Bus	7: Bus
63	69		87: K9 x C183 NS	11,0	11,0	4: Motos	4: Motos
64	70		89: Carrera 10	15,0	15,0	4: Motos	4: Motos
65	71		67: Carrera 10 NS	60,0	60,0	2: Cars	2: Cars
66	72		67: Carrera 10 NS	34,0	34,0	4: Motos	4: Motos
67	73		39: CR 17A-COSTADO ORIENTAL	8,0	8,0	7: Bus	7: Bus

Fuente: Software Vissim 8.0

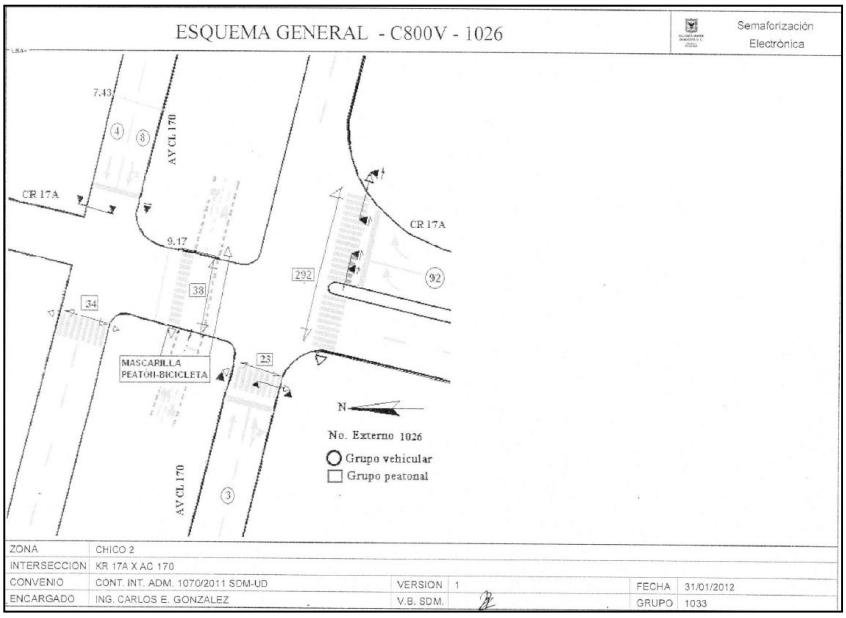
5.1.3 Intersecciones Semaforizadas

Una vez conformada la red vial que se ubica en el área de influencia directa del proyecto, se procede a la alimentación de la información relacionada con la movilidad, como son: volúmenes vehiculares, velocidades, dispositivos de control y demás parámetros de tránsito necesarios para posteriormente realizar las evaluaciones.

De las intersecciones localizadas en el área de influencia seleccionada para la evaluación del Plan Parcial La Salle, se encuentran cinco (5) reguladas con equipo de control semafórico, de las cuales se presenta a continuación el esquema suministrado por la Dirección de Semaforización de la SDM, junto con el plan de señales definido como “Plan Uno”, que corresponde al período en el cual se encuentra la hora de máxima demanda vehicular del proyecto.

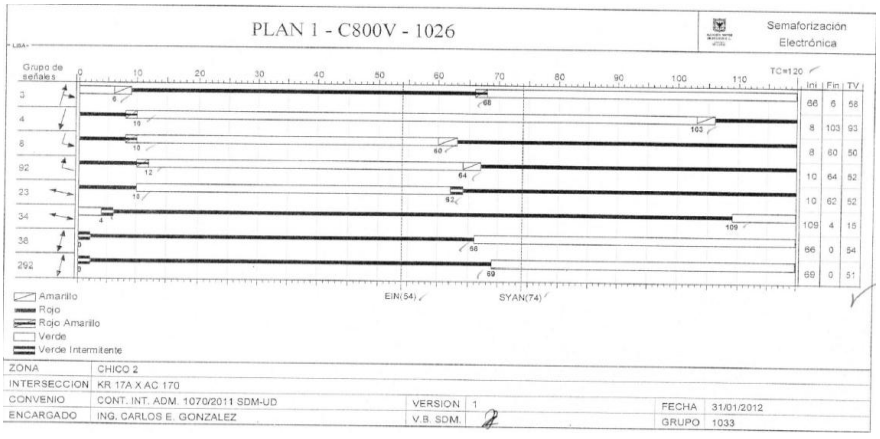
- Av. Calle 170 con carrera 17A
- Av. Calle 170 con carrera 15
- Av. Calle 170 con Av. Carrera 9
- Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª
- Calle 183 con carrera 11

Figura 79. Esquema de la intersección Av. Calle 170 con carrera 17A.



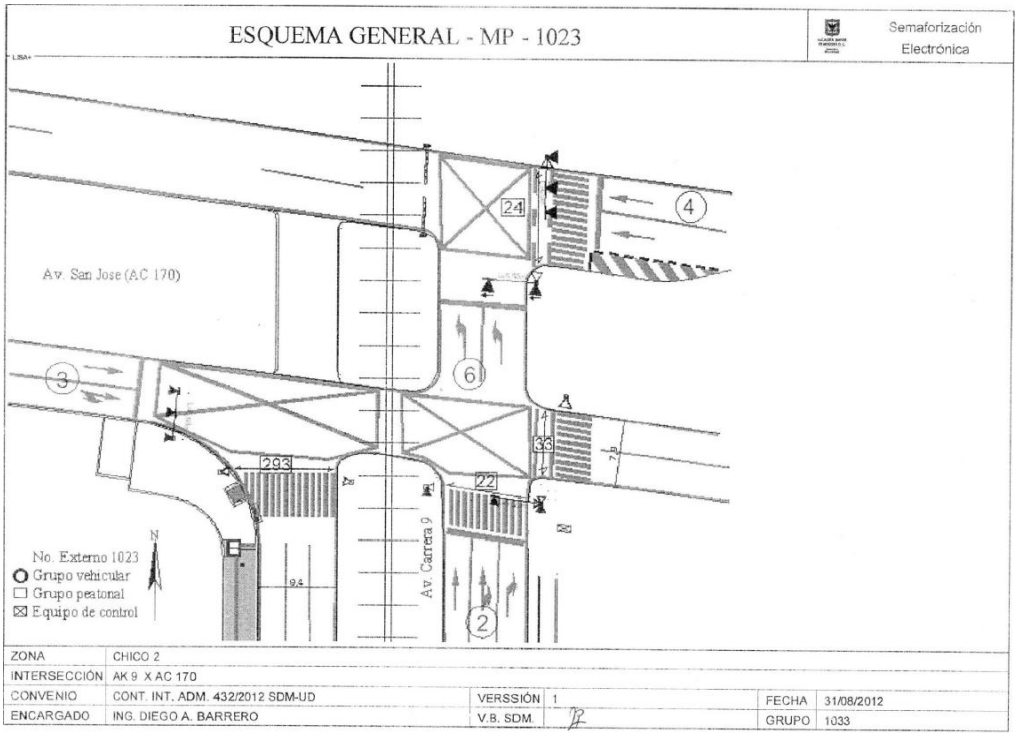
Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 80.Plan de señales para Av. Calle 170 con carrera 17A, en periodo 06:30-07:30



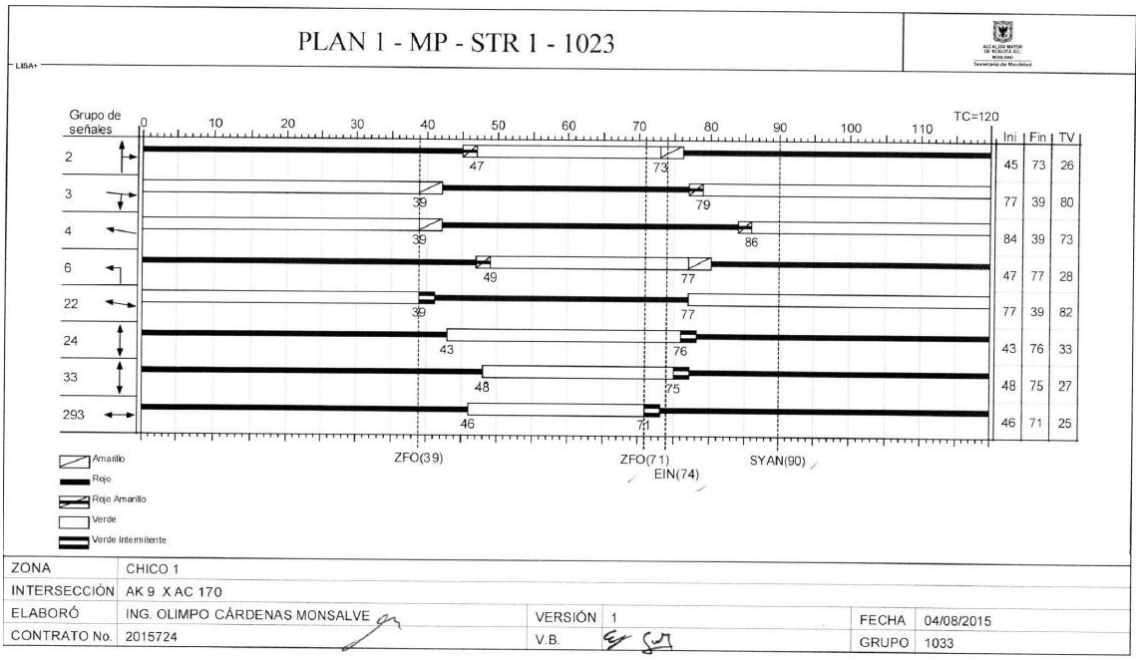
Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 81.Esquema de la intersección Av. Calle 170 con Av. Carrera 9.



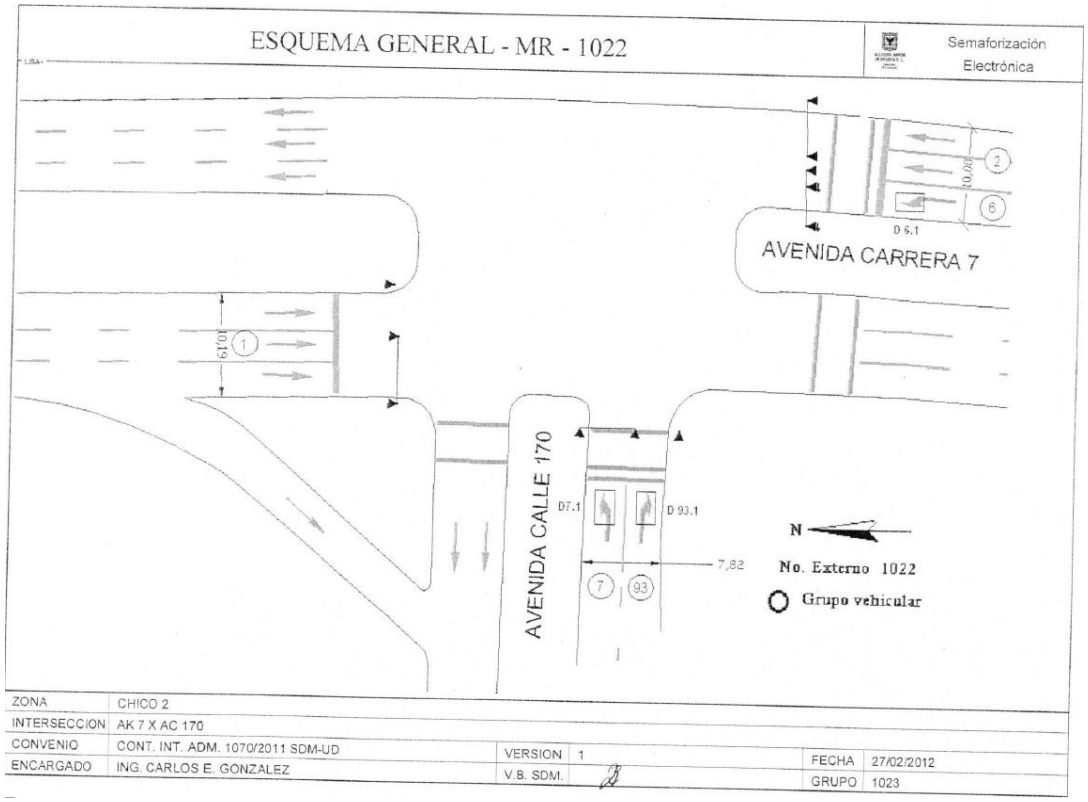
Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 82.Plan de señales para Av. Calle 170 con Av. Carrera 9, en periodo 06:30-07:30.



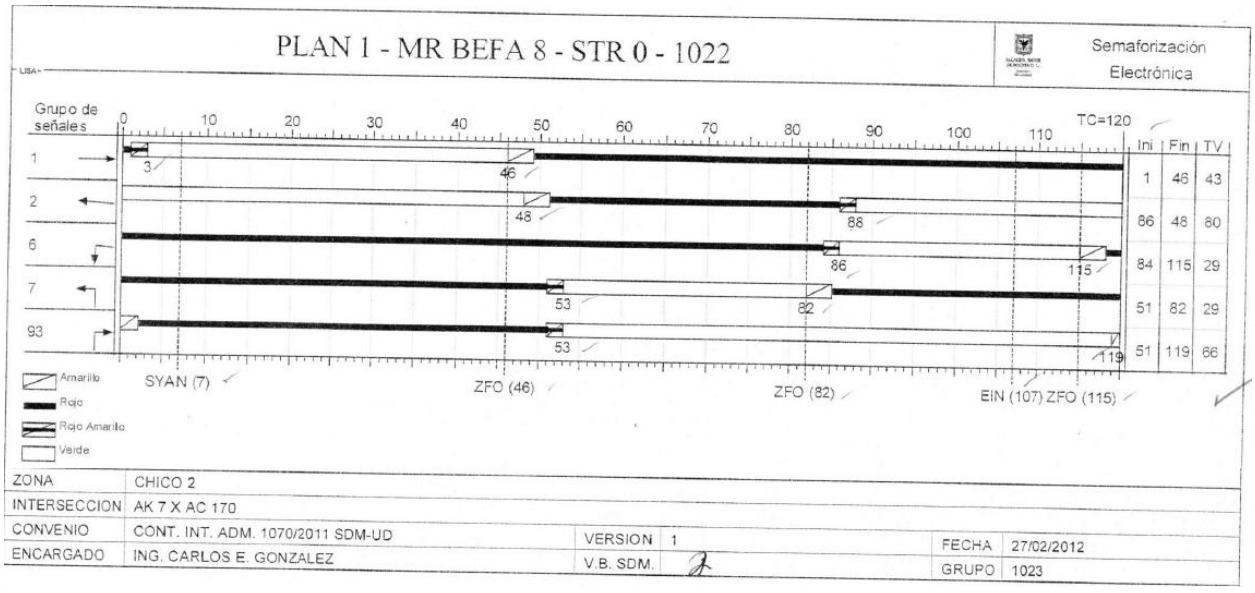
Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 83.Esquema de la intersección Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª.



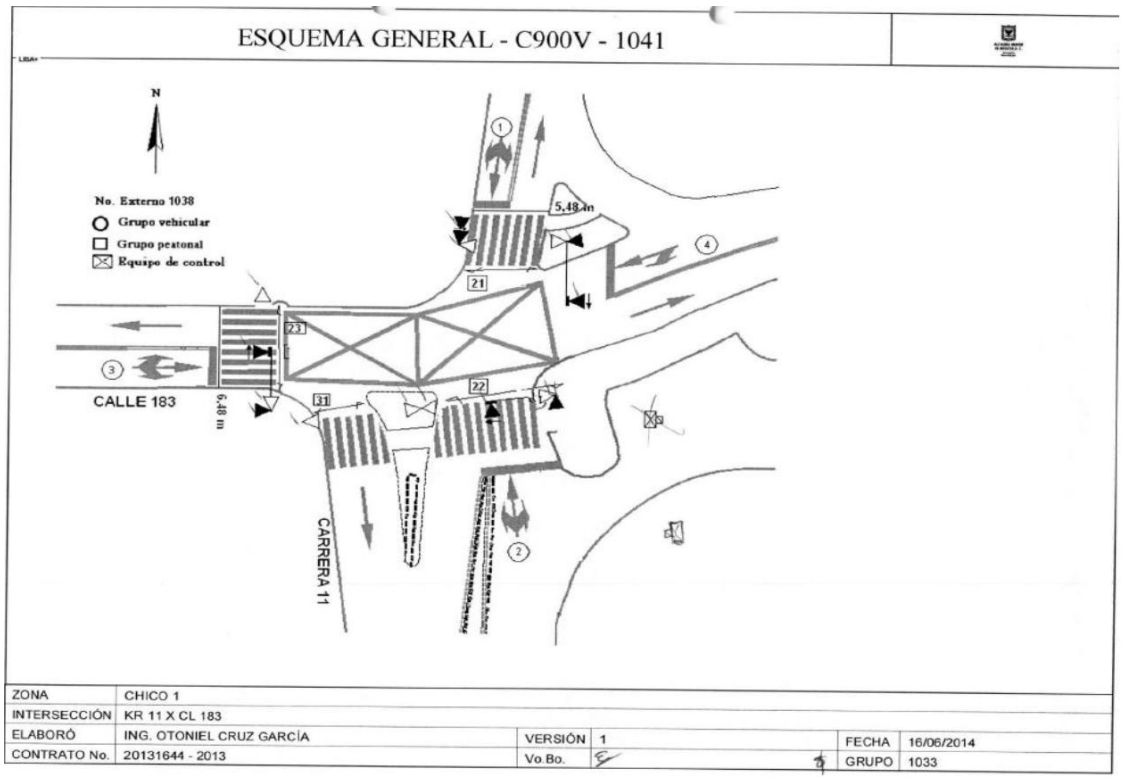
Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 84.Plan de señales para Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª, en periodo 06:30-07:30



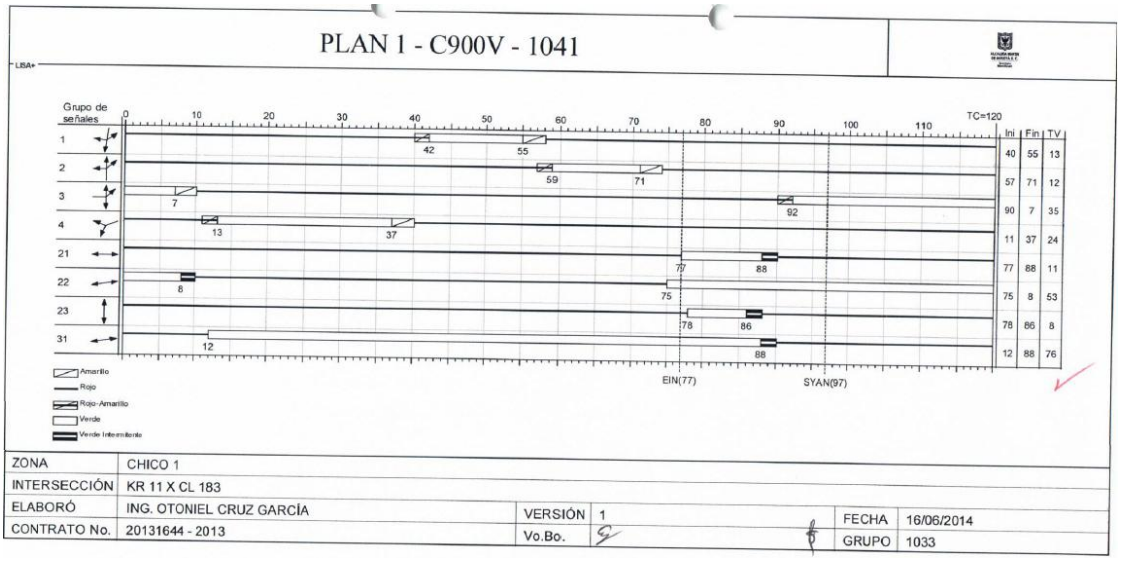
Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 85.Esquema de la intersección Calle 183 con Carrera 11.



Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Figura 86.Plan de señales para calle 183 con carrera 11, en periodo 06:30-07:30

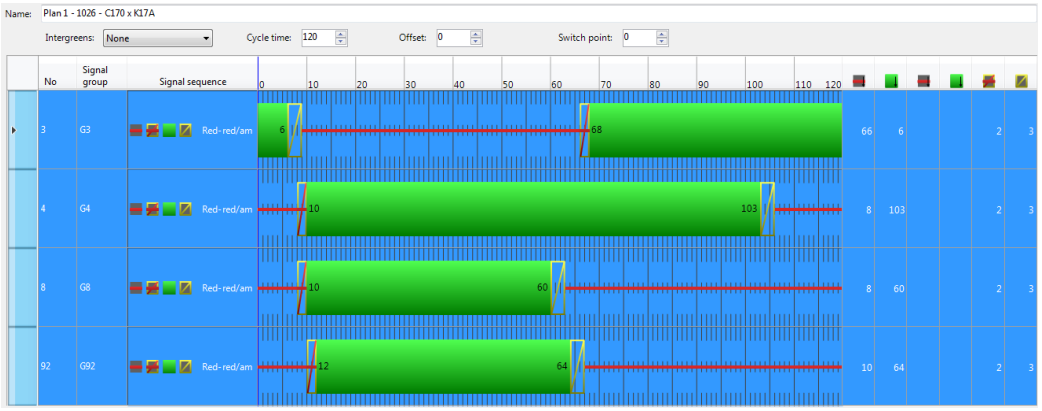


Fuente: Dirección de semaforización – SDM.

Para la alimentación de los planes de señales, el software cuenta con un módulo interno que permite digitar los tiempos contemplados en los planeamientos de cada una de las intersecciones que hacen parte de la red vial de modelación.

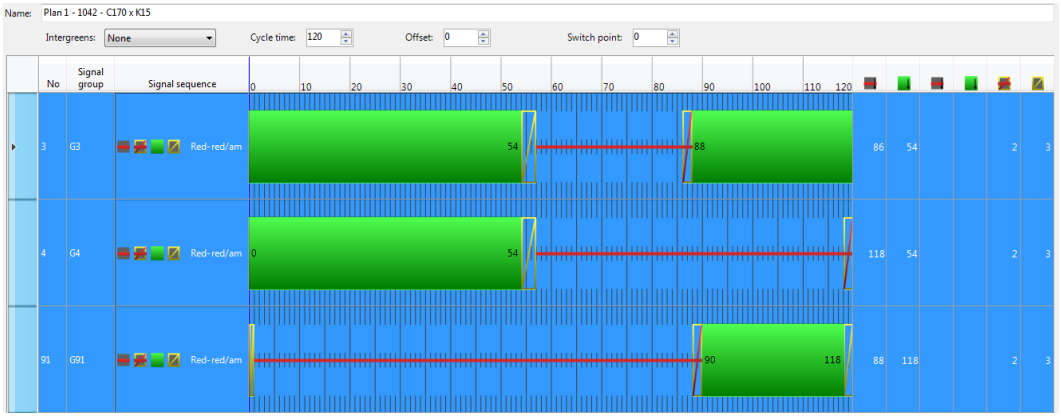
A continuación se presenta una imagen extraída del software, donde se muestran los planes de señales alimentados, para confrontar su similitud con los suministrados por la SDM.

Figura 87.Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con carrera 17A.



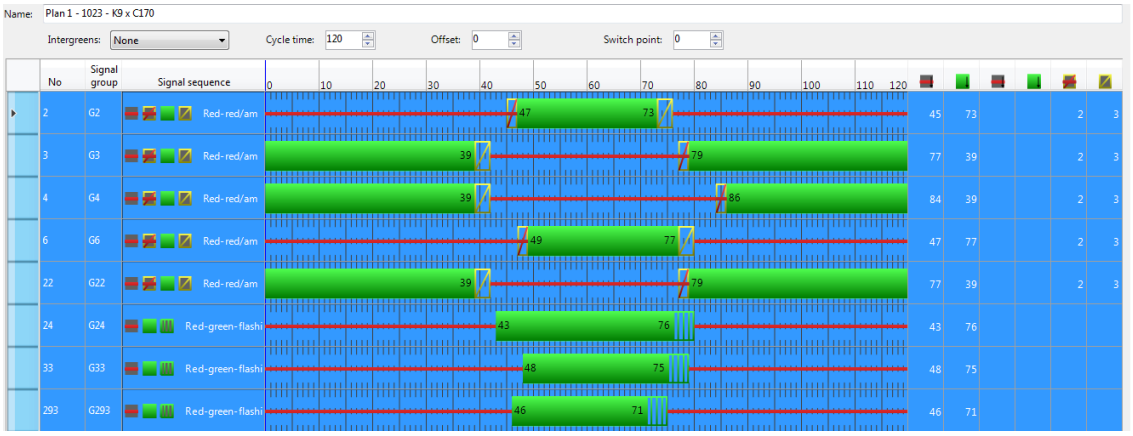
Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 88.Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con carrera 15.



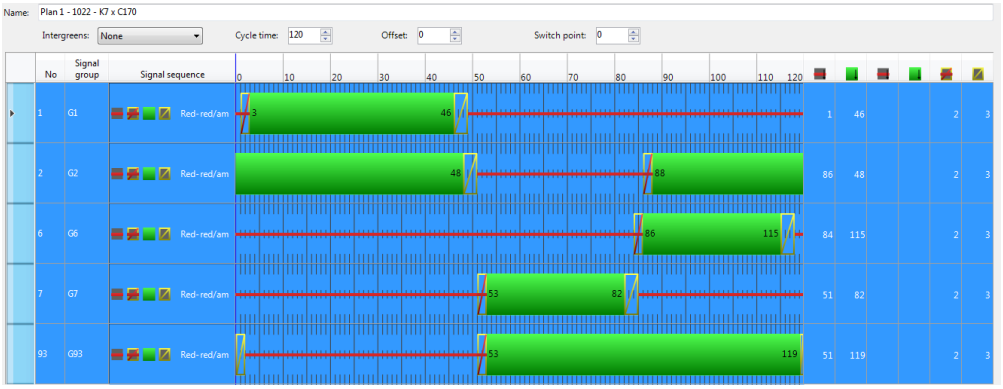
Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 89.Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con Av. Carrera 9.



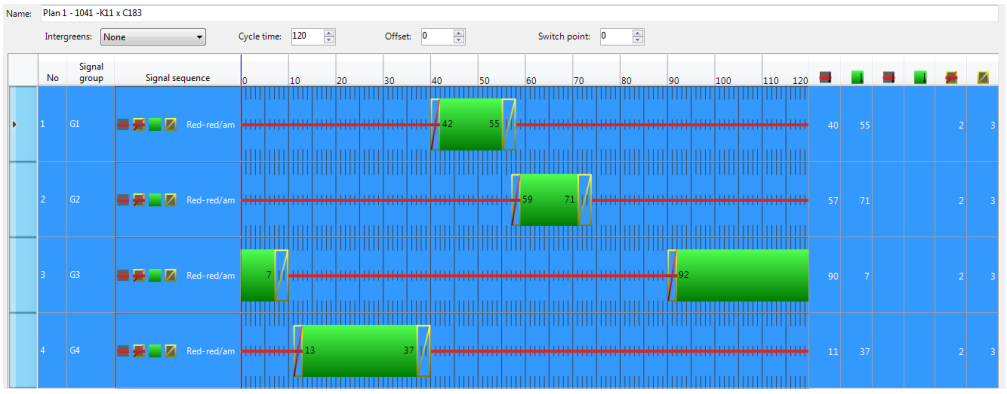
Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 90. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con Av. Carrera 7ª.



Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 91.Alimentación del Plan de Señales de la calle 183 con carrera 11.



Fuente: Software Vissim 8.0

5.2 Parametrización del modelo

Previo a la calibración del modelo, se realizó la Parametrización de los diferentes ítems que se utilizan en la micro modelación, ajustados al comportamiento del conductor de la ciudad, así como a las condiciones de operación del tránsito.

Entre los ítems se encuentra la velocidad de deseo, el tipo de vehículo empleado, las prioridades de paso en los diferentes puntos de conflicto y algunas restricciones de velocidad que se aplican en el modelo para que el comportamiento vehicular en el modelo refleje de manera más real lo observado en la vía.

5.2.1 Velocidad de deseo.

En este caso se empleó como velocidad de deseo para automóviles 60Km/h, considerando que el proyecto se encuentra limitado por tramos de la malla vial arterial principal de la ciudad, como la avenida San José (AC 170), la avenida Laureano Gómez (AK 9) y la cercanía con la avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7). Esta misma velocidad se aplicó para los motociclistas.

Ante lo anterior y de igual manera considerando la sección transversal de las demás vías de la red vial a modelar y el uso del suelo, y la baja densificación, se empleó una velocidad de deseo para buses y camiones de 30km/h.

En la siguiente tabla se presenta la imagen del software de micro modelación del módulo correspondiente a la Parametrización de la velocidad de deseo por tipo de vehículo.

Tabla 30. Velocidad de deseo por tipo de vehículo.

Vehicle Compositions / Relative Flows

Coun	No	Name
1	1	Auto
2	2	Bus
3	3	Camion
4	4	Moto

Count: 4	VehType	DesSpeedDistr	RelFlow
1	100: Car	60: 60 km/h	1,000
2	300: Bus	30: 30 km/h	1,000
3	200: HGV	30: 30 km/h	1,000
4	700: Mot	60: 60 km/h	1,000

Fuente: Software Vissim 8.0

5.2.2 Prioridad de paso

En las diferentes áreas donde se registra o se prevé posible conflicto entre los flujos vehiculares, como lo es en las intersecciones que se encuentran controladas con señal de PARE, se define la prioridad de paso, de acuerdo a la categoría de la vía, con el fin de que en el modelo, no se registre el paso de un vehículo sobre otro y se genere la parada y espera correspondiente, como se observa en la siguiente figura.

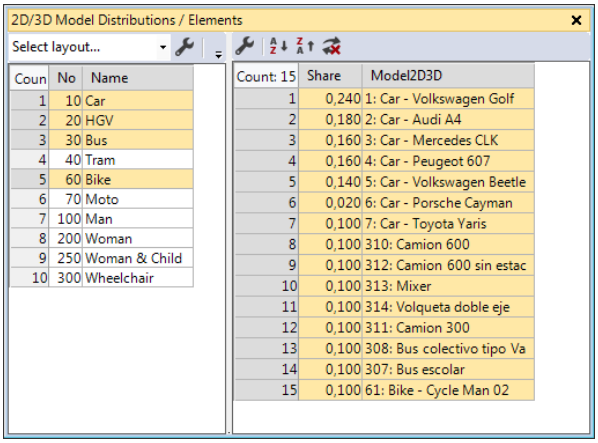
Figura 92.Prioridad de paso en áreas de conflicto.

Fuente: Software Vissim 8.0.

5.2.3 Tipo de vehículos alimentados

Para las evaluaciones de tránsito se emplearon vehículos tipo automóvil, bus, camión y moto de medidas convencionales, haciendo uso de las diferentes marcas y modelos que trae el software de micro modelación y que aparecen a continuación:

Figura 93.Parametrización del tipo de vehículo para el modelo



2D/3D Model Distributions / Elements

Select layout...

Coun	No	Name
1	10	Car
2	20	HGV
3	30	Bus
4	40	Tram
5	60	Bike
6	70	Moto
7	100	Man
8	200	Woman
9	250	Woman & Child
10	300	Wheelchair

Count: 15	Share	Model2D3D
1	0,240	1: Car - Volkswagen Golf
2	0,180	2: Car - Audi A4
3	0,160	3: Car - Mercedes CLK
4	0,160	4: Car - Peugeot 607
5	0,140	5: Car - Volkswagen Beetle
6	0,020	6: Car - Porsche Cayman
7	0,100	7: Car - Toyota Yaris
8	0,100	310: Camion 600
9	0,100	312: Camion 600 sin estac
10	0,100	313: Mixer
11	0,100	314: Volqueta doble eje
12	0,100	311: Camion 300
13	0,100	308: Bus colectivo tipo Va
14	0,100	307: Bus escolar
15	0,100	61: Bike - Cycle Man 02

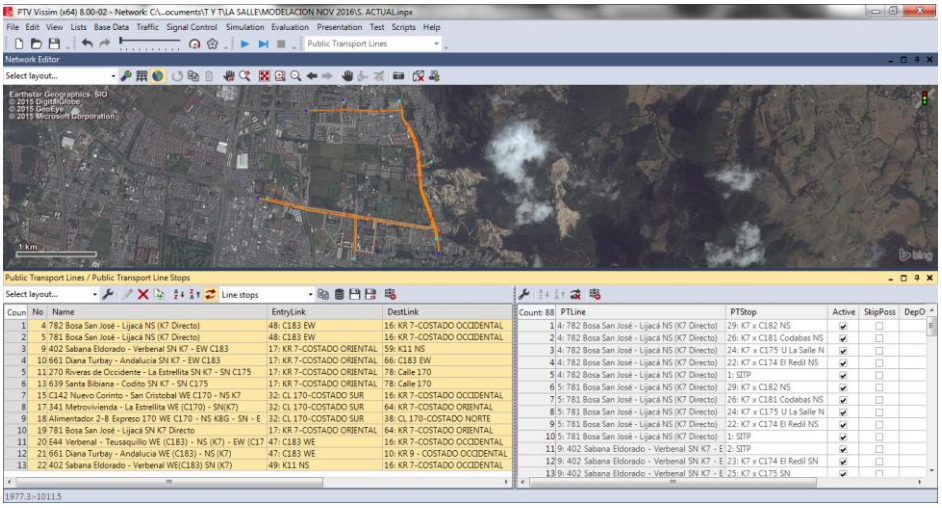
Fuente: Software Vissim 8.0

5.2.4 Transporte Público

La mayor diferencia se registró en los vehículos tipo bus, por cuanto los aforos realizados no diferenciaron los vehículos del servicio público colectivo de pasajeros del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP, del tradicional y del Servicio Especial (escolar), por lo tanto, al aplicar el módulo de transporte del software, los volúmenes se distribuyen conforme a la frecuencia establecida, que en este caso fue de cinco (5') minutos equivalentes a trescientos (300") segundos, generando un volumen de 12 buses por ruta en la hora.

Ante lo anterior, se generó en el modelo un total de trece (13) rutas que prestan el servicio del SITP en el área de influencia y usan la red vial modelada, los cuales se presentan en la siguiente figura.

Figura 94. Identificación y localización de los nodos de evaluación.



Fuente: Software Vissim 8.0.

A estas rutas de transporte público se les asocio, en el modelo, paraderos ubicados de manera aproximada a los puntos definidos por la SDM y Transmilenio S.A., para este servicio, generando las detenciones que simulan la parada para el ascenso y descenso de pasajeros, a continuación, se presenta la alimentación de los paraderos en el modelo.

Figura 95. Localización paraderos.

Coun	No	Name	Lane	Pos	Length	PedsAsPass
1	1	SITP	19: KR 7- COSTADO OCCIDENTAL -	567,650	19,986	☐
2	2	SITP	20: KR 7-COSTADO ORIENTAL - 1	97,888	20,000	☐
3	3	SITP	127: C170 EW - 1	57,011	15,000	☐
4	4	SITP	1: CL 170-COSTADO SUR - 1	55,387	25,000	☐
5	5	SITP	5: CL 170-COSTADO SUR - 1	16,364	15,000	☐
6	6	SITP	195: CL 170-COSTADO SUR - 1	2,297	15,000	☐
7	7	SITP	11: CL 170-COSTADO SUR - 1	42,598	30,000	☐
8	8	SITP	15: CL 170-COSTADO SUR - 1	15,933	15,000	☐
9	9	SITP	18: CL 170-COSTADO NORTE - 1	469,091	15,000	☐
10	10	SITP	18: CL 170-COSTADO NORTE - 1	576,098	15,000	☐
11	11	SITP	18: CL 170-COSTADO NORTE - 1	788,927	15,000	☐
12	12	SITP	18: CL 170-COSTADO NORTE - 1	860,396	15,000	☐
13	13	SITP	207: CL 170-COSTADO NORTE - 1	26,131	0,000	☐
14	14	C183 x K15 EW	66: C183 EW - 1	863,700	15,000	☐
15	15	C183 x K15 WE	47: C183 WE - 1	361,612	15,000	☐
16	16	C183 x K11 EW	66: C183 EW - 1	688,641	15,000	☐
17	17	C183 x K11 WE	47: C183 WE - 1	591,879	15,000	☐
18	18	C183 x K8C EW	66: C183 EW - 1	322,003	15,000	☐
19	19	C183 x K8D WE	47: C183 WE - 1	916,597	15,000	☐
20	20	C183 x K7A EW	66: C183 EW - 1	178,148	15,000	☐
21	21	C183 x K7A WE	47: C183 WE - 1	1030,357	15,000	☐
22	22	K7 x C174 El Redil NS	19: KR 7- COSTADO OCCIDENTAL -	30,621	15,000	☐
23	23	K7 x C174 El Redil SN	20: KR 7-COSTADO ORIENTAL - 1	622,032	15,000	☐
24	24	K7 x C175 U La Salle N	44: KR 7-COSTADO OCCIDENTAL - 1	479,500	15,000	☐
25	25	K7 x C175 SN	20: KR 7-COSTADO ORIENTAL - 1	844,395	15,000	☐
26	26	K7 x C181 Codabas NS	44: KR 7-COSTADO OCCIDENTAL - 1	176,423	15,000	☐
27	27	K7 x C181 Codabas SN	20: KR 7-COSTADO ORIENTAL - 1	1097,701	15,000	☐
28	28	K7 x C182 SN	10100 - 1	0,000	14,323	☐
29	29	K7 x C182 NS	44: KR 7-COSTADO OCCIDENTAL - 1	9,634	15,000	☐

Fuente: Software Vissim 8.0.

Adicional a las rutas de transporte público, se generó la tipología del vehículo “Bus” para que se desplace en la red vial del modelo, correspondiente a los buses escolares y a los buses del servicio de transporte público colectivo tradicional, que hoy hace parte del SITP, como provisional, pero que no hace las paradas obligatorias en los paraderos definidos para tal actividad.

Con lo anterior, se buscó obtener en primera instancia el total de vehículos aforados como “buses” y segundo, representar de la mejor manera el comportamiento de este tipo de vehículos en el modelo.

5.2.5 Nodos

Adicional a lo anterior, el uso del módulo “NODOS” con que cuenta el software, permite obtener los parámetros de tránsito para establecer las condiciones operación en las intersecciones aforadas, con el fin de generar la calificación de cada una de ellas a través de las siguientes variables:

- Sentido de desplazamiento
- Demora promedio por vehículo
- Número total de vehículos por movimiento
- Tiempo promedio de parada
- Índices de contaminación

En este caso se establecieron nueve (9) nodos para el análisis de tránsito del proyecto, que corresponden a las intersecciones principales que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto y se pueden apreciar a continuación.

Figura 96. Identificación y localización de los nodos de evaluación.

Fuente: Software Vissim 8.0.

La localización de los nueve (9) nodos es:

- Avenida San José (AC 170) x Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7)
- Avenida San José (AC 170) x Carrera 7 A, (retorno)
- Avenida San José (AC 170) x Carrera 8 (retorno)
- Avenida San José (AC 170) x Avenida Laureano Gómez (AK 9)
- Avenida San José (AC 170) x Carrera 12
- Avenida San José (AC 170) x Carrera 17A
- Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7) x Calle 183
- Calle 183 x carrera 11.

5.2.6 Niveles de servicio

Para evaluar el estado de operación del tránsito en una intersección vial a nivel urbano, se emplea el concepto de Nivel de Servicio, el cual corresponde a una medida cualitativa que describe las condiciones de operación del flujo vehicular, el cual está asociado al parámetro de tránsito “Demora”, el cual se obtiene del software de micro simulación.

En intersecciones controladas con señal de PARE, el nivel de servicio está dado a seis rangos de tiempo promedio de demora por vehículo, que a su vez están asociados, cada

uno, a una letra desde la A hasta la F, donde la letra “A” representa la mejor condición de operación, mientras que la “F” representa unas condiciones adversas para la movilidad vehicular.

Los rangos de la demora promedio por vehículo, al momento de detenerse para cruzar una intersección en las condiciones ideales están entre cero (0”) y diez (10”) segundos generando un Nivel de Servicio A, a partir del cual se va incrementando, tal y como se muestra en la siguiente tabla, hasta llegar a las condiciones menos favorables donde el tiempo de demora promedio por vehículo para cruzar supera los cincuenta (50”) segundos, dando como calificación un Nivel de Servicio F.

Tabla 31. Niveles de servicio para intersecciones reguladas con señal de PARE y Niveles de servicio para intersecciones reguladas con equipo de control Semafórico.

NIVEL DE SERVICIO	DEMORAS PROMEDIO POR VEHÍCULO (Seg./veh.)
A	0-10
B	>10 – 15
C	>15 – 25
D	>25 – 35
E	>35 – 50
F	>50

NIVEL DE SERVICIO	DEMORAS PROMEDIO POR VEHÍCULO (Seg./veh.)
A	0-10
B	>10 – 20
C	>20 – 35
D	>35 – 55
E	>55 – 80
F	>80

Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras Americano - HCM

En intersecciones donde los flujos vehiculares son regulados con equipos de control semafórico, el nivel de servicio está dado igualmente en los mismos seis rangos de tiempo de demora por vehículo, pero con holguras diferentes, tal y como se mostró anteriormente.

Los rangos de la demora por vehículo, en intersecciones controladas con semáforo están entre cero (0”) y diez (10”) segundos generando un Nivel de Servicio A, a partir del cual se va incrementando, hasta llegar a las condiciones menos favorables donde el tiempo de demora promedio por vehículo para cruzar la intersección supera los ochenta (80”) segundos, dando como calificación un Nivel de Servicio F.

5.3 Distribución y asignación de volúmenes

La distribución de los volúmenes vehiculares al interior del área del proyecto se realizó manteniendo la información de la tabla de volúmenes aforados (Anexo C – Modelación – Plano de carga), de tal manera que en cada una de las intersecciones seleccionadas, se trazaron las rutas que determinan los movimientos de giro a izquierda, derecha y en sentido directo, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura:

Estos volúmenes se alimentaron en el software de micro modelación utilizando el método de rutas estáticas, de manera porcentual para cada uno de los movimientos direccionales y de manera discriminada por tipo de vehículo, con el fin de generar la calibración del modelo por volúmenes, en el Anexo C se presenta el plano de carga por tipo de vehículo (Auto, buses (SITP y Escolares), Camiones y Motos) con los volúmenes vehiculares utilizados para el modelo.

Figura 97.Distribución de las trayectorias de entrada vehicular a la red vial.

Fuente: Software Vissim 8.0

5.4 Calibración del modelo Estático

Para la calibración inicial del modelo estático se generaron las trayectorias de desplazamiento con el módulo de rutas estáticas, utilizando los volúmenes vehiculares obtenidos en las intersecciones localizadas al interior del área de influencia del Proyecto en la hora de máxima demanda –HMD; valores que se compararon con los obtenidos del software de micro modelación, para los mismos movimientos, aplicando la expresión estadística GEH.

$$GEH = \sqrt{\frac{(E-V)^2}{(E+V)/2}}$$

Donde:

$GEH: indicador\ estadistico$
$E: Volumen\ estimado\ del\ modelo$
$V: Volumen\ medido\ en\ campo$

Se considera que en los casos donde el valor del GEH sea menor de 5 (GEH < 5), en el 85% de los diferentes tipos de vehículos, se establece que el modelo se encuentra calibrado y validado para realizar las evaluaciones correspondientes. Ante lo anterior, se procedió a realizar el comparativo entre los valores aforados y los obtenidos en el modelo como se puede apreciar en la siguiente tabla, a los datos anteriores, se les aplicó la fórmula del indicador GEH, para verificar los valores por tipo de vehículo de manera independiente, así como, el valor del GEH para todos los vehículos agrupados como mixtos, obteniendo lo siguiente:

Tabla 32. Cálculo del indicador G.E.H., para calibración

No.	Intersección	Mov	Vol a					Vol s					GEH									
			A	B	C	M	Mx	A	B	C	M	Mx	A	B	C	M	Mx	A	B	C	M	Mx
1	Calle 170 x Carrera 17A	4	666	32	31	81	**810**	687	11	24	73	795	1	5	1	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		8	423	11	15	39	488	431	2	19	36	488	0	4	1	0	0	ok	ok	ok	ok	ok
		3	771	28	13	86	898	779	36	12	96	923	0	1	0	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		93	80	15	10	18	123	80	13	11	16	120	0	1	0	0	0	ok	ok	ok	ok	ok
		92	206	8	13	12	239	209	4	9	5	227	0	2	1	2	1	ok	ok	ok	ok	ok
		Total	**2146**	**94**	**82**	**236**	**2558**	**2186**	**66**	**75**	**226**	**2553**	**1**	**3**	**1**	**1**	**0**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**
2	Calle 170 x Carrera 15	4	846	37	46	110	1039	897	14	42	100	1053	2	5	1	1	0	ok	ok	ok	ok	ok
		9(4)	84	4	4	10	102	80	3	4	11	98	0	1	0	0	0	ok	ok	ok	ok	ok
		9(1)	243	6	0	10	259	235	0	0	10	245	1	3	#	0	1	ok	ok	#	ok	ok
		Total	**1173**	**47**	**50**	**130**	**1400**	**1212**	**17**	**46**	**121**	**1396**	**1**	**5**	**1**	**1**	**0**	**ok**	**error**	**ok**	**ok**	**ok**
3	Calle 70 x Carrera 12 (Entrada Colegio La Salle)	3	629	19	28	51	727	654	40	23	52	769	1	4	1	0	2	ok	ok	ok	ok	ok
		4	810	42	24	136	1012	835	12	19	111	977	1	6	1	2	1	ok	error	ok	ok	ok
		9(4)	12	16	0	0	28	7	10	0	0	17	2	2	#	#	2	ok	ok	#	#	ok
		9(1)	3	7	0	0	10	2	6	0	0	8	1	0	#	#	1	ok	ok	#	#	ok
		Total	**1454**	**84**	**52**	**187**	**1777**	**1498**	**68**	**42**	**163**	**1771**	**1**	**2**	**1**	**2**	**0**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**
4	Calle 170 x Carrera 9	3	581	19	18	18	636	674	43	16	13	746	4	4	0	1	4	ok	ok	ok	ok	ok
		9(3)	396	17	8	80	501	433	13	8	71	525	2	1	0	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		6	414	25	16	56	511	406	12	12	64	494	0	3	1	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		9(2)	107	26	10	40	183	101	0	7	34	142	1	7	1	1	3	ok	error	ok	ok	ok
		4	516	16	34	64	630	540	22	31	47	640	1	1	1	2	0	ok	ok	ok	ok	ok
		Total	**2014**	**103**	**86**	**258**	**2461**	**2154**	**90**	**74**	**229**	**2547**	**3**	**1**	**1**	**2**	**2**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**
5	Retorno W-W C170 # 8-60	10(3)	21	7	2	1	31	27	4	1	0	32	1	1	1	1	0	ok	ok	ok	ok	ok
		10(4)	21	5	3	3	32	16	6	4	4	30	1	0	1	1	0	ok	ok	ok	ok	ok
		Total	**42**	**12**	**5**	**4**	**63**	**43**	**10**	**5**	**4**	**62**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**
6	Retorno W-W C170 # 7-60	(10)3	6	3	0	2	11	5	1	0	0	6	0	1	#	2	2	ok	ok	#	ok	ok
		10(4)	5	2	0	3	10	5	3	0	2	10	0	1	#	1	0	ok	ok	#	ok	ok
		Total	**11**	**5**	**0**	**5**	**21**	**10**	**4**	**0**	**2**	**16**	**0**	**0**	**#**	**2**	**1**	**ok**	**ok**	**#**	**ok**	**ok**

No.	Intersección	Mov	Vol a					Vol s					GEH									
			A	B	C	M	Mx	A	B	C	M	Mx	A	B	C	M	Mx	A	B	C	M	Mx
7	Calle 170 x Carrera 7	93	449	17	13	13	492	486	17	16	10	529	2	0	1	1	2	ok	ok	ok	ok	ok
		7	275	7	20	49	351	285	16	17	43	361	1	3	1	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		6	200	9	13	15	237	202	14	14	16	246	0	1	0	0	1	ok	ok	ok	ok	ok
		2	530	56	34	48	668	545	61	31	44	681	1	1	1	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		1	667	36	41	128	872	640	48	34	108	830	1	2	1	2	1	ok	ok	ok	ok	ok
		91	315	4	22	51	392	329	12	20	38	399	1	3	0	2	0	ok	ok	ok	ok	ok
		Total	**2436**	**129**	**143**	**304**	**3012**	**2487**	**168**	**132**	**259**	**3046**	**1**	**3**	**1**	**3**	**1**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**
8	Calle 183 x Carrera 7	7	14	7	2	1	24	16	0	1	2	19	1	4	1	1	1	ok	ok	ok	ok	ok
		93	301	97	15	55	468	306	36	13	28	383	0	7	1	4	4	ok	error	ok	ok	ok
		1	469	106	12	103	690	472	67	9	92	640	0	4	1	1	2	ok	ok	ok	ok	ok
		91	15	16	1	19	51	20	15	0	17	52	1	0	1	0	0	ok	ok	ok	ok	ok
		2	473	36	16	78	603	485	24	8	59	576	1	2	2	2	1	ok	ok	ok	ok	ok
		6	36	40	0	26	102	29	28	0	25	82	1	2	#	0	2	ok	ok	#	ok	ok
		Total	**1308**	**302**	**46**	**282**	**1938**	**1328**	**170**	**31**	**223**	**1752**	**1**	**9**	**2**	**4**	**4**	**ok**	**error**	**ok**	**ok**	**ok**
9	Calle 183 x Carrera 11	3	156	48	35	50	289	162	31	38	59	290	0	3	0	1	0	ok	ok	ok	ok	ok
		93	37	7	3	4	51	35	1	4	5	45	0	3	1	0	1	ok	ok	ok	ok	ok
		7	19	0	0	5	24	18	0	0	1	19	0	#	#	2	1	ok	#	#	ok	ok
		5	49	28	3	7	87	54	14	4	38	110	1	3	1	7	2	ok	ok	ok	error	ok
		91	34	0	4	17	55	25	3	3	0	31	2	2	1	6	4	ok	ok	ok	error	ok
		1	27	0	4	9	40	36	10	5	0	51	2	4	0	4	2	ok	ok	ok	ok	ok
		92	82	0	3	22	107	78	0	3	29	110	0	#	0	1	0	ok	#	ok	ok	ok
		2	34	0	0	11	45	33	0	0	7	40	0	#	#	1	1	ok	#	#	ok	ok
		6	31	7	0	12	50	25	15	0	10	50	1	2	#	1	0	ok	ok	#	ok	ok
		8	39	0	2	8	49	37	0	0	5	42	0	#	2	1	1	ok	#	ok	ok	ok
		94	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	#	5	#	!	5	#	ok	#	#	ok
		4	89	44	7	91	231	92	36	4	99	231	0	1	1	1	0	ok	ok	ok	ok	ok
		Total	**597**	**134**	**61**	**236**	**1028**	**595**	**122**	**61**	**253**	**1031**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**	**ok**

Fuente: Elaboración propia del consultor

De cada tipo de vehículo, se tiene un total de 54 datos, de los cuales, en el caso de los autos y camiones, ninguno tiene un indicador GEH por encima de 5, de tal manera que el GEH es del 100%. En el caso de los buses y motos, se presentan algunos datos con un indicador GEH mayor a 5, siendo el GEH para buses del 90%, y para motos del 96%.

En el caso de los mixtos se obtuvo un GEH menor del 5, por lo tanto, el comparativo de volúmenes aforados contra los obtenidos del modelo corresponden a un GEH en el rango de aceptable A continuación se presenta el porcentaje correspondiente al indicador GEH.

Tabla 33. Relación del indicador GEH, para calibración.

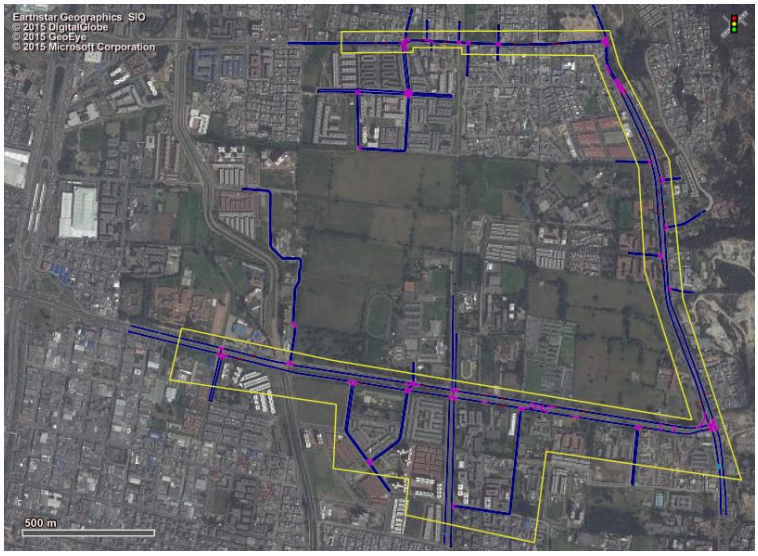
Tipo de vehículo	Porcentaje del indicador GEH
Autos	100%
Bus	90%
Camión	100%
Motos	95%
Mixtos	100%

Fuente: Elaboración propia del consultor

5.5 Modelo Dinámico

Previo a las evaluaciones de tránsito, se retomó la evaluación realizada en el software con el modelo de rutas estáticas, para conocer la distribución de los volúmenes en toda la red, considerando que la toma de información primaria se había realizado solo en el eje de la avenida San José (AC 170) desde la Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7) hasta la carrera 17A, y la red se amplió hacia el norte hasta la calle 183 conectada por el oriente con la Avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7). Sobre la red modelada inicialmente con rutas estáticas, se generó un solo nodo de evaluación, para obtener los volúmenes en los tramos viales de ingreso y salida de la red, tal y como se puede observar a continuación:

Figura 98. Malla vial con un nodo de evaluación.



Fuente: Software Vissim 8.0.

Con los resultados del modelo con un solo nodo de evaluación, se conformaron las matrices de viajes O –D para autos, buses, camiones y motos, considerando que el modelo inicial de rutas estáticas se encontraba calibrado con el indicador GEH. Las matrices conformadas con los datos obtenidos del modelo se presentan a continuación.

Tabla 34. Matriz de viajes para Autos.

Column Labels / Sum of AUTO																									
Row Labels	**10**	**16**	**21**	**29**	**33**	**35**	**38**	**40**	**42**	**56**	**59**	**64**	**66**	**68**	**69**	**71**	**73**	**75**	**76**	**78**	**81**	**83**	**86**	**88**	**(blank)**
4	129	129	0	0	0	0	4	0	6	1	0	34	1	0		0			17	4		10	0	2	
9	14	77	4	31	0	0	193	0	129	0	0	26	0	0		0			11	3		6	0	0	
17	6	14	1	14	0	0	100	0	54	2	0	313	6	0		0			107	47		81	0	10	
22				0			2		0																
30							146		89																
32	218	165	0	6	0	179	65	0	119	0	0	62	0	0		0			18	13		12	0	3	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
39	56	52	0	2	0	40	20	0	12	0	0	9	1	0		0			6	2		4	0	0	
41	0	25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0		0			1	0		1	0	0	
47	0	65	1	1	0	0	20	0	13	36	18	8	0	0	2	0	13	9	0	0	0	0	24	3	
48	4	296	0	12	0	0	64	0	32	1	0	2	9	0		0		48	0	1	0	0	0	9	
49	0	22	1	1	0	0	1	0	10	25	0	2	37	0	0	0	5	5	1	0	0	0	6	0	
50	2	32	0	2	0	0	11	0	8	0	33	4	25	0	1	0	2	8	0	0	0	0	9	1	
67										18	0		39												
70										4	0		13	0									0	17	
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0	0	0	0	0	
77										0	0	0	0	0		0							0	0	
79										0	0	30	1	0		0			12				0	0	
80	5	181	0	10	0	0	44	0	30	0	0	2	0	0		0			1	0		1	0	1	
84										0	0	0	0	0		0			0	0			0	0	
85	0	3	0	0	0	0	1	0	0	10	0	1	13	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
87	1	63	0	1	0	0	15	0	9	0	0	3	9	0		0	14	3	0	0	0	0	0	0	
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(blank)																									4420
Grand Total	**435**	**1124**	**7**	**80**	**0**	**219**	**686**	**0**	**512**	**97**	**51**	**501**	**154**	**0**	**3**	**0**	**34**	**73**	**174**	**70**	**0**	**115**	**39**	**46**	**4420**

Fuente: Elaboración a partir de resultados obtenidos del software Vissim 8.0.

Tabla 35. Matriz de viajes para Buses.

Sum of BUS																									
Row Labels	**10**	**16**	**21**	**29**	**33**	**35**	**38**	**40**	**42**	**56**	**59**	**64**	**66**	**68**	**69**	**71**	**73**	**75**	**76**	**78**	**81**	**83**	**86**	**88**	**(blank)**
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0			0	0		0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0			0	0		0	0	0	
17	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	12	12	13	0		0			0	24		0	0	4	
22				3			0		2																
30							0		0																
32	0	12	0	0	0	0	11	0	13	0	0	12	0	0		0			0	0		0	0	0	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
39	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
47	12	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
48	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		22	0	0	22	0	0	15	
49	0	12	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
67										0	0		0												
70										0	0		0	0									0	0	
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0	0	0	0	0	
77										0	0	0	0	0		0							0	0	
79										0	0	0	0	0		0			0				0	0	
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
84										0	0	0	0	0		0			0	0			0	0	
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0		0	6	0	0	0	0	0	0	0	
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	19	0	0	0	0	0	0	0	
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(blank)																									336
Grand Total	**12**	**64**	**10**	**3**	**0**	**0**	**11**	**0**	**15**	**4**	**12**	**24**	**60**	**0**	**9**	**0**	**25**	**22**	**0**	**24**	**22**	**0**	**0**	**19**	**336**

Fuente: Elaboración a partir de resultados obtenidos del software Vissim 8.0.

Tabla 36. Matriz de viajes para Camiones y Motos.

	Sum of CAMION																							
Row Labels	**10**	**16**	**21**	**29**	**33**	**35**	**38**	**40**	**42**	**56**	**59**	**64**	**66**	**68**	**69**	**71**	**73**	**75**	**76**	**78**	**81**	**83**	**86**	**88**	**(blank)**
4	0	0	0	3	0	0	14	0	9	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
9	0	3	0	0	0	8	3	0	2	0	0	0	0	0		0			1	1		1	0	0	
17	0	1	0	0	0	7	3	0	3	0	0	6	0	0		0			11	6		5	0	0	
22				0			0		0																
30							0		0																
32	5	2	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0		0			3	3		2	0	0	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
39	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			1	1		0	0	0	
41	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			1	2		1	0	0	
47	0	3	0	0	0	0	0	0	2	4	0	1	0	0	29	0	0	0	0	0	2	0	0	1	
48	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
67										0	0		0												
70										0	0		1	0									3	1	
72	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	2	0	0	0	
74	0	26	0	1	0	6	4	0	1	0	0	0	0	0		0			0	0	22	0	0	0	
77										0	0	0	0	0		0							0	0	
79										0	0	2	0	0		0			7				0	0	
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
84										0	0	0	0	0		0			0	0			0	0	
85	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(blank)																									279
Grand Total	**8**	**50**	**0**	**4**	**0**	**24**	**24**	**0**	**29**	**7**	**0**	**9**	**9**	**2**	**35**	**0**	**0**	**0**	**24**	**13**	**26**	**9**	**3**	**3**	**279**

Fuente: Elaboración a partir de resultados obtenidos del software Vissim 8.0.

Tabla 37. Matriz de viajes para Motos.

	Sum of MOTO																								
Row Labels	**10**	**16**	**21**	**29**	**33**	**35**	**38**	**40**	**42**	**56**	**59**	**64**	**66**	**68**	**69**	**71**	**73**	**75**	**76**	**78**	**81**	**83**	**86**	**88**	**(blank)**
4	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0			0	0		1	0	0	
9	0	6	0	5	0	0	42	0	17	0	0	9	1	0		0			0	6		11	0	0	
17	0	1	0	4	0	0	7	0	4	0	0	9	2	0		0			0	4		28	0	0	
22				0			0		0																
30							3		7																
32	43	0	0	0	0	46	0	0	16	0	0	2	1	0		0			0	1		4	0	0	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
39	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0		0	0	0	
47	0	8	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	39	2	
48	0	68	0	1	0	0	18	0	3	0	0	1	17	0		0		0	0	0	0	0	0	0	
49	0	7	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	24	1	
50	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	23	2	
67										3	0		40												
70										0	0		10	0									1	0	
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			0	0	0	0	0	0	
77										0	0	17	12	0		0							0	0	
79										1	0	20	7	0		0			0				0	0	
80	0	18	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0		0			0	0		1	0	0	
84										0	0	0	0	0		0			0	0			0	0	
85	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
87	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	2	0	0	0	0	0	0	0	
89	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		0	1	0	0	0	0	0	18	0	
(blank)																									747
Grand Total	**72**	**118**	**0**	**11**	**0**	**50**	**73**	**0**	**52**	**10**	**8**	**61**	**107**	**0**	**0**	**0**	**17**	**0**	**0**	**13**	**0**	**45**	**105**	**5**	**747**

Fuente: Elaboración a partir de resultados obtenidos del software Vissim 8.0.

Posteriormente, se retomó la malla vial modelada y se configuraron 53 nodos de evaluación, para aplicar el modelo de asignación dinámica que tiene el software Vissim, para la distribución de los viajes.

A continuación se presenta la imagen de la malla vial con los 53 nodos generados para aplicar el modelo de asignación dinámica. Del total de nodos, 24 corresponden a los puntos de inicio y fin de recorrido, equivalentes al O –D de los viajes y consecuentes con la configuración de las matrices.

Figura 99. Malla vial con nodos para asignación dinámica.

Fuente: Software Vissim 8.0.

5.6 Análisis y evaluación de la situación actual

Para la situación actual, se empleó el modelo de asignación dinámica con las matrices de viajes O - D generadas en el análisis inicial, las cuales se ajustaron para la calibrar nuevamente el modelo con el indicador GEH, que aunque no se obtuvieron los mismos porcentajes del modelo con rutas estáticas, sus resultados permiten establecer que la red vial del modelo representa el comportamiento de la red vial en el área de influencia directa del proyecto.

Indicador GEH para Calibración del Modelo Dinámico

Tipología	Porcentaje del indicador GEH
Autos	40%
Bus	80%
Camión	84%
Motos	78%
Mixtos	41%

Finalmente, los resultados obtenidos en las intersecciones seleccionadas, se presentan en la Tabla 38, donde se registra el volumen vehicular total por movimiento, junto a los parámetros de demora y longitud de cola promedio por movimiento, obtenidos del software de micro modelación. A los valores de demora obtenidos por cada movimiento, se les asocia el nivel de servicio, conforme a los rangos establecidos en las anteriores tablas, considerando que una intersección es regulada con semáforo y dos con señal de PARE.

De los resultados obtenidos, se establece que las intersecciones del corredor vial de la avenida San José (AC 170), se encuentran en un nivel de servicio entre A y D, considerados aceptables para la movilidad vehicular, mientras que la intersección de la calle 183 con carrera 11, se encuentra en un nivel de servicio F, valor que corresponde al límite superior, donde las demoras en toda la intersección superan los ochenta (80”) segundos, indicando una operación ineficiente.

Las mejores calificaciones se obtuvieron en los dos retornos operacionales ubicados sobre la avenida San José (AC 170) entre avenida carrera 7ª y avenida carrera 9ª, los cuales, en la hora de máxima demanda, tienen bajos volúmenes vehiculares, que refleja la calificación obtenida en el modelo.

De igual manera, la calificación de la intersección de Carrera 15 con la Avenida San José (AC 170), por la cual se va a ingresar y salir del proyecto, en la actualidad, se encuentra operando a un nivel de servicio B, en la hora de máxima demanda, así como la intersección de la Avenida calle 170 con Carrera 17A, que permite el giro oriente – sur, para la salida de los usuarios habituales del sector hacia el centro de la ciudad, sin tener que llegar hasta la Autopista Norte.

Por último, los datos de la Tabla 40 muestran el comparativo entre los volúmenes vehiculares aforados; los resultados del modelo estático y los del modelo dinámico, en donde se puede establecer que:

- La variación entre el volumen aforado y el modelo estático se mantiene sin mayores modificaciones en cuanto a los rangos del volumen.

- El resultado del modelo dinámico respecto a las otras dos opciones presenta reducciones importantes en los volúmenes, los cuales corresponden básicamente a los datos resaltados en color verde y que representan los puntos de entrada y alimentación de la red vial.

  No obstante, lo anterior al comparar los niveles de servicio obtenidos de las evaluaciones en la red modelada con rutas estáticas y con modelo dinámico se establece que no se presentan variaciones en los resultados totales, con excepción de las intersecciones de la Calle 170 con Carrera 9 y Carrera 7 que pasan de nivel de servicio C a B del modelo estático al dinámico, sin embargo, se considera que no son críticos pues las demoras no varían de manera considerable entre los dos modelos.

.

Tabla 38. Resultados en evaluación de la situación actual Modelo Dinámico

Nodo	Intersección	Movimiento	Auto	Bus	Camión	Moto	Total, Vehículos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
1	K17A x C170	4	459	21	16	50	546	4,33	4,02	A
		8	263	2	0	26	291	0,81	7,91	A
		3	466	70	20	65	621	10,12	17,39	B
		9(3)	76	14	0	9	99	10,12	18,46	B
		9(2)	130	5	6	5	146	2,71	15,95	B
		TOTAL	**1394**	**112**	**42**	**155**	**1703**	**4,50**	**11,43**	**B**
2	K15 x C170	3	597	76	26	70	769	1,08	2,83	A
		4	577	23	16	68	684	17,01	26,41	C
		9(4)	56	2	3	10	71	17,01	25,06	C
		9(1)	147	0	0	9	156	8,62	36,88	D
		TOTAL	**1377**	**101**	**45**	**157**	**1680**	**8,90**	**16,53**	**B**
3	K12 x C170 (COLEGIO)	10(3)	72	9	3	0	84	0,02	2,07	A
		3	474	70	28	44	616	0,15	0,98	A
		9(3)	130	0	0	33	163	0,15	1,43	A
		4	551	12	7	77	647	0,25	1,16	A
		10(4)	23	22	5	0	50	0,02	4,03	A
		9(4)	5	10	0	0	15	0,25	0,39	A
		8	1	4	18	0	23	0,10	4,32	A
		9(1)	2	4	0	0	6	0,00	0,00	A
		6	4	0	8	0	12	0,30	5,52	A
		9	150	0	6	12	168	0,37	3,49	A
		TOTAL	**1412**	**131**	**75**	**166**	**1784**	**0,15**	**1,53**	**A**
4	K9 x C170	3	290	26	6	48	370	5,21	11,20	B
		9(3)	358	66	33	9	466	5,21	9,06	A
		6	258	17	8	42	325	0,09	38,17	D
		4	316	31	23	33	403	0,00	9,70	A
		TOTAL	**1222**	**140**	**70**	**132**	**1564**	**4,42**	**15,78**	**B**
5	K8 x C170 (RETORNO)	3	357	49	34	9	449	0,00	2,45	A
		10(3)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	A
		9(3)	0	17	0	0	17	0,00	15,11	C
		10(4)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	A
		4	316	31	23	33	403	0,18	0,47	A
		9(2)	82	0	6	21	109	0,01	1,20	A
		TOTAL	**755**	**97**	**63**	**63**	**978**	**0,04**	**1,72**	**A**

Nodo	Intersección	Movimiento	Auto	Bus	Camión	Moto	Total, Vehículos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
6	K7 x C170 (RETORNO)	3	436	49	17	31	533	0,01	1,55	A
		10(3)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	A
		9(3)	0	0	23	0	23	0,01	0,50	A
		10(4)	13	4	1	2	20	0,00	1,15	A
		4	316	31	23	32	402	0,00	0,22	A
		9(2)	22	0	2	0	24	0,00	1,89	A
		9(3)	1	0	0	0	1	0,00	0,00	A
		TOTAL	**788**	**84**	**66**	**65**	**1003**	**0,00**	**0,99**	**A**
7	K7 x C170	9(3)	294	29	10	5	338	11,32	12,66	B
		7	182	25	11	27	245	11,32	30,21	C
		6	128	9	11	10	158	10,77	37,13	D
		2	386	126	15	30	557	10,77	10,80	B
		1	427	101	25	74	627	10,37	28,63	C
		9(1)	200	26	13	24	263	0,06	5,04	A
		TOTAL	**1617**	**316**	**85**	**170**	**2188**	**8,13**	**19,58**	**B**
8	K7 x C183	7	10	0	1	1	12	0,76	8,10	A
		9(3)	186	73	9	24	292	1,92	7,95	A
		1	305	98	7	59	469	0,06	1,71	A
		9(1)	12	13	0	9	34	0,06	1,25	A
		2	328	49	6	47	430	0,04	1,22	A
		6	19	57	0	22	98	0,26	4,22	A
		TOTAL	**860**	**290**	**23**	**162**	**1335**	**0,61**	**3,15**	**A**
9	K11 x C183	3	82	56	24	37	199	11,76	35,84	D
		9(3)	27	1	4	3	35	11,76	30,68	C
		7	11	0	0	0	11	11,76	35,64	D
		5	37	26	1	28	92	12,43	52,21	D
		1	15	3	3	0	21	12,43	76,98	E
		9(1)	23	7	1	0	31	12,43	61,75	E
		9(2)	54	0	3	19	76	6,49	50,99	D
		2	20	0	0	6	26	6,49	55,02	E
		6	16	19	0	4	39	6,49	53,81	D
		8	22	0	0	4	26	9,98	42,67	D
		9(4)	0	26	0	0	26	4,21	12,86	B
		4	65	44	2	75	186	9,98	41,44	D
		TOTAL	**372**	**182**	**38**	**176**	**768**	**8,56**	**43,60**	**D**

Fuente: Elaboración propia del consultor

Tabla 39. Cálculo del Indicador GEH para Calibración Modelo Dinámico

No.	INTERSECCION	MOV	Vol a					Vol s					GEH									
			Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos	Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos	Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos	Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos
1	Calle 170 x Carrera 17A	4	666	32	31	81	810	459	21	16	50	546	9	2	3	4	10	error	ok	ok	ok	error
		8	423	11	15	39	488	263	2	0	26	291	9	4	5	2	10	error	ok	error	ok	error
		3	771	28	13	86	898	466	70	20	65	621	12	6	2	2	10	error	error	ok	ok	error
		93	80	15	10	18	123	76	14	0	9	99	0	0	4	2	2	ok	ok	ok	ok	ok
		92	206	8	13	12	239	130	5	6	5	146	6	1	2	2	7	error	ok	ok	ok	error
		TOTAL	**2146**	**94**	**82**	**236**	**2558**	**1394**	**112**	**42**	**155**	**1703**	**18**	**2**	**5**	**6**	**19**	**error**	**ok**	**error**	**error**	**error**
2	Calle 170 x Carrera 15	4	846	37	46	110	1039	577	23	16	68	684	10	3	5	4	12	error	ok	error	ok	error
		9(4)	84	4	4	10	102	56	2	3	10	71	3	1	1	0	3	ok	ok	ok	ok	ok
		9(1)	243	6	0	10	259	147	0	0	9	156	7	3	#¡DIV/0!	0	7	error	ok	#¡DIV/0!	ok	error
		TOTAL	**1173**	**47**	**50**	**130**	**1400**	**780**	**25**	**19**	**87**	**911**	**13**	**4**	**5**	**4**	**14**	**error**	**ok**	**error**	**ok**	**error**
3	Calle 70 x Carrera 12 (Entrada Colegio La Salle)	3	629	19	28	51	727	474	70	28	44	616	7	8	0	1	4	error	error	ok	ok	ok
		4	810	42	24	136	1012	551	12	7	77	647	10	6	4	6	13	error	error	ok	error	error
		9(4)	12	16	0	0	28	5	10	0	0	15	2	2	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	3	ok	ok	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	ok
		9(1)	3	7	0	0	10	2	4	0	0	6	1	1	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	1	ok	ok	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	ok
		TOTAL	**1454**	**84**	**52**	**187**	**1777**	**1032**	**122**	**58**	**154**	**1284**	**12**	**4**	**1**	**3**	**13**	**error**	**ok**	**ok**	**ok**	**error**
4	Calle 170 x Carrera 9	9(3)	581	19	18	18	636	290	26	6	48	370	14	1	3	5	12	error	ok	ok	error	error
		3	396	17	8	80	501	358	66	33	9	466	2	8	6	11	2	ok	error	error	error	ok
		6	414	25	16	56	511	258	17	8	42	325	9	2	2	2	9	error	ok	ok	ok	error
		9(2)	107	26	10	40	183	0	0	0	0	0	15	7	4	9	19	error	error	ok	error	error
		4	516	16	34	64	630	316	31	23	33	403	10	3	2	4	10	error	ok	ok	ok	error
		TOTAL	**2014**	**103**	**86**	**258**	**2461**	**1222**	**140**	**70**	**132**	**1564**	**20**	**3**	**2**	**9**	**20**	**error**	**ok**	**ok**	**error**	**error**
5	Retorno W-W C170 No. 8-60	10(3)	21	7	2	1	31	0	0	0	0	0	6	4	2	1	8	error	ok	ok	ok	error
		10(4)	21	5	3	3	32	0	0	0	0	0	6	3	2	2	8	error	ok	ok	ok	error
		TOTAL	**42**	**12**	**5**	**4**	**63**	**0**	**17**	**0**	**0**	**17**	**9**	**1**	**3**	**3**	**7**	**error**	**ok**	**ok**	**ok**	**error**

No.	INTERSECCION	MOV	Vol a					Vol s					GEH									
			Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos	Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos	Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos	Autos	Bus	Camión	Motos	Mixtos
6	Retorno W-W C170 No. 7-60	10(3)	6	3	0	2	11	0	0	0	0	0	3	2	#¡DIV/0!	2	5	ok	ok	#¡DIV/0!	ok	ok
		10(4)	5	2	0	3	10	13	4	1	2	20	3	1	1	1	3	ok	ok	ok	ok	ok
		TOTAL	**11**	**5**	**0**	**5**	**21**	**13**	**4**	**24**	**2**	**20**	**1**	**0**	**7**	**2**	**0**	**ok**	**ok**	**error**	**ok**	**ok**
7	Calle 170 x Carrera 7	9(3)	449	17	13	13	492	294	29	10	5	338	8	3	1	3	8	error	ok	ok	ok	error
		7	275	7	20	49	351	182	25	11	27	245	6	5	2	4	6	error	ok	ok	ok	error
		6	200	9	13	15	237	128	9	11	10	158	6	0	1	1	6	error	ok	ok	ok	error
		2	530	56	34	48	668	386	126	15	30	557	7	7	4	3	4	error	error	ok	ok	ok
		1	667	36	41	128	872	427	101	25	74	627	10	8	3	5	9	error	error	ok	error	error
		9(1)	315	4	22	51	392	200	26	13	24	263	7	6	2	4	7	error	error	ok	ok	error
		TOTAL	**2436**	**129**	**143**	**304**	**3012**	**1617**	**316**	**85**	**170**	**2188**	**18**	**13**	**5**	**9**	**16**	**error**	**error**	**error**	**error**	**error**
8	Calle 183 x Carrera 7	7	14	7	2	1	24	10	0	1	1	12	1	4	1	0	3	ok	ok	ok	ok	ok
		9(3)	301	97	15	55	468	186	73	9	24	292	7	3	2	5	9	error	ok	ok	ok	error
		1	469	106	12	103	690	305	98	7	59	469	8	1	2	5	9	error	ok	ok	ok	error
		9(1)	15	16	1	19	51	12	13	0	9	34	1	1	1	3	3	ok	ok	ok	ok	ok
		2	473	36	16	78	603	328	49	6	47	430	7	2	3	4	8	error	ok	ok	ok	error
		6	36	40	0	26	102	19	57	0	22	98	3	2	#¡DIV/0!	1	0	ok	ok	#¡DIV/0!	ok	ok
		TOTAL	**1308**	**302**	**46**	**282**	**1938**	**860**	**290**	**23**	**162**	**1335**	**14**	**1**	**4**	**8**	**15**	**error**	**ok**	**ok**	**error**	**error**
9	Calle 183 x Carrera 11	3	156	48	35	50	289	82	56	24	37	199	7	1	2	2	6	error	ok	ok	ok	error
		9(3)	37	7	3	4	51	27	1	4	3	35	2	3	1	1	2	ok	ok	ok	ok	ok
		7	19	0	0	5	24	11	0	0	0	11	2	###	#¡DIV/0!	3	3	ok	#####	#¡DIV/0!	ok	ok
		5	49	28	3	7	87	37	26	1	28	92	2	0	1	5	1	ok	ok	ok	error	ok
		1	34	0	4	17	55	15	3	3	0	21	4	2	1	6	6	ok	ok	ok	error	error
		9(1)	27	0	4	9	40	23	7	1	0	31	1	4	2	4	2	ok	ok	ok	ok	ok
		9(2)	82	0	3	22	107	54	0	3	19	76	3	###	0	1	3	ok	#####	ok	ok	ok
		2	34	0	0	11	45	20	0	0	6	26	3	###	#¡DIV/0!	2	3	ok	#####	#¡DIV/0!	ok	ok
		6	31	7	0	12	50	16	19	0	4	39	3	3	#¡DIV/0!	3	2	ok	ok	#¡DIV/0!	ok	ok
		8	39	0	2	8	49	22	0	0	4	26	3	###	2	2	4	ok	#####	ok	ok	ok
		9(4)	0	0	0	0	0	0	26	0	0	26	#####	7	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	7	#####	error	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	error
		4	89	44	7	91	231	65	44	2	75	186	3	0	2	2	3	ok	ok	ok	ok	ok
		TOTAL	**597**	**134**	**61**	**236**	**1028**	**372**	**182**	**38**	**176**	**768**	**10**	**4**	**3**	**4**	**9**	**error**	**ok**	**ok**	**ok**	**error**

Fuente: Elaboración propia del consultor

Tabla 40. Cuadro Comparativo de Volúmenes Aforados - Modelo Estático y Modelo Dinámico y escenarios

			VOLUMEN AFORADO S. ACTUAL					ESC. S. ACTUAL MODELO ESTÁTICO						ESC. S. ACTUAL MODELO DINÁMICO					
No.	**Int**	**Mov**	**Auto**	**Bus**	**Camión**	**Moto**	**Total Veh**	**Auto**	**Bus**	**Camión**	**Moto**	**Total Veh**	**NS**	**Auto**	**Bus**	**Camión**	**Moto**	**Total Veh**	**NS**
1	C170 X K17A	3	771	28	13	86	898	779	36	12	96	923	B	**466**	70	20	65	621	B
		93	80	15	10	18	123	80	13	11	16	120	B	**76**	14	0	9	99	B
		92	206	8	13	12	239	209	4	9	5	227	B	**130**	5	6	5	146	B
		8	423	11	15	39	488	434	2	19	36	491	B	263	2	0	26	291	A
		4	666	32	31	81	810	687	11	24	76	798	B	459	21	16	50	546	A
		TOTAL	**2146**	**94**	**82**	**236**	**2558**	**2189**	**66**	**75**	**229**	**2559**	**B**	**1394**	**112**	**42**	**155**	**1703**	**B**
2	C170 X K15	3												597	76	26	70	769	A
		6																	
		4	846	37	46	110	1039	898	14	42	101	1055	B	577	23	16	68	684	C
		94	84	4	4	10	102	80	3	4	11	98	B	56	2	3	10	71	C
		91	243	6	0	10	259	235	0	0	11	246	D	147	0	0	9	156	D
		TOTAL	**1173**	**47**	**50**	**130**	**1400**	**1213**	**17**	**46**	**123**	**1399**	**B**	**1377**	**101**	**45**	**157**	**1680**	**B**
4	C170 X K12	4	810	42	24	136	1012	839	12	19	112	982	A	551	12	7	77	647	A
		4A																	
		94	12	16	0	0	28	7	9	0	0	16	A	5	10	0	0	15	A
		8												1	4	18	0	23	A
		3	629	19	28	51	727	653	41	23	53	770	A	474	70	28	44	616	A
		93												130	0	0	33	163	A
		91	3	7	0	0	10	2	6	0	0	8	A	2	4	0	0	6	A
		91A																	
		6												4	0	8	0	12	A
		92												150	0	6	12	168	A
		6A																	
		104												23	22	5	0	50	A
		103												72	9	3	0	84	A
		TOTAL	**1454**	**84**	**52**	**187**	**1777**	**1501**	**68**	**42**	**165**	**1776**	**A**	**1412**	**131**	**75**	**166**	**1784**	**A**
5	C170 X K9	93	396	17	8	80	501	434	13	8	71	526	B	358	66	33	9	466	A
		3	581	19	18	18	636	674	43	16	13	746	B	290	26	6	48	370	B
		6	414	25	16	56	511	406	12	12	65	495	D	**258**	17	8	42	325	D
		92	107	26	10	40	183	102	0	7	34	143	D						
		2																	
		4	516	16	34	64	630	545	21	31	47	644	B	316	31	23	33	403	A
		1																	
		91																	
		94																	
		TOTAL	**2014**	**103**	**86**	**258**	**2461**	**2161**	**89**	**74**	**230**	**2554**	**C**	**1222**	**140**	**70**	**132**	**1564**	**B**

			VOLUMEN AFORADO S. ACTUAL					ESC. S. ACTUAL MODELO ESTÁTICO						ESC. S. ACTUAL MODELO DINÁMICO					
No.	**Int**	**Mov**	**Auto**	**Bus**	**Camión**	**Moto**	**Total Veh**	**Auto**	**Bus**	**Camión**	**Moto**	**Total Veh**	**NS**	**Auto**	**Bus**	**Camión**	**Moto**	**Total Veh**	**NS**
6	C170 X K7	6	200	9	13	15	237	202	13	14	16	245	D	**128**	9	11	10	158	D
		2	530	56	34	48	668	545	61	31	44	681	B	**386**	126	15	30	557	B
		1	667	36	41	128	872	646	48	34	108	836	C	427	101	25	74	627	C
		9(1)	315	4	22	51	392	330	12	20	38	400	A	200	26	13	24	263	A
		7	275	7	20	49	351	291	17	17	43	368	D	182	25	11	27	245	C
		93	449	17	13	13	492	487	17	16	10	530	B	294	29	10	5	338	B
		TOTAL	**2436**	**129**	**143**	**304**	**3012**	**2501**	**168**	**132**	**259**	**3060**	**C**	**1617**	**316**	**85**	**170**	**2188**	**B**
7	C183 X K7	1	469	106	12	103	690	472	67	9	92	640	A	**305**	98	7	59	469	A
		9(1)											A	**12**	13	0	9	34	A
		2	473	36	16	78	603	481	23	8	59	571	B	328	49	6	47	430	A
		6	36	40	0	26	102	29	27	0	25	81	B	19	57	0	22	98	A
		9(3)	301	97	15	55	468	317	36	14	28	395	B	186	73	9	24	292	A
		7	14	7	2	1	24	16	0	1	2	19	B	10	0	1	1	12	A
		TOTAL	**1293**	**286**	**45**	**263**	**1887**	**1315**	**153**	**32**	**206**	**1706**	**A**	**860**	**290**	**23**	**162**	**1335**	**A**
9	C183 X K11	3	156	48	35	50	289	162	31	38	59	290	D	**82**	56	24	37	199	D
		7												11	0	0	0	11	D
		5												37	26	1	28	92	D
		1	27	0	4	9	40	36	10	5	0	51	E	**15**	3	3	0	21	E
		9(1)	34	0	4	17	55	25	3	3	0	31	E	**23**	7	1	0	31	E
		2	34	0	0	11	45	38	0	0	8	46	D	20	0	0	6	26	E
		6												16	19	0	4	39	D
		4	89	44	7	91	231	92	35	4	99	230	D	65	44	2	75	186	D
		8												22	0	0	4	26	D
		9(2)	82	0	3	22	107	90	0	3	29	122	D	54	0	3	19	76	D
		9(3)	37	7	3	4	51	35	1	4	5	45	C	**27**	1	4	3	35	C
		9(4)	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	B	0	26	0	0	26	B
		TOTAL	**459**	**99**	**56**	**204**	**818**	**478**	**92**	**57**	**200**	**827**	**D**	**372**	**182**	**38**	**176**	**768**	**D**

Fuente: Elaboración propia del consultor

6. SITUACIÓN CON PROYECTO

Desde el punto de vista del tránsito, los impactos directos sobre las condiciones de movilidad en el sector son generados por los tráficos generados y atraídos por el proyecto Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, cuyos requerimientos de estacionamiento serán atendidos al interior de cada una de las manzanas de desarrollo.

Visto de esta manera, el análisis de la situación con proyecto se orienta básicamente en tres aspectos:

i) Plantear el plan de circulación requerido con base en el ordenamiento vial existente en cercanías al proyecto, para permitir condiciones adecuadas de movilidad y accesibilidad hacia y desde el proyecto, de manera que se identifique claramente la articulación de la malla vial local e intermedia con la arterial.

ii) Estimar los tránsitos generados y atraídos por el proyecto.

iii) Evaluar los impactos ocasionados como consecuencia de la reasignación de estos tráficos sobre la vialidad que hace parte del área de influencia.

6.1 PROPUESTA DE OPERACIÓN DEL PLAN PARCIAL

El Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle, fue generado con el fin de establecer los diferentes usos de suelos al interior del predio ubicado en la Av. Calle 170 entre Carrera 15 y Av. Carrera 9, en el cual se pretende adelantar desarrollos de vivienda, comercio y servicios, además de ubicación de 2 equipamientos y uso dotacional referente a la ubicación del Colegio de La Salle.

El proyecto al interior del predio se distribuirá en 11 manzanas entre las cuales se tendrán los distintos servicios a ofrecer, las manzanas de la 1 a la 5 y la 11, las cuales quedan ubicadas sobre la Av. Calle 170, la Carrera 15 y la Carrera 9 tendrán usos compartidos de comercio, servicios y vivienda T5, las manzanas de la 6 y la 9 serán para uso de vivienda tipo VIP y vivienda T5, y las manzanas 17, 8 y 10 están destinadas únicamente para vivienda T5.

Adicionalmente se reubicará el Colegio de la Salle en la parte norte del proyecto sobre la Calle 180 en la esquina nororiental, en el costado nor occidental se destina para la implementación de un equipamiento, al igual que en la zona norte de la manzana 11, los cuales serán definidos por la administración distrital de acuerdo con las necesidades de la población y usos de la zona, en la siguiente tabla se presenta el resumen con la distribución del Plan.

Tabla 41 Áreas por Manzana y por Uso Plan Parcial Desarrollo Ciudad La Salle

MANZANA	AREA NETA	ÁREA CONSTRUIDA
1	36.600,81	100.652,22
2	37.706,83	103.693,78
3	32.815,83	90.243,53
4	32.310,71	88.854,44
5	26.652,20	73.293,55
6	18.103,28	31.680,74
7	24.929,43	43.626,50
8	24.919,97	43.609,95
9	21.832,11	38.206,19
10	21.512,90	37.647,58
Súper Mz.1	45.148,76	124.159,09
Súper Mz.2 DOTACIONAL	73.050,74	43.830,44
TOTAL	395.583,57	819.498,03

USO	MZ	AREA UTIL	ÁREA BRUTA
MULTIPLE	1	18.771,93	40.195,48
	2	19.339,19	40.195,48
	3	16.830,68	36.038,77
	4	16.571,61	35.484,03
	5	13.669,46	29.269,79
	Super Mz. 1	23.156,03	49.582,95
VIV T5	7	12.785,88	27.377,82
	8	12.781,03	27.367,44
	10	11.033,60	26.136,89
VIV VIP, VIS-VIV T5	6	16.522,06	35.377,93
	9	18.434,51	39.472,97
Educativo – Escala Urbana	Dotacional	56.589,45	77.489,01
Equipamiento 1		21.946,76	35.723,77
Equipamiento 2		3.854,63	6.274,36

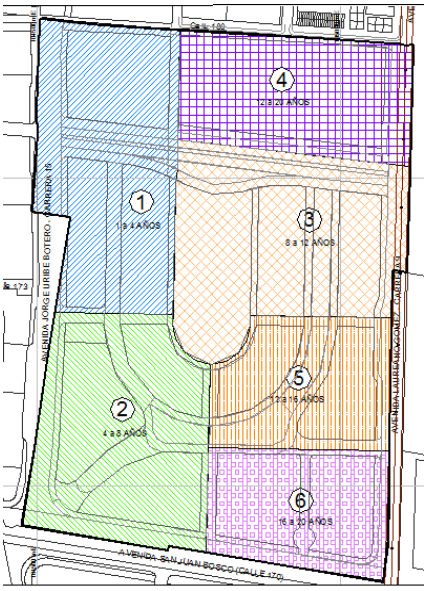
Fuente: Elaboración propia

Figura 100 Distribución manzanas Plan Parcial Desarrollo Ciudad La Salle

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las necesidades observadas en cuanto al desarrollo de áreas en las diferentes manzanas del Plan a continuación se presentan las etapas en que se implementaran las manzanas propuestas en el PPD.

Figura 101 Etapas de desarrollo Plan Parcial Desarrollo Ciudad La Salle



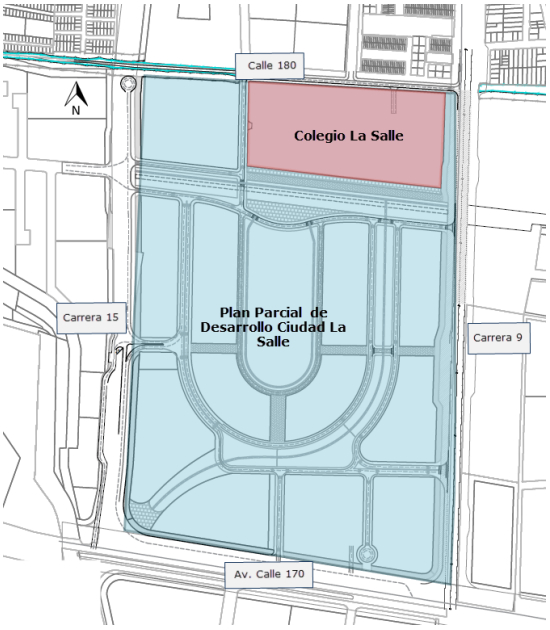
ETAPAS

1. 1 A 5 AÑOS
2. 4 A 8 AÑOS
3. 8 A 12 AÑOS
4. 12 A 18 AÑOS
5. 12 A 16 AÑOS
6. 16 A 20 AÑOS

Fuente: Elaboración propia

6.2 TRASLADO DEL COLEGIO

Figura 102 Futura ubicación del Colegio al interior del Plan Parcial



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la propuesta del Plan Parcial se plantea el traslado del Colegio en la Etapa 4, aproximadamente a 12 años de aprobado el Plan Parcial, para lo cual se tiene planteado un crecimiento máximo a 2500 alumnos en los próximos 10 años. A continuación se presenta la nueva localización del predio y las propuestas de ingresos vehiculares y peatonales:

6.2.1 Evaluación del Parqueadero del Colegio con proyecto

De acuerdo con lo determinado por el Colegio se estima que para una población de 2500 estudiantes, por lo tanto teniendo en cuenta que actualmente se tienen 949 estudiantes, se realiza una relación de estudiantes con lo proyectado para establecer el factor de crecimiento que permita establecer la cantidad de vehículos que se tendrán circulando una vez se traslade el Colegio.

Factor = Tasa estudiantes proyectada / Tasa actual = (2500/949) = 2,63

Con el anterior factor se establecen los volúmenes vehiculares proyectados a 10 años en el Colegio y que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 42 Volúmenes proyectados del parqueadero del Colegio

HORA		RUTAS ESCOLARES	
		ENTRADA	SALIDA
06:00	06:15	0	0
06:15	06:30	5	0
06:30	06:45	21	5
06:45	07:00	18	11
07:00	07:15	3	3
07:15	07:30	0	0
07:30	07:45	0	0
07:45	08:00	0	0
08:00	08:15	0	0
08:15	08:30	0	0
08:30	08:45	0	0
08:45	09:00	0	0
09:00	09:15	0	0
09:15	09:30	0	0
09:30	09:45	0	0
09:45	10:00	0	0
10:00	10:15	0	0
10:15	10:30	0	0
10:30	10:45	0	0
10:45	11:00	0	0
11:00	11:15	0	0
11:15	11:30	0	0
11:30	11:45	0	0
11:45	12:00	0	0

HORA		RUTAS ESCOLARES	
		ENTRADA	SALIDA
12:00	12:15	0	0
12:15	12:30	0	0
12:30	12:45	0	0
12:45	13:00	0	0
13:00	13:15	0	0
13:15	13:30	0	0
13:30	13:45	0	0
13:45	14:00	0	0
14:00	14:15	3	0
14:15	14:30	3	0
14:30	14:45	5	0
14:45	15:00	8	0
15:00	15:15	0	26
15:15	15:30	0	21
15:30	15:45	0	0
15:45	16:00	0	0
16:00	16:15	0	0
16:15	16:30	0	0

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizada la información anterior, se presenta a continuación el consolidado del ingreso y salida del parqueaderos para las rutas escolares:

Tabla 43. Consolidado de rutas escolares con proyecto

Parqueadero de rutas				
Periodo		Entradas	Salidas	Ocup.
06:00	07:00	44	16	28
07:00	08:00	3	3	28
08:00	09:00	0	0	28
09:00	10:00	0	0	28
10:00	11:00	0	0	28
11:00	12:00	0	0	28
12:00	13:00	0	0	28
13:00	14:00	0	0	28
14:00	15:00	19	0	47
15:00	16:00	0	47	0
16:00	17:00	0	0	0

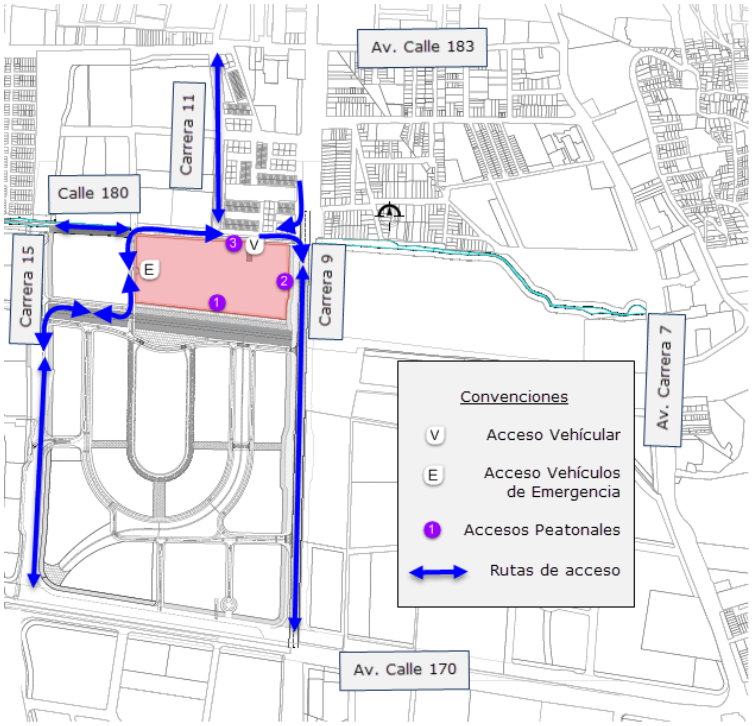
Fuente. Elaboración propia.

A partir de lo anterior, específicamente hora de máxima ocupación, se estima el número mínimo de cupos que debe ofrecerse en el parqueadero de las nuevas instalaciones del Colegio, el cual no puede ser menor de 47 cupos.

6.2.2 Plan de Circulación y accesibilidad al Colegio

Como fue mencionado, el Colegio será trasladado al norte del predio que conforma el Plan Parcial, por lo tanto la propuesta de la nueva operación del Colegio plantea los siguientes accesos y que se muestran en el siguiente esquema:

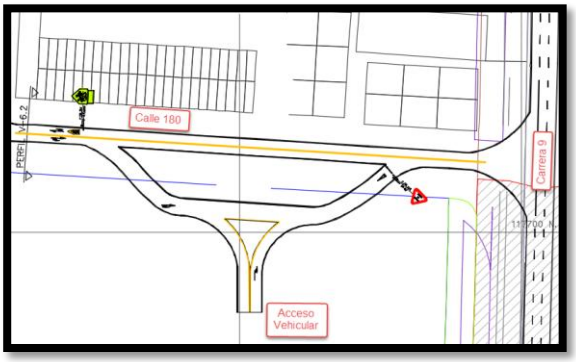
Figura 103. Accesos vehiculares y peatonales Colegio La Salle



Fuente. Elaboración propia.

- Vehicular de buses y particulares por la Calle 180, mediante una bahía de ingreso y salida
- Acceso vehicular para emergencias por la vía colindante con el equipamiento
- Accesos peatonales por la Carrera 9, Calle 180 (independiente de la vehicular) por la zona verde que bordea la Calle 175.

Figura 104. Detalle del futuro acceso vehicular al Colegio La Salle



Fuente. Elaboración propia.

6.2.3 Análisis de colas

El análisis de colas de los accesos a las porterías se hace con la situación más crítica, que se espera no varíe a futuro, es decir, con la hora en que se presenta el mayor ingreso de vehículos en los parqueaderos del Colegio La Salle, siendo para la portería ubicada en la Calle 180 con Carrera 10 entre las 6:30 y las 7:30, se tiene entonces un total de 42 rutas entrando y 18 saliendo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de un análisis de sensibilidad con la variación de los tiempos de ingreso al parqueadero entre 10 y 25 segundos de ingreso, sin embargo las rutas son propias del Colegio y su ingreso es inmediato:

Tabla 44 Análisis de colas situación con proyecto

Acceso	Tiempo de Ingreso Estimado	μ Tasa promedio servicio	No de Canales	λ Tasa promedio llegada (veh/h)	ρ = λ / cμ	Probabilidad de que no haya clientes en sistema	Tiempo promedio de cliente en sistema (min.)	Número promedio de clientes en cola
Av. Calle 170 por Carrera 12	25	144	1	42	0,292	<1	0,010	0,120 ≈ 0 veh
	15	240			0,175	<1	0,0051	0,037 ≈ 0 veh
	10	360			0,1167	<1	0,0031	0,0154 ≈ 0 veh

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, permite establecer que no se presentarán colas sobre el acceso al parqueadero utilizado por los usuarios del Colegio la Salle durante la hora en que se registran mayores ingresos, lo cual indica que no se generara interrupción del tránsito sobre la Calle 180.

6.2.4 Evaluación de la infraestructura peatonal propuesta

Para la evaluación de la infraestructura peatonal que se plantea en el Colegio, se tomó como período crítico el de mayor afluencia peatonal de acuerdo con las proyecciones

realizadas sobre el tránsito peatonal actual, es decir, que el factor de crecimiento de (2,63) se aplicó a los volúmenes actuales, de allí se tomó el valor máximo horario y se dividió en el número de entradas a futuro; de lo que se obtuvo que el máximo volumen encontrado para la portería ubicada sobre la Calle 180 se presenta entre las 06:15 y las 07:15 con 264 peatones.

Tabla 45 Volumen peatonal sobre la Calle 180 frente al predio para la HMD – Situación con Proyecto

ACCESO	HORA	PEATONES
CL 180 POR CR 10	06:15-07:15	264

De acuerdo con lo anterior, el cálculo del nivel de servicio para la infraestructura de espacio público (andenes) mínima que permita la accesibilidad y conectividad con el predio del Colegio la Salle, se realizó considerando un volumen máximo de peatones de 66 peatones/15 minutos sobre cada uno de los accesos al Colegio, a saber, sobre la Calle 180, sobre la Carrera 9 y sobre la alameda del parque.

Aplicando la siguiente formulación al caso de la Calle 180:

$$\boldsymbol{q} = \frac{66}{\mathbf{15 \times 3.85}} = \mathbf{1.143}$$

Donde,

q_{15} = 66 peatones en un periodo de 15 minutos.

Ae = 4.75 – 0.9m = 3.85 m

q = 1.143 peat/min/m.

Al revisar los parámetros de Niveles de Servicio, se tiene que con un valor de 1.143 peat/min/m se tendría un **Nivel de Servicio A,** por tanto la sección transversal del andén de la Calle 180 frente al Colegio proporcionará una superficie adecuada, permitiendo desarrollar velocidades de marcha óptimas.

Los resultados para cada uno de los andenes en los accesos peatonales del colegio se presentan la

Tabla 46 Resumen de Niveles de Servicio andenes colindantes del Colegio

UBICACIÓN	PERFIL	ANCHO DE ANDEN	q	Nivel de servicio
Carrera 9	V-2	4,2	1,048	A
Calle 180	V-6	3,85	1,143	A
Parque	V-9	10,6	0,415	A

Fuente: Elaboración propia

Se concluye entonces, que los andenes propuestos tienen capacidad suficiente para la demanda de peatones del Colegio una vez se ejecute el proyecto.

6.2.5 Análisis de brechas

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los análisis de las brechas peatonales en el nuevo acceso al Colegio sobre la Calle 180. Los resultados permiten establecer que no se generaran conflictos con el paso peatonal frente a este acceso del Colegio la Salle.

Tabla 47: Resultados Análisis de brechas entrada Calle 180-Peatones

Entrada Av. Calle 170	Valores
Volumen crítico peatonal en una hora	**264**
Volumen crítico vehicular en una hora	**42**
Ancho efectivo del cruce We (m)	**3.85**
Velocidad promedio de caminata Sp (m/s)	**1.2**
Tiempo de arranque del peatón y salida del cruce, ts (s)	**2.0**
Longitud de cruce, L (m)	**10.6**
Brecha crítica de grupo tG (s)	**11.83**
Demora promedio peatonal tp (s)	**0.86**
Nivel de servicio según MPDATT Tomo III capítulo 1 tabla 1.18	**A**

Fuente: Elaboración propia

6.3 ESTIMACION TRAFICO ATRAIDO Y GENERADO

El Plan Parcial plantea varios usos de suelo tales como vivienda multifamiliar del tipo VIP, usos múltiples como servicios profesionales y comercio en plataforma los cuales se encuentran distribuidos en las diferentes manzanas que hacen parte de la propuesta del Plan Parcial. El proceso de desarrollo del Plan Parcial se establece a 20 años, durante los cuales se presentará la implementación de las unidades residenciales, de comercio y servicios según el año de ejecución presentado para seis etapas del Plan.

En el presente numeral se pretende determinar la cantidad de viajes a nivel vehicular y peatonal que se generarán y atraerán con la implementación de estos usos en cada una de las etapas de desarrollo del Plan Parcial, igualmente determinar los cupos de parqueaderos exigidos por la normatividad vigente en la ciudad y los que se requieren de acuerdo con la demanda.

6.3.1 Determinación del Número de Estacionamientos para el Plan Parcial.

La normatividad específica, que las áreas generadoras de estacionamientos privados y de visitantes, para vivienda, se contabilizará teniendo en cuenta el número de viviendas.

- ✓ Vivienda NO VIP.
  - Estacionamientos privados: 1 por cada Vivienda
  - Estacionamientos para visitantes: 1 cada 5 Viviendas.
- ✓ Vivienda VIP.
  - Estacionamientos privados: 1 por cada 8 Viviendas

  Estacionamientos para visitantes: 1 cada 18 Viviendas

- ESTACIONAMIENTOS PARA COMERCIO.

La normatividad específica, que las áreas generadoras de estacionamientos privados y de visitantes, para comercio de escala metropolitana y urbana, se contabilizará, sobre el área de ventas de los establecimientos comerciales.

✓ Comercio de Escala Metropolitana.

- Estacionamientos privados: 1 por cada 200 m^2
- Estacionamientos para visitantes: 1 por cada 25 m^2.

- ESTACIONAMIENTOS PARA SERVICIOS EMPRESARIALES.

Aplica la misma reglamentación, que la definida para los estacionamientos de servicios -Oficinas- Profesionales -Especializados, adicionalmente se establecen los cupos sobre el 50% de las áreas generadoras.

- Estacionamientos privados: 1 por cada 40 m^2
- Estacionamientos para visitantes: 1 por cada 50 m^2.

Haciendo uso del cuadro de áreas del Plan Parcial, donde se tiene especificado cada uno de los proyectos por manzana, se establece el número de estacionamientos, en las siguientes tablas a continuación, aparece el número de estacionamiento por el uso a desarrollar por Manzana establecido por el grupo planeador del Plan Parcial a partir del área neta vendible, en los usos de comercio y servicios, siendo esta última área es la empleada para aplicar la normatividad vigente en el anexo No.4 del POT.

Tabla 48 Cupos de estacionamiento para la MZ No. 1 A 5 Comercio y Servicios

	COMERCIO	CUPOS PARQUEADEROS			
MANZANA	AREA	PRIVADOS	VISITANTES	BICICLETAS	CARGA
MZ 1	5.344,63	27	214	121	1
MZ 2	5.506,14	28	220	124	1
MZ 3	5.506,14	28	220	124	1
MZ 4	4.718,17	24	189	107	1
MZ 5	3.891,89	19	156	88	1
Super Mz.1	6.592,85	33	264	149	2
TOTAL COMERCIO		**159**	**1.263**	**713**	**7**

	SERVICIOS PROFESIONALES		CUPOS PARQUEADEROS		
MANZANA	ÁREA GENERADORA	ÁREA CÁLCULO *	PRIVADOS	VISITANTES	BICICLETAS
MZ 1	31.449,79	15.724,89	393	314	354
MZ 2	32.400,16	16.200,08	405	324	365
MZ 3	33.173,52	16.586,76	415	332	374
MZ 4	26.130,31	13.065,16	327	261	294
MZ 5	22.901,30	11.450,65	286	229	258
Super Mz.1	38.794,75	19.397,37	485	388	437
TOTAL SERVICIOS PROFESIONALES			**2.311**	**1.848**	**2.082**

* El área para el cálculo corresponde al 50% del área generadora.

Fuente: Proyecto Urbanístico del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle.

Tabla 49 Cupos de estacionamiento para las MZ No. 1 a 11 Vivienda

MANZANA	NUMERO DE VIVIENDAS	CUPOS PARQUEADEROS		
		PRIVADOS	VISITANTES	BICICLETAS
MZ 1	670	656	134	395
MZ 2	691	675	138	407
MZ 3	601	588	120	354
MZ 4	592	579	118	349
MZ 5	488	477	98	288
MZ 6	401	348	80	214
MZ 6 - VIP	475	39	95	67
MZ 7	552	602	110	356
MZ 8	552	602	110	356
MZ 9	484	438	97	268
MZ 9 - VIP	376	39	75	57
MZ 10	477	496	95	296
Super Mz.1	827	809	165	487
TOTALES VIV	**7.186**	**6.348**	**1.435**	**3.892**

Fuente: Proyecto Urbanístico del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle.

Para las dos áreas en donde se plantean los equipamientos por parte de las entidades distritales y debido a que no se tiene definido el uso a implementar, no se incluyen los cupos de norma ni los de demanda, a continuación, se muestran las áreas destinadas para estos dos predios, los cuales deben realizar sus análisis al momento de realizar la implantación en cada uno de ellos.

Tabla 50 Áreas destinadas a los equipamientos

EQUIPAMIENTO	ÁREA (m^2)
EQ 1	21.946,76
EQ 2	3.854,63

Fuente: Proyecto Urbanístico del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle.

Por otro lado, el dotacional Colegio La Salle mantendrá los cupos actuales que son de 96 cupos en el parqueadero principal para rutas de transporte y vehículos particulares

6.3.2 PARAMETROS DE ASIGNACION

Para realizar la evaluación correspondiente primero se presentará, la metodología empleada para determinar la demanda generada y atraída por el Plan Parcial y como fue asignada en la malla de modelación. Así mismo, se hará la descripción de las fases en que se tiene proyectado implementar el Plan Parcial y su correspondencia con los años de evaluación.

De acuerdo con la solicitud realizada por parte de la SDM mediante oficio SDM-DSVCT-135394-16 en donde se hizo el requerimiento de: "*Se solicita estimar los volúmenes horarios vehiculares y peatonales del proyecto a partir de edificaciones existentes que sean representativas y sirvan como modelo de referencia para cada uno de los usos del Plan Parcial…"*.

Atendiendo dicho requerimiento, a continuación, se presentan los diferentes modelos utilizados para realizar las asignaciones de las demandas para los diferentes usos

propuestos en el Plan Parcial como lo son: comercio en plataforma, oficinas y/o servicios profesionales, vivienda NO VIP y vivienda VIP.

Es necesario aclarar que se utilizara información secundaria de otros estudios aprobados a esta consultoría y de otros proyectos aprobados por parte de la SDM en Bogotá como se relaciona en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 51 Relación de los proyectos modelo para asignación de tráficos del Plan Parcial

CARACTERÍSTICAS	COMERCIO EN PLATAFORMA	
	ARGOS (MODELO)	LA SALLE (PROYECTO)
UBICACIÓN	Av. El Dorado con Carrera 59	Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15
LOCALIDAD	Teusaquillo	Usaquén
ÁREA DE VENTAS	8300	30.846,00
OFICIO APROBACIÓN	Proyecto PRM Edificio Transición CAN - SDM-DSVCT - 167444-16 de 4 Ene de 2016	
PERIODO DE AFORO	Solamente se tiene información veicular y peatonal para un dia Tipico debido a que el uso es asociado a la torre de oficinas, funciona en el primer nivel de la torre	
CONSULTOR	T&T INGENIERIA SAS	

CARACTERÍSTICAS	OFICINAS	
	ARGOS (MODELO)	LA SALLE (PROYECTO)
UBICACIÓN	Av. El Dorado con Carrera 59	Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15
LOCALIDAD	Teusaquillo	Usaquén
ÁREA DE VENTAS	32159,39	184.849,82
OFICIO APROBACIÓN	Proyecto PRM Edificio Transición CAN - SDM-DSVCT - 167444-16 de 4 Ene de 2016	
PERIODO DE AFORO	Solamente se tiene información para un dia Tipico a nivel vehicular y peatonal, por el tipo de uso no funciona los fines de semana (la mayoria no labora sabado)	
CONSULTOR	T&T INGENIERIA SAS	

CARACTERÍSTICAS	VIVIENDA VIP-VIS	
	CIUDADELA PORVENIR (MODELO)	LA SALLE (PROYECTO)
NÚMERO DE VIVIENDAS	650	851
UBICACIÓN	Carrera 95 con Calle 49 Sur	Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15
ESTRATO	2	2
PERIODO DE AFORO	Se tiene información para un dia Tipico y un atipico para vehiculos y peatones	
CONSULTOR	CONDETER SAS	

CARACTERÍSTICAS	VIVIENDA	
	TAKAY (MODELO)	LA SALLE (PROYECTO)
NÚMERO DE VIVIENDAS	540	6335
UBICACIÓN	Calle 23 con Carrera 33	Av. Calle 170 entre Carreras 9 y 15
ESTRATO	4	4 / 5
UBICACIÓN	Se tiene información para un dia Tipico y un atipico para vehiculos y peatones	
CONSULTOR	CONDETER SAS	

Fuente: Elaboración propia con base en la información secundaria recopilada

MODELO PARA LA CARACTERIZACION DEL USO DE OFICINAS / SERVICIOS PROFESIONALES

Con el fin de caracterizar el uso de oficinas del Plan Parcial, se tuvo en cuenta la operación del Edificio Torre Argos, Complejo Empresarial Luis Carlos Sarmiento Angulo localizado en

la Av. Calle 26 con Carrera 59, en el barrio Ciudad Salitre Nor-Oriental, de la UPZ 109 – Ciudad Salitre Oriental que hace parte de la localidad de Teusaquillo, a continuación, se presenta el resumen de los volúmenes vehiculares ingresando y saliendo del predio para un día típico que es la operación más representativa de este tipo de uso.

Tabla 52 Entradas y salidas del Parqueadero – Argos – Día Típico - Locales

Hora		Proyección Vehicular Entrando al				Proyección Vehicular Saliendo del				Total Generado (Veh-eq/hr)	Ocupación Parqueadero			
		Autos	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)	Autos	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)		Autos	Taxis	Camiones	Motos
06:00	07:00	14	0	7	18	0	0	0	0	18	14	0	14	7
06:15	07:15	46	1	31	64	1	0	0	1	65	59	0	15	38
06:30	07:30	56	1	43	80	1	0	0	1	81	114	0	16	81
06:45	07:45	86	1	59	118	4	0	0	4	122	196	0	17	140
07:00	08:00	118	1	71	156	6	0	0	6	162	308	0	18	211
07:15	08:15	143	0	65	176	8	0	2	9	185	443	0	18	274
07:30	08:30	177	1	67	213	8	0	3	10	223	612	0	19	338
07:45	08:45	170	1	54	200	9	0	3	11	211	773	0	20	389
08:00	09:00	164	1	40	187	10	0	4	12	199	927	0	21	425
08:15	09:15	123	1	22	137	18	0	4	20	157	1032	0	22	443
08:30	09:30	84	0	8	88	22	0	5	25	113	1094	0	22	446
08:45	09:45	72	0	9	77	21	0	8	25	102	1145	0	22	447
09:00	10:00	45	0	6	48	24	0	12	30	78	1166	0	22	441
09:15	10:15	43	0	9	48	15	0	10	20	68	1194	0	22	440
09:30	10:30	40	0	8	44	14	0	10	19	63	1220	0	22	438
09:45	10:45	34	0	4	36	15	0	8	19	55	1239	0	22	434
10:00	11:00	34	0	4	36	11	0	4	13	49	1262	0	22	434
10:15	11:15	28	0	4	30	12	0	6	15	45	1278	0	22	432
10:30	11:30	31	0	4	33	20	0	5	23	56	1289	0	22	431
10:45	11:45	23	0	7	27	19	0	5	22	49	1293	0	22	433
11:00	12:00	27	0	6	30	26	0	6	29	59	1294	0	22	433
11:15	12:15	27	0	9	32	34	0	7	38	70	1287	0	22	435
11:30	12:30	22	0	10	27	39	0	10	44	71	1270	0	22	435
11:45	12:45	21	0	10	26	48	0	10	53	79	1243	0	22	435
12:00	13:00	21	0	10	26	50	0	8	54	80	1214	0	22	437
12:15	13:15	21	0	5	24	42	0	7	46	70	1193	0	22	435
12:30	13:30	27	0	5	30	30	0	5	33	63	1190	0	22	435
12:45	13:45	27	0	8	31	21	0	5	24	55	1196	0	22	438
13:00	14:00	24	0	9	29	11	0	7	15	44	1209	0	22	440
13:15	14:15	34	0	15	42	16	0	6	19	61	1227	0	22	449
13:30	14:30	54	0	14	61	16	0	11	22	83	1265	0	22	452
13:45	14:45	64	0	8	68	26	0	13	33	101	1303	0	22	447
14:00	15:00	63	0	8	67	31	0	13	38	105	1335	0	22	442
14:15	15:15	48	0	1	49	23	0	14	30	79	1360	0	22	429
14:30	15:30	22	0	2	23	26	0	11	32	55	1356	0	22	420
14:45	15:45	21	0	2	22	16	0	8	20	42	1361	0	22	414
15:00	16:00	26	0	1	27	12	0	8	16	43	1375	0	22	407
15:15	16:15	26	0	1	27	16	0	6	19	46	1385	0	22	402
15:30	16:30	28	0	3	30	16	0	3	18	48	1397	0	22	402
15:45	16:45	27	0	4	29	17	0	7	21	50	1407	0	22	399
16:00	17:00	22	0	5	25	21	0	7	25	50	1408	0	22	397
16:15	17:15	20	0	6	23	28	0	15	36	59	1400	0	22	388
16:30	17:30	19	0	6	22	44	0	26	57	79	1375	0	22	368
16:45	17:45	12	0	6	15	67	0	28	81	96	1320	0	22	346
17:00	18:00	10	0	5	13	90	3	32	114	127	1240	0	19	319
17:15	18:15	13	0	5	16	113	3	28	135	151	1140	0	16	296
17:30	18:30	10	0	3	12	116	3	22	135	147	1034	0	13	277
17:45	18:45	7	0	2	8	107	3	21	125	133	934	0	10	258
18:00	19:00	7	0	2	8	96	0	22	107	115	845	0	10	238
18:15	19:15	7	0	1	8	72	0	18	81	89	780	0	10	221
18:30	19:30	7	0	0	7	64	0	15	72	79	723	0	10	206
18:45	19:45	9	0	0	9	66	0	12	72	81	666	0	10	194
19:00	20:00	8	1	0	11	52	0	8	56	67	622	0	11	186
Total Día		2312	9	694	2693	1690	12	508	1985	4678				

Fuente: Información extraída del ET PRM Edificio Transición CAN

De acuerdo con los datos la hora de máxima demanda se establece entre las 07:30 y 08:30 horas, con 213 y 10 vehículos mixtos ingresando y saliendo respectivamente.

MODELO PARA LA CARACTERIZACION DEL USO DE COMERCIO EN PLATAFORMA

Debido a que el concepto de uso de comercio en plataforma, es relativamente nuevo en la implementación de proyectos arquitectónicos de la Ciudad, los cuales habilitan comercio en los primeros niveles de las edificaciones, con fines a brindar servicios de cafetería, insumos propios de las oficinas (papelería, copias), salas de belleza, sucursales de bancos, entre otros servicios. Igualmente considerar, que la incorporación de este tipo de usos, reduce de manera importante los recorridos y viajes en vehículo particular, trasladándose y transformándose en viajes peatonales, debido a la corta distancia de recorridos de los usuarios de las edificaciones de uso.

Por tanto, esta Consultoría considera que el proyecto del Plan Parcial Salle, tendrá similar comportamiento, al incorporar este tipo de comercio, y es por ello que el análisis de los tránsitos atraídos y generados emplea un “modelo” que permitió estimar viajes generados y/o atraídos de manera similar el comercio en plataforma, denominado “Ciudad Empresarial La Ciudad Empresarial Sarmiento Angulo”, proyecto que reúne características similares.

Los análisis se realizaron a partir de los registros de los usuarios - visitantes del modelo Edificio Argos con uso de oficinas en pisos y en su primera planta comercio tipo plataforma, con lo cual se representara el comportamiento de usuarios (empleados y visitantes) que accederán en vehículo particular y el uso de viajes urbanos y comercial de forma peatonal, la cual es complementario para las 4 torres construidas y habitadas, en las que se encuentran las sedes de grandes empresas como Avianca, Argos y Cámara Colombiana de la Infraestructura entre otras.

Los resultados muestran el periodo comprendido entre las 09:45 a las 10:45 horas como la de máxima entrada y salida vehicular con 65 y 51 vehículos mixtos entrando y saliendo respectivamente del parqueadero.

Tabla 53 Entradas y salidas del Parqueadero – Argos – Día Típico - Visitantes

Hora		Proyección Vehicular Entrando al				Proyección Vehicular Saliendo del				Total Generado (Veh-eq/hr)	Ocupación Parqueadero			
		Autos	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)	Autos	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)		Autos	Taxis	Camiones	Motos
06:00	07:00	8	0	1	9	0	0	0	0	9	8	0	0	1
06:15	07:15	7	0	1	8	1	0	0	1	9	14	0	0	2
06:30	07:30	7	0	1	8	2	0	0	2	10	19	0	0	3
06:45	07:45	14	2	4	21	2	0	0	2	23	31	0	2	7
07:00	08:00	20	6	6	38	2	0	0	2	40	49	0	8	13
07:15	08:15	29	8	13	56	2	0	0	2	58	76	0	16	26
07:30	08:30	38	8	28	72	1	0	0	1	73	113	0	24	54
07:45	08:45	36	6	34	68	2	0	1	3	71	147	0	30	87
08:00	09:00	47	5	38	79	4	0	8	8	87	190	0	35	117
08:15	09:15	44	3	32	68	4	0	15	12	80	230	0	38	134
08:30	09:30	37	3	25	57	6	0	18	15	72	261	0	41	141
08:45	09:45	40	3	20	58	8	1	27	24	82	293	0	43	134
09:00	10:00	23	0	15	31	8	1	28	25	56	308	0	42	121
09:15	10:15	25	0	24	37	18	6	21	44	81	315	0	36	124
09:30	10:30	26	0	25	39	22	7	22	51	90	319	0	29	127
09:45	10:45	30	0	35	48	20	6	25	48	96	329	0	23	137
10:00	11:00	31	0	35	49	22	6	21	48	97	338	0	17	151
10:15	11:15	28	0	32	44	13	1	28	30	74	353	0	16	155
10:30	11:30	31	0	25	44	20	0	31	36	80	364	0	16	149
10:45	11:45	23	0	20	33	26	0	22	37	70	361	0	16	147
11:00	12:00	25	0	20	35	31	0	24	43	78	355	0	16	143
11:15	12:15	19	0	14	26	47	0	18	56	82	327	0	16	139
11:30	12:30	12	1	13	21	43	0	11	49	70	296	0	17	141
11:45	12:45	7	1	6	13	36	0	7	40	53	267	0	18	140
12:00	13:00	5	2	6	13	31	1	3	35	48	241	0	19	143
12:15	13:15	11	2	7	20	17	1	4	22	42	235	0	20	146
12:30	13:30	14	1	7	20	12	1	7	18	38	237	0	20	146
12:45	13:45	19	3	10	32	14	1	10	22	54	242	0	22	146
13:00	14:00	19	2	7	28	13	0	11	19	47	248	0	24	142
13:15	14:15	20	2	6	28	18	0	10	23	51	250	0	26	138
13:30	14:30	23	2	6	31	14	1	7	20	51	259	0	27	137
13:45	14:45	24	0	6	27	11	1	4	16	43	272	0	26	139
14:00	15:00	29	0	6	32	11	1	10	19	51	290	0	25	135
14:15	15:15	26	0	13	33	5	1	13	14	47	311	0	24	135
14:30	15:30	24	0	25	37	6	0	22	17	54	329	0	24	138
14:45	15:45	30	0	29	45	10	0	27	24	69	349	0	24	140
15:00	16:00	31	0	36	49	13	0	28	27	76	367	0	24	148
15:15	16:15	26	0	36	44	16	0	29	31	75	377	0	24	155
15:30	16:30	20	0	29	35	18	0	31	34	69	379	0	24	153
15:45	16:45	10	0	24	22	19	0	28	33	55	370	0	24	149
16:00	17:00	2	0	20	12	14	0	20	24	36	358	0	24	149
16:15	17:15	4	0	13	11	22	0	21	33	44	340	0	24	141
16:30	17:30	5	0	6	8	28	2	14	40	48	317	0	22	133
16:45	17:45	10	0	6	13	28	2	15	41	54	299	0	20	124
17:00	18:00	8	0	3	10	36	4	14	53	63	271	0	16	113
17:15	18:15	7	0	1	8	35	4	7	49	57	243	0	12	107
17:30	18:30	8	0	1	9	28	3	6	39	48	223	0	9	102
17:45	18:45	2	0	0	2	24	3	3	33	35	201	0	6	99
18:00	19:00	4	0	0	4	18	1	3	22	26	187	0	5	96
18:15	19:15	4	0	0	4	16	1	7	22	26	175	0	4	89
18:30	19:30	1	0	0	1	20	0	4	22	23	156	0	4	85
18:45	19:45	1	0	0	1	25	0	6	28	29	132	0	4	79
19:00	20:00	0	0	0	0	24	0	7	28	28	108	0	4	72
Total Día		994	60	770	1541	886	56	698	1387	2928				

Fuente: Información extraída del ET PRM Edificio Transición CAN

MODELO PARA LA CARACTERIZACION DEL USO DE VIVIENDA

Para la vivienda que se ofrecerá en el Plan Parcial, se utilizó como modelo el Edificio Takay en la Calle 23 con Carrera 33, registrando las entradas y salidas del parqueadero en un día

típico entre las 06:00 y las 20:00 horas, con el registro de mayores entradas entre las 18:30 y 19:30 horas con 128 vehículos mixtos ingresando y 18 veh/mixtos saliendo, como se muestra a continuación:

Tabla 54 Entradas y salidas del Parqueadero – Edificio Takay – Día Típico

Hora		Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero					Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero					Total Generado (Veh-eq/hr)	Ocupación Parqueadero			
		Autos	Taxis	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)		Autos	Taxis	Camiones	Motos
06:00	07:00	24	0	0	1	25	110	5	0	1	116	141	914	26	0	104
06:15	07:15	28	0	0	1	29	104	5	0	1	110	139	838	21	0	104
06:30	07:30	33	0	0	1	34	99	5	0	1	105	139	772	16	0	104
06:45	00:00	35	0	0	1	36	83	0	0	1	84	120	724	16	0	104
07:00	08:00	35	0	0	1	36	75	0	0	1	76	112	684	16	0	104
07:15	08:15	32	0	0	1	33	82	0	0	1	83	116	634	16	0	104
07:30	08:30	26	0	0	1	27	74	0	0	1	75	102	586	16	0	104
07:45	08:45	22	0	0	1	23	79	0	0	1	80	103	529	16	0	104
08:00	09:00	29	0	0	0	29	75	0	0	0	75	104	483	16	0	104
08:15	09:15	26	0	0	2	27	79	0	0	2	80	107	430	16	0	104
08:30	09:30	32	0	0	2	33	74	0	0	2	75	108	388	16	0	104
08:45	09:45	30	0	0	2	31	66	0	0	2	67	98	352	16	0	104
09:00	10:00	21	0	0	2	22	68	0	0	7	72	94	305	16	0	99
09:15	10:15	21	0	0	0	21	49	0	0	5	52	73	277	16	0	94
09:30	10:30	14	0	0	0	14	42	0	0	5	45	59	249	16	0	89
09:45	10:45	19	0	0	0	19	46	0	0	10	51	70	222	16	0	79
10:00	11:00	19	0	0	0	19	44	0	0	5	47	66	197	16	0	74
10:15	11:15	19	0	0	0	19	54	0	0	5	57	76	162	16	0	69
10:30	11:30	22	0	0	0	22	66	0	0	5	69	91	118	16	0	64
10:45	11:45	24	0	0	0	24	62	0	0	0	62	86	80	16	0	64
11:00	12:00	26	0	0	2	27	55	0	0	5	58	85	51	16	0	61
11:15	12:15	33	0	0	2	34	62	0	0	5	65	99	22	16	0	58
11:30	12:30	35	0	0	2	36	50	0	0	7	54	90	7	16	0	53
11:45	12:45	42	0	0	2	43	45	0	0	7	49	92	4	16	0	48
12:00	13:00	49	0	0	0	49	42	0	0	2	43	92	11	16	0	46
12:15	13:15	56	0	0	0	56	35	0	0	4	37	93	32	16	0	42
12:30	13:30	56	0	0	0	56	33	0	0	5	36	92	55	16	0	37
12:45	13:45	49	0	0	0	49	31	0	0	5	34	83	73	16	0	32
13:00	14:00	51	0	0	0	51	27	0	0	5	30	81	97	16	0	27
13:15	14:15	37	0	0	0	37	17	0	0	3	19	56	117	16	0	24
13:30	14:30	32	0	0	0	32	17	0	0	0	17	49	132	16	0	24
13:45	14:45	25	0	0	0	25	17	0	0	0	17	42	140	16	0	24
14:00	15:00	14	0	0	0	14	14	0	0	0	14	28	140	16	0	24
14:15	15:15	28	0	0	0	28	21	0	0	0	21	49	147	16	0	24
14:30	15:30	35	0	0	2	36	25	0	0	0	25	61	157	16	0	26
14:45	15:45	40	0	0	2	41	25	0	0	0	25	66	172	16	0	28
15:00	16:00	44	0	0	2	45	25	0	0	0	25	70	191	16	0	30
15:15	16:15	25	0	0	2	26	23	0	0	0	23	49	193	16	0	32
15:30	16:30	23	0	0	2	24	21	2	0	2	24	48	195	14	0	32
15:45	16:45	23	0	0	2	24	21	2	0	2	24	48	197	12	0	32
16:00	17:00	19	0	0	7	23	24	2	0	2	27	50	192	10	0	37
16:15	17:15	26	0	0	16	34	24	4	0	2	29	63	194	6	0	51
16:30	17:30	24	0	0	14	31	22	2	0	10	29	60	196	4	0	55
16:45	17:45	43	0	0	14	50	19	2	0	10	26	76	220	2	0	59
17:00	18:00	71	0	0	14	78	19	2	0	10	26	104	272	0	0	63
17:15	18:15	76	0	0	5	79	21	0	0	10	26	105	327	0	0	58
17:30	18:30	85	0	0	5	88	21	0	0	3	23	111	391	0	0	60
17:45	18:45	92	0	0	5	95	26	0	0	3	28	123	457	0	0	62
18:00	19:00	94	0	0	0	94	23	0	0	3	25	119	528	0	0	59
18:15	19:15	96	1	1	2	101	14	1	1	5	20	121	610	0	0	56
18:30	19:30	124	1	1	2	129	14	1	1	2	19	148	720	0	0	56
18:45	19:45	107	1	1	2	112	12	1	1	5	18	130	815	0	0	53
19:00	20:00	86	1	1	4	92	17	1	1	5	23	115	884	0	0	52
Total Día		2177	4	4	126	2262	2293	35	4	178	2440	4702				

Fuente: Información de la firma consultora CONDETER SAS

MODELO PARA LA CARACTERIZACION DEL USO DE VIVIENDA VIP

Con el fin de evaluar la operación de los flujos vehiculares en las viviendas tipo VIP se determinó evaluar el modelo de la Ciudadela Porvenir ubicada en la Carrera 95 con Calle 49 Sur, encontrando una máxima salida de vehículos del parqueadero entre las 06:00 y las

07:0 horas y entre las 18:30 y 19:30 horas con 39 veh/mixtos cada periodo de un día típico, como se puede observar a continuación:

Tabla 55 Entradas y salidas del Parqueadero – Ciudadela Porvenir – Día Típico

Hora		Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero					Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero					Total Generado (Veh-eq/hr)	Ocupación Parqueadero			
		Autos	Taxis	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)		Autos	Taxis	Camiones	Motos
06:00	07:00	2	0	0	5	5	5	0	0	27	19	24	52	15	0	188
06:15	07:15	3	0	0	6	6	5	0	0	21	16	22	50	15	0	173
06:30	07:30	3	0	0	4	5	6	2	0	17	17	22	47	13	0	160
06:45	07:45	2	0	0	4	4	5	3	0	17	17	21	44	10	0	147
07:00	08:00	1	0	0	2	2	3	3	0	16	14	16	42	7	0	133
07:15	08:15	2	0	0	3	4	3	3	0	17	15	19	41	4	0	119
07:30	08:30	2	0	0	6	5	6	1	0	15	15	20	37	3	0	110
07:45	08:45	2	0	0	6	5	6	0	0	10	11	16	33	3	0	106
08:00	09:00	3	0	0	6	6	6	0	0	10	11	17	30	3	0	102
08:15	09:15	1	0	0	4	3	6	0	0	11	12	15	25	3	0	95
08:30	09:30	1	1	0	2	3	3	0	0	10	8	11	23	4	0	87
08:45	09:45	2	1	0	1	4	7	0	0	10	12	16	18	5	0	78
09:00	10:00	1	1	0	1	3	7	0	0	8	11	14	12	6	0	71
09:15	10:15	2	2	0	1	5	7	0	0	6	10	15	7	8	0	66
09:30	10:30	3	1	0	0	4	6	0	0	5	9	13	4	9	0	61
09:45	10:45	2	1	0	0	3	2	0	0	5	5	8	4	10	0	56
10:00	11:00	3	1	0	0	4	2	0	0	4	4	8	5	11	0	52
10:15	11:15	2	0	0	0	2	1	0	0	4	3	5	6	11	0	48
10:30	11:30	3	0	0	0	3	1	0	0	6	4	7	8	11	0	42
10:45	11:45	4	0	0	0	4	1	0	0	6	4	8	11	11	0	36
11:00	12:00	3	0	0	0	3	2	0	0	6	5	8	12	11	0	30
11:15	12:15	3	0	0	5	6	2	0	0	6	5	11	13	11	0	29
11:30	12:30	3	1	0	5	7	4	0	0	6	7	14	12	12	0	28
11:45	12:45	2	1	0	5	6	4	0	0	5	7	13	10	13	0	28
12:00	13:00	5	1	0	6	9	3	0	0	5	6	15	12	14	0	29
12:15	13:15	5	1	0	1	7	3	0	0	6	6	13	14	15	0	24
12:30	13:30	4	0	0	2	5	3	1	0	4	6	11	15	14	0	22
12:45	13:45	5	0	0	2	6	5	1	0	4	8	14	15	13	0	20
13:00	14:00	2	0	0	2	3	8	1	0	4	11	14	9	12	0	18
13:15	14:15	4	0	0	2	5	7	1	0	4	10	15	6	11	0	16
13:30	14:30	6	0	0	2	7	6	0	0	4	8	15	6	11	0	14
13:45	14:45	5	0	0	2	6	6	0	0	6	9	15	5	11	0	10
14:00	15:00	6	0	0	3	8	3	0	0	6	6	14	8	11	0	7
14:15	15:15	5	0	0	5	8	5	0	0	5	8	16	8	11	0	7
14:30	15:30	4	0	0	4	6	4	1	0	6	8	14	8	10	0	5
14:45	15:45	4	0	0	5	7	3	1	0	5	7	14	9	9	0	5
15:00	16:00	3	0	0	6	6	4	1	0	7	9	15	8	8	0	4
15:15	16:15	3	0	0	6	6	3	1	0	6	7	13	8	7	0	4
15:30	16:30	1	0	0	6	4	4	0	0	4	6	10	5	7	0	6
15:45	16:45	1	0	0	6	4	3	0	0	4	5	9	3	7	0	8
16:00	17:00	2	0	0	3	4	3	0	0	4	5	9	2	7	0	7
16:15	17:15	4	0	0	5	7	2	0	0	5	5	12	4	7	0	7
16:30	17:30	4	0	0	9	9	1	0	0	5	4	13	7	7	0	11
16:45	17:45	7	0	0	11	13	1	0	0	4	3	16	13	7	0	18
17:00	18:00	7	1	0	14	15	0	1	0	4	3	18	20	7	0	28
17:15	18:15	6	1	0	16	15	0	1	0	3	3	18	26	7	0	41
17:30	18:30	7	1	0	13	15	0	1	0	5	4	19	33	7	0	49
17:45	18:45	7	1	0	16	16	1	1	0	5	5	21	39	7	0	60
18:00	19:00	8	0	0	16	16	1	0	0	6	4	20	46	7	0	70
18:15	19:15	9	0	0	19	19	2	0	0	6	5	24	53	7	0	83
18:30	19:30	8	0	0	24	20	3	0	0	4	5	25	58	7	0	103
18:45	19:45	5	0	0	23	17	2	0	0	4	4	21	61	7	0	122
19:00	20:00	5	0	0	24	17	3	0	0	2	4	21	63	7	0	144
Total Día		197	16	0	319	382	189	24	0	385	415	797				

Fuente: Información de la firma consultora CONDETER SAS

De acuerdo con la información de cada modelo para un día típico, aclarando que no se obtuvo información para los días atípicos, adicionalmente se considera por parte de esta Consultoría que los usos planteados, presentaran una mayor representatividad en un día típico por las oficinas y comercio asociado al uso de oficinas, pues estos tienen mayores flujos vehiculares entre semana que en un día sábado, se procede a establecer mediante

una suma de volúmenes hora a hora el periodo representativo con mayores volúmenes vehiculares que será evaluado con el software de modelación.

Del consolidado se determina que la hora de máxima entrada y salida de vehículos mixtos se presenta entre las 07:30 y las 08:30 horas, como se puede observar en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 56 Consolidado de entradas y salidas vehiculares a parqueaderos de todos los usos de los proyectos modelo – Día Típico

Hora		Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero					Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero					Total Generado (Veh-eq/hr)	Ocupación Parqueadero			
		Autos	Taxis	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Total (Veh-eq/hr)		Autos	Taxis	Camiones	Motos
06:00	07:00	48	0	0	14	55	115	5	0	28	134	189	988	41	14	300
06:15	07:15	84	0	1	39	106	111	5	0	22	127	233	961	36	15	317
06:30	07:30	99	0	1	49	126	108	7	0	18	124	250	952	29	16	348
06:45	07:45	137	0	3	68	179	94	3	0	18	106	285	995	26	19	398
07:00	08:00	174	0	7	80	232	86	3	0	17	98	330	1083	23	26	461
07:15	08:15	206	0	8	82	267	95	3	0	20	108	375	1194	20	34	523
07:30	08:30	243	0	9	102	317	89	1	0	19	100	417	1348	19	43	606
07:45	08:45	230	0	7	95	295	96	0	0	15	104	399	1482	19	50	686
08:00	09:00	243	0	6	84	300	95	0	0	22	106	406	1630	19	56	748
08:15	09:15	194	0	4	60	234	107	0	0	32	123	357	1717	19	60	776
08:30	09:30	154	1	3	37	181	105	0	0	35	123	304	1766	20	63	778
08:45	09:45	144	1	3	32	169	102	0	1	47	128	297	1808	21	65	763
09:00	10:00	90	1	0	24	103	107	0	1	55	137	240	1791	22	64	732
09:15	10:15	91	2	0	34	110	89	0	6	42	125	235	1793	24	58	724
09:30	10:30	83	1	0	33	101	84	0	7	42	123	224	1792	25	51	715
09:45	10:45	85	1	0	39	106	83	0	6	48	122	228	1794	26	45	706
10:00	11:00	87	1	0	39	108	79	0	6	34	111	219	1802	27	39	711
10:15	11:15	77	0	0	36	95	80	0	1	43	104	199	1799	27	38	704
10:30	11:30	87	0	0	29	102	107	0	0	47	131	233	1779	27	38	686
10:45	11:45	74	0	0	27	88	108	0	0	33	125	213	1745	27	38	680
11:00	12:00	81	0	0	28	95	114	0	0	41	135	230	1712	27	38	667
11:15	12:15	82	0	0	30	97	145	0	0	36	163	260	1649	27	38	661
11:30	12:30	72	1	1	30	91	136	0	0	34	153	244	1585	28	39	657
11:45	12:45	72	1	1	23	87	133	0	0	29	148	235	1524	29	40	651
12:00	13:00	80	1	2	22	97	126	0	1	18	138	235	1478	30	41	655
12:15	13:15	93	1	2	13	106	97	0	1	21	110	216	1474	31	42	647
12:30	13:30	101	0	1	14	111	78	1	1	21	92	203	1497	30	42	640
12:45	13:45	100	0	3	20	118	71	1	1	24	87	205	1526	29	44	636
13:00	14:00	96	0	2	18	110	59	1	0	27	74	184	1563	28	46	627
13:15	14:15	95	0	2	23	112	58	1	0	23	71	183	1600	27	48	627
13:30	14:30	115	0	2	22	131	53	0	1	22	67	198	1662	27	49	627
13:45	14:45	118	0	0	16	126	60	0	1	23	74	200	1720	27	48	620
14:00	15:00	112	0	0	17	121	59	0	1	29	76	197	1773	27	47	608
14:15	15:15	107	0	0	19	117	54	0	1	32	73	190	1826	27	46	595
14:30	15:30	85	0	0	33	102	61	1	0	39	82	184	1850	26	46	589
14:45	15:45	95	0	0	38	114	54	1	0	40	75	189	1891	25	46	587
15:00	16:00	104	0	0	45	127	54	1	0	43	77	204	1941	24	46	589
15:15	16:15	80	0	0	45	103	58	1	0	41	80	183	1963	23	46	593
15:30	16:30	72	0	0	40	92	59	2	0	40	81	173	1976	21	46	593
15:45	16:45	61	0	0	36	79	60	2	0	41	83	162	1977	19	46	588
16:00	17:00	45	0	0	35	63	62	2	0	33	81	144	1960	17	46	590
16:15	17:15	54	0	0	40	74	76	4	0	43	102	176	1938	13	46	587
16:30	17:30	52	0	0	35	70	95	2	2	55	130	200	1895	11	44	567
16:45	17:45	72	0	0	37	91	115	2	2	57	151	242	1852	9	42	547
17:00	18:00	96	1	0	36	115	145	3	7	60	196	311	1803	7	35	523
17:15	18:15	102	1	0	27	117	169	1	7	48	212	329	1736	7	28	502
17:30	18:30	110	1	0	22	122	165	1	6	36	199	321	1681	7	22	488
17:45	18:45	108	1	0	23	121	158	1	6	32	190	311	1631	7	16	479
18:00	19:00	113	0	0	18	122	138	0	1	34	158	280	1606	7	15	463
18:15	19:15	116	1	1	22	131	104	1	2	36	128	259	1618	7	14	449
18:30	19:30	140	1	1	26	157	101	1	1	25	117	274	1657	7	14	450
18:45	19:45	122	1	1	25	138	105	1	1	27	122	260	1674	7	14	448
19:00	20:00	99	1	2	28	119	96	1	1	22	111	230	1677	7	15	454
Total Día		5680	20	73	1909	6850	5058	59	72	1769	6195	13045				

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

Ahora bien, una vez se establece el comportamiento de los volúmenes vehiculares ingresando y saliendo de los diferentes usos de los proyectos modelo y con el fin de estimar los volúmenes vehiculares que se tendrán en el Plan Parcial, se realiza una relación entre

las áreas de los proyectos modelos y las de cada uso según la manzana a desarrollar como se muestra a continuación:

Tabla 57 Relación áreas proyectos modelo y usos del Plan Parcial – Día Típico

Factores de Expansión		Área		Factor
Uso	Manzana	Modelo	Manzana	
Comercial	1	8.300,00	5344,70	0,644
	2		5506,21	0,663
	3		4791,99	0,577
	4		4718,23	0,568
	5		3891,94	0,469
	Super mz 1		6592,93	0,794
Oficinas	1	32.159,39	31449,79	0,978
	2		32400,16	1,007
	3		33173,52	1,032
	4		26130,31	0,813
	5		22901,30	0,712
	Super mz 1		38794,75	1,206
Vivienda VIP	6	650	475	0,731
	9		376	0,578
Vivienda	1	540	670	1,241
	2		691	1,280
	3		601	1,113
	4		592	1,096
	5		488	0,904
	6		401	0,743
	7		552	1,022
	8		552	1,022
	9		484	0,896
	10		477	0,883
	Super mz 1		827	1,531

Fuente: Elaboración Propia.

Los anteriores resultados de los factores se utilizaran para obtener los volúmenes vehiculares de la hora de máxima demanda previamente establecida en el consolidado de la Tabla 27, en las siguiente tablas se muestra información para cada uso y manzana en donde se tendrá esta asignación:

Tabla 58 Volúmenes vehiculares estimados Comercio en plataforma

MANZANA 1

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	24	0	5	18	0	47	1	0	0	0	0	1	48

MANZANA 2

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	25	0	5	19	0	49	1	0	0	0	0	1	50

MANZANA 3

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	22	0	5	16	0	43	1	0	0	0	0	1	44

MANZANA 4

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	22	0	5	16	0	43	1	0	0	0	0	1	44

MANZANA 5

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	18	0	4	13	0	35	0	0	0	0	0	0	35

SÚPER MZ 1

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	30	0	6	22	0	58	1	0	0	0	0	1	59

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 59 Volúmenes vehiculares estimados por uso de oficinas

MANZANA 1

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	173	0	1	66	0	240	8	0	0	3	0	11	251

MANZANA 2

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	178	0	1	67	0	246	8	0	0	3	0	11	257

MANZANA 3

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	183	0	1	69	0	253	8	0	0	3	0	11	264

MANZANA 4

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	144	0	1	54	0	199	7	0	0	2	0	9	208

MANZANA 5

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	126	0	1	48	0	175	6	0	0	2	0	8	183

SÚPER MZ 1

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	213	0	1	81	0	295	10	0	0	4	0	14	309

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 60 Volúmenes vehiculares estimados por uso de vivienda

MANZANA 1

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	32	0	0	1	0	33	92	0	0	1	0	93	126

MANZANA 2

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	33	0	0	1	0	34	95	0	0	1	0	96	130

MANZANA 3

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	29	0	0	1	0	30	82	0	0	1	0	83	113

MANZANA 4

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	28	0	0	1	0	29	81	0	0	1	0	82	111

MANZANA 5

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	24	0	0	1	0	25	67	0	0	1	0	68	93

MANZANA 6

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	19	0	0	1	0	20	55	0	0	1	0	56	76

MANZANA 7

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	27	0	0	1	0	28	76	0	0	1	0	77	105

MANZANA 8

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	27	0	0	1	0	28	76	0	0	1	0	77	105

MANZANA 9

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	23	0	0	1	0	24	66	0	0	1	0	67	91

MANZANA 10

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	23	0	0	1	0	24	65	0	0	1	0	66	90

SÚPER MZ 1

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	40	0	0	2	0	42	113	0	0	2	0	115	157

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 61 Volúmenes vehiculares estimados por uso de vivienda VIP

MANZANA 6

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	1	0	0	4	0	5	4	1	0	11	0	16	21

MANZANA 9

Hora	Proyección Vehicular Entrando al Parqueadero						Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero						Total
	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Autos	Taxis	Camiones	Motos	Bicicletas	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	1	0	0	3	0	4	3	1	0	9	0	13	17

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se presenta el total de los volúmenes vehiculares mixtos en la hora de máxima demanda para cada manzana y que servirá de insumo para alimentar el modelo del proyecto:

Tabla 62 Consolidado de volúmenes vehiculares estimados por manzana para la hora de máxima demanda

MANZANA 1

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	230	6	85	321	100	0	4	104	425

MANZANA 2

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	237	6	87	330	103	0	4	107	437

MANZANA 3

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	234	6	86	326	91	0	4	95	421

MANZANA 4

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	194	5	71	270	88	0	4	92	362

MANZANA 5

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	167	4	62	233	73	0	3	76	309

MANZANA 6

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	21	0	5	26	59	0	12	72	98

MANZANA 7

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	27	0	1	28	76	0	1	77	105

MANZANA 8

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	27	0	1	28	76	0	1	77	105

MANZANA 9

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	24	0	4	28	70	0	10	81	109

MANZANA 10

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	23	0	1	24	65	0	1	66	90

SÚPER MZ 1

Hora	royección Vehicular Entrando al Parqueader				Proyección Vehicular Saliendo del Parqueadero				Total
	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Autos	Camiones	Motos	MIXTOS	Generado
7:30-8:30	283	8	105	396	124	0	5	129	525

Fuente: Elaboración Propia.

6.3.3 ASIGNACIONES VEHICULARES

Inicialmente se establece que el desarrollo del Plan Parcial se plantea en seis (6) etapas, para implementarse en el transcurso de veinte (20) años, de la siguiente manera:

- La primera intervención se realizaría en las Manzanas 9 y 10 correspondientes a las viviendas de interés prioritario, con la entrega de la zona de equipamiento 1 ubicada al norte del lote, lo cual coincide con el primer escenario de evaluación de tránsito que corresponde al año 5 el cual sería para el año 2022 – Escenario 1.
- Se modelará en el año 10 – Escenario 2, la Etapa 2 propuesta en el Plan Parcial, la cual está proyectada iniciar en un lapso de 4 años con un tiempo de ejecución de cuatro años más y en donde se realizarán las intervenciones sobre la Manzana 1, 8 y 11 (Super M1) teniendo en cuenta los distintos servicios a ofrecer esta etapa, adicionalmente se entregará el área de equipamiento 2, ubicada en la manzana 11 (Super M1).
- Por último, en el modelo contemplado al año 20 – Escenario 3, en el cual se espera tener culminados todos los proyectos al interior del Plan Parcial y que contempla las Etapas 3 a 6 planteadas por el proyecto, de la siguiente manera: En la etapa 3 ingresaran las manzanas 5 y 6, en la Etapa 4 se realizara el traslado del Colegio de La Salle, en la Etapa 5 ingresaran las Manzanas 4 y 7 y por último en la Etapa 6 iniciara la construcción de la Manzanas 2 y 3.

A continuación, se presenta una tabla resumen con las etapas de desarrollo del Plan Parcial y los tres escenarios a modelar con él software.

Tabla 63 Etapas de implementación del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle y escenarios del Modelo

ETAPA PP	AÑO	MZ	MODELO	
1	1 A 4	9 y 10 y Equipamiento 1	5 AÑOS	ESCENARIO 1
2	4 A 8	1, 8 y 11 (Súper M1), equipamiento 2	10 AÑOS	ESCENARIO 2
3	8 A 12	5 y 6		
4	12 A 20	COLEGIO LA SALLE	20 AÑOS	ESCENARIO 3
5	12 A 16	4 y 7		
6	16 A 20	2 y 3		

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presenta el consolidado de las demandas generadas y atraídas para cada una de las manzanas por uso, y las Etapas de desarrollo por años, las cuales serán utilizadas en la evaluación del modelo para la hora de máxima demanda en estudio.

Tabla 64 Demandas generadas y atraídas por el Plan Parcial que se utilizaran en el software de modelación.

MZ	USO	SALIDAS	ENTRADAS
1	COMERCIO	1	47
	SERVICIOS	11	240
	VIVIENDA NO VIP	93	33
2	COMERCIO	1	49
	SERVICIOS	11	246
	VIVIENDA NO VIP	96	34
3	COMERCIO	1	43
	SERVICIOS	11	253
	VIVIENDA NO VIP	83	30
4	VIVIENDA NO VIP	82	29
	COMERCIO	1	43
	SERVICIOS	9	199
5	VIVIENDA NO VIP	68	25
	COMERCIO	0	35
	SERVICIOS	8	175
6	VIVIENDA NO VIP	56	20
	VIVIENDA VIP	16	5
7	VIVIENDA NO VIP	77	28
8	VIVIENDA NO VIP	77	28
9	VIVIENDA NO VIP	67	24
	VIVIENDA VIP	13	4
10	VIVIENDA NO VIP	66	24
11	COMERCIO	1	58
	SERVICIOS	14	295
	VIVIENDA NO VIP	115	42
	COLEGIO	28	10
TOTAL		1006	2019

Nota: El Colegio se traslada en la Etapa 4 – Año 12 a 18 del Plan Parcial

Fuente: Elaboración propia.

Para asignar el volumen vehicular generado y atraído por el proyecto se tiene los siguientes planteamientos:

- **Escenario 1: 0-5 años:** Entra a funcionar las manzanas 9 y 10 en donde se construirán las viviendas de interés prioritario, en donde los parqueaderos son comunales y no se estableció una asignación para el equipamiento pues no se tiene definido el uso para el cual será habilitado.

  Por otro lado, se tendrá en cuenta las modificaciones en la zona de acuerdo con la aprobación del Estudio de Movilidad realizada para el proyecto Hospital Villas de Aranjuez mediante oficio SDM-DSVCT- 117891-15 del 28 de septiembre de 2015, la construcción de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183, igualmente la ampliación de la Calle 183 entre Carrera 7 y Autopista Norte y la implementación del PP Seminario El Porvenir - Av. Carrera 7 con Calle 170 aprobado en el año 2014.

- **Escenario 2: 5-10 años**: Entran en funcionamiento las manzanas 1, 5, 6, 8 y 11.

- **Escenario 3: 10–20 años:** Para este periodo se tendrá la ejecución del 100% del Plan Parcial.

6.3.4 CONSOLIDADO DE ESTACIONAMIENTOS

Una vez se proyectaron los volúmenes vehiculares de los diferentes parqueaderos utilizados como modelos para cada uno de los usos planteados en el Plan Parcial se establece el consolidado de las entradas y salidas máximas en cada caso, lo anterior con

el fin de determinar el consolidado de cupos de parqueo por demanda que se tendría que ofrecer por cada manzana y uso.

Tabla 65 Resumen de la ocupación máxima del Plan Parcial expandidos de los modelos de referencia

	MANZANA	Factor	Autos	Motos
Vivienda VIP	6	0,731	38	137
	9	0,578	30	109

	MANZANA	Factor	Autos	Motos
Vivienda No VIP	1	1,241	1134	129
	2	1,28	1170	133
	3	1,113	1017	116
	4	1,096	1002	114
	5	0,904	826	94
	6	0,743	679	77
	7	1,022	934	106
	8	1,022	934	106
	9	0,896	819	93
	10	0,883	807	92
	11 (Super M1)	1,531	1399	159

	MANZANA	Factor	Autos	Camiones	Motos
Comercio	1	0,644	244	15	99
	2	0,663	251	16	101
	3	0,577	219	14	88
	4	0,568	215	14	87
	5	0,469	178	11	72
	11 (Super M1)	0,794	301	19	121

	MANZANA	Factor	Autos	Camiones	Motos
Servicios /Oficinas	1	0,978	1376	22	390
	2	1,007	1417	22	402
	3	1,032	1452	23	412
	4	0,813	1144	18	324
	5	0,712	1002	16	284
	11 (Super M1)	1,206	1697	27	481

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la anterior información se presenta de forma comparativa los cupos exigidos por la norma y lo calculado por la demanda máxima y lo ofrecido según los modelos tomados como referencia y proyectados al Plan Parcial.

Por lo tanto, se determinó que el Plan Parcial ofrecerá los cupos exigidos por la normatividad vigente para livianos, usuarios con movilidad reducida, carga y bicicletas, en cuanto a los cupos de motos se ofrecerán los determinados por la demanda debido a que la normativa en la ciudad no tiene definido la cantidad de cupos exigibles según el área generadora por uso. A continuación, se presenta el cuadro resumen de los cupos ofrecidos por el Plan Parcial:

Tabla 66 Número de cupos de estacionamientos por norma y demanda

USO	NÚMERO MÍNIMO DE CUPOS POR DEMANDA					CUPOS PARQUEADEROS NORMA VEHICULOS				
	MANZANA	AUTOS	MOTOS	CARGA	TOTAL	PRIVADOS	VISITANTES	BICICLETAS	CARGA	TOTAL
Vivienda VIP	6	25	90	-	115	39	95	67	-	201
	9	25	90	-	115	39	75	57	-	171
Vivienda	1	1111	126	-	1237	656	134	395	-	1185
	2	1143	130	-	1273	675	138	405	-	1218
	3	995	113	-	1108	588	120	354	-	1062
	4	980	111	-	1091	579	118	349	-	1046
	5	807	92	-	899	477	98	288	-	863
	6	589	67	-	656	348	80	214	-	642
	7	1019	116	-	1135	602	110	356	-	1068
	8	1019	116	-	1135	602	110	356	-	1068
	9	741	84	-	825	438	97	268	-	803
	10	840	96	-	936	496	95	296	-	887
	11	1369	156	-	1525	809	165	487	-	1461
Comercial	1	244	15	99	358	27	214	121	1	363
	2	251	16	101	368	28	220	124	1	373
	3	219	14	88	321	28	220	108	1	357
	4	215	14	87	316	24	189	107	1	321
	5	178	11	72	261	19	156	88	1	264
	11	301	19	121	441	33	264	149	2	448
Oficinas	1	1376	22	390	1788	393	314	354	-	1061
	2	1417	22	402	1841	405	324	365	-	1094
	3	1234	19	350	1603	415	332	374	-	1121
	4	1214	19	344	1577	327	261	294	-	882
	5	1002	16	284	1302	286	229	258	-	773
	11	1697	27	481	2205	485	388	437	-	1310
TOTAL		20011	1601	2819	24431	8818	4546	6671	7	20042

USO	CUPOS PARQUEADEROS PROPUESTOS POR EL PROYECTO					
	PRIVADOS	VISITANTES	MOTOS	BICICLETAS	CARGA	TOTAL
Vivienda VIP	39	95	90	67	-	291
	39	75	90	57	-	261
Vivienda	656	134	126	395	-	1311
	675	138	130	405	-	1348
	588	120	113	354	-	1175
	579	118	111	349	-	1157
	477	98	92	288	-	955
	348	80	67	214	-	709
	602	110	116	356	-	1184
	602	110	116	356	-	1184
	438	97	84	268	-	887
	496	95	96	296	-	983
	809	165	156	487	-	1617
Comercial	27	214	15	121	1	378
	28	220	16	124	1	389
	28	220	14	108	1	371
	24	189	14	107	1	335
	19	156	11	88	1	275
	33	264	19	149	2	467
Oficinas	393	314	22	354	-	1083
	405	324	22	365	-	1116
	415	332	19	374	-	1140
	327	261	19	294	-	901
	286	229	16	258	-	789
	485	388	27	437	-	1337
TOTAL	8818	4546	1601	6671	7	21643

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo A - Información primaria se encuentran las bases de datos del procesamiento de la ocupación, con los cuales se obtuvieron los siguientes datos de máxima ocupación:

6.4 PEATONES ATRAÍDOS Y GENERADOS POR EL PROYECTO

Para estimar la demanda peatonal que atraerán y generaran los nuevos usos propuestos en el Plan Parcial se realiza el mismo procedimiento al realizado para establecer los

volúmenes vehiculares, por lo tanto, se tomaron como base las condiciones operativas existentes de los proyectos modelo.

6.4.1 MODELO PARA LA CARACTERIZACION PEATONAL DEL USO OFICINAS

Con el fin de evaluar la operación de los flujos peatonales en las oficinas se hizo a partir del modelo Argos, encontrando una máxima entrada y salida de peatones entre las 12:00 y las 13:00 horas de un día típico, como se puede observar a continuación y que corresponde al comportamiento de la hora del almuerzo del uso de oficinas:

Tabla 67 Entradas y salidas Peatonales– Argos – Día Típico

Hora		% horario de Peatones Entrando	Proyección Peatones Entrando	% horario de Peatones Saliendo	Proyección de Peatones Saliendo	Total Generado
De	A					
6:00	7:00	0,73%	178	0,09%	22	200
6:15	7:15	1,12%	273	0,15%	35	308
6:30	7:30	1,59%	389	0,22%	53	442
6:45	7:45	2,29%	561	0,30%	71	632
7:00	8:00	2,83%	691	0,41%	96	787
7:15	8:15	3,68%	899	0,52%	123	1022
7:30	8:30	4,43%	1082	0,60%	141	1223
7:45	8:45	4,55%	1112	0,75%	177	1289
8:00	9:00	4,49%	1098	0,96%	227	1325
8:15	9:15	3,70%	904	1,13%	266	1170
8:30	9:30	2,91%	711	1,32%	311	1022
8:45	9:45	2,29%	561	1,50%	353	914
9:00	10:00	1,97%	481	1,56%	368	849
9:15	10:15	1,91%	466	1,63%	385	851
9:30	10:30	1,83%	447	1,64%	387	834
9:45	10:45	1,72%	420	1,55%	365	785
10:00	11:00	1,66%	407	1,64%	387	794
10:15	11:15	1,56%	382	1,45%	341	723
10:30	11:30	1,44%	353	1,37%	324	677
10:45	11:45	1,36%	333	1,44%	340	673
11:00	12:00	1,30%	317	1,44%	339	656
11:15	12:15	1,56%	381	2,59%	611	992
11:30	12:30	1,66%	406	4,01%	946	1352
11:45	12:45	1,88%	460	4,94%	1164	1624
12:00	13:00	1,98%	483	5,46%	1287	1770
12:15	13:15	1,96%	479	4,74%	1118	1597
12:30	13:30	1,99%	486	3,55%	837	1323
12:45	13:45	2,41%	590	2,77%	653	1243
13:00	14:00	3,13%	765	2,19%	517	1282
13:15	14:15	3,54%	865	1,79%	423	1288
13:30	14:30	3,95%	965	1,58%	373	1338
13:45	14:45	3,54%	866	1,37%	322	1188
14:00	15:00	2,68%	656	1,31%	308	964
14:15	15:15	2,22%	542	1,48%	350	892
14:30	15:30	1,87%	456	1,68%	397	853
14:45	15:45	1,92%	470	2,04%	482	952
15:00	16:00	2,05%	500	2,20%	519	1019
15:15	16:15	1,92%	470	2,08%	491	961
15:30	16:30	1,78%	436	1,85%	436	872
15:45	16:45	1,50%	366	1,54%	362	728
16:00	17:00	1,24%	304	1,42%	336	640
16:15	17:15	1,03%	252	2,08%	491	743
16:30	17:30	0,94%	231	2,90%	684	915
16:45	17:45	0,92%	224	3,40%	803	1027
17:00	18:00	0,76%	185	3,75%	885	1070
17:15	18:15	0,67%	164	3,58%	845	1009
17:30	18:30	0,48%	118	3,08%	727	845
17:45	18:45	0,28%	68	2,66%	627	695
18:00	19:00	0,25%	62	2,23%	525	587
18:15	19:15	0,22%	54	1,67%	395	449
18:30	19:30	0,15%	36	1,17%	276	312
18:45	19:45	0,10%	25	0,74%	175	200
19:00	20:00	0,07%	18	0,45%	107	125
Total Día		100,00%	24448	100,00%	23583	48031

Fuente: Información extraída del ET PRM Edificio Transición CAN

6.4.2 MODELO PARA LA CARACTERIZACION PEATONAL DE VIVIENDA

A continuación se presentan los flujos peatonales en la vivienda que se hizo a partir del modelo del Edificio Takay, encontrando una máxima entrada y salida de peatones entre las 06:15 y las 07:30 horas de un día típico, como se puede observar a continuación y que corresponde al comportamiento de la hora de inicio de las actividades de las personas en la ciudad (trabajo, estudio, entre otros) del uso de vivienda:

Tabla 68 Entradas y salidas Peatonales– Edificio Takay – Día Típico

Hora		% horario de Peatones Entrando	Proyección Peatones Entrando	% horario de Peatones Saliendo	Proyección de Peatones Saliendo	Total Generado
De	A					
06:00	07:00	1,52%	304	4,22%	1001	1305
06:15	07:15	1,69%	339	4,24%	1005	1344
06:30	07:30	1,77%	354	4,18%	990	1344
06:45	07:45	1,83%	366	4,09%	969	1335
07:00	08:00	1,89%	379	3,96%	939	1318
07:15	08:15	1,83%	366	3,65%	866	1232
07:30	08:30	1,76%	353	3,37%	799	1152
07:45	08:45	1,70%	341	3,03%	718	1059
08:00	09:00	1,60%	321	2,73%	647	968
08:15	09:15	1,46%	293	2,59%	613	906
08:30	09:30	1,37%	274	2,42%	574	848
08:45	09:45	1,28%	257	2,30%	544	801
09:00	10:00	1,34%	268	2,17%	514	782
09:15	10:15	1,44%	289	1,98%	469	758
09:30	10:30	1,52%	304	1,91%	452	756
09:45	10:45	1,57%	315	1,83%	433	748
10:00	11:00	1,42%	285	1,71%	405	690
10:15	11:15	1,38%	276	1,68%	399	675
10:30	11:30	1,39%	278	1,55%	368	646
10:45	11:45	1,49%	298	1,42%	336	634
11:00	12:00	1,77%	354	1,38%	328	682
11:15	12:15	2,03%	407	1,29%	306	713
11:30	12:30	2,32%	465	1,35%	319	784
11:45	12:45	2,58%	516	1,43%	338	854
12:00	13:00	2,77%	555	1,41%	334	889
12:15	13:15	2,84%	568	1,46%	345	913
12:30	13:30	2,80%	561	1,38%	328	889
12:45	13:45	2,67%	534	1,42%	336	870
13:00	14:00	2,64%	529	1,55%	368	897
13:15	14:15	2,63%	527	1,68%	399	926
13:30	14:30	2,67%	534	1,90%	450	984
13:45	14:45	2,85%	570	2,05%	486	1056
14:00	15:00	2,71%	542	2,12%	503	1045
14:15	15:15	2,69%	538	2,24%	531	1069
14:30	15:30	2,76%	553	2,31%	548	1101
14:45	15:45	2,72%	544	2,23%	529	1073
15:00	16:00	2,85%	570	2,19%	518	1088
15:15	16:15	2,88%	576	2,05%	486	1062
15:30	16:30	2,76%	553	1,92%	456	1009
15:45	16:45	2,64%	529	1,97%	467	996
16:00	17:00	2,59%	519	1,99%	471	990
16:15	17:15	2,82%	564	2,03%	480	1044
16:30	17:30	3,12%	624	2,00%	474	1098
16:45	17:45	3,57%	714	1,87%	443	1157
17:00	18:00	4,02%	804	1,76%	418	1222
Total Día		100,00%	20010	100,00%	23702	43712

Fuente: Información de la firma consultora CONDETER SAS

6.4.3 MODELO PARA LA CARACTERIZACION PEATONAL DE VIVIENDA VIP

Los flujos peatonales en la vivienda VIP, se tomó a partir del modelo de la Ciudadela El Porvenir, encontrando una máxima entrada y salida de peatones entre las 06:15 y las 07:30 horas de un día típico, como se puede observar a continuación y que corresponde al comportamiento de la hora de inicio de las actividades de las personas en la ciudad (trabajo, estudio, entre otros) del uso de vivienda:

Tabla 69 Entradas y salidas Peatonales– Ciudadela El Porvenir – Día Típico

Hora		% horario de Peatones Entrando	Proyección Peatones Entrando	% horario de Peatones Saliendo	Proyección de Peatones Saliendo	Total Generado
De	A					
06:00	07:00	1,52%	366	4,22%	1205	1571
06:15	07:15	1,70%	409	4,24%	1210	1619
06:30	07:30	1,77%	427	4,18%	1192	1619
06:45	07:45	1,83%	440	4,09%	1167	1607
07:00	08:00	1,89%	456	3,96%	1131	1587
07:15	08:15	1,83%	440	3,66%	1043	1483
07:30	08:30	1,76%	424	3,37%	961	1385
07:45	08:45	1,71%	411	3,03%	864	1275
08:00	09:00	1,60%	386	2,73%	779	1165
08:15	09:15	1,46%	352	2,59%	738	1090
08:30	09:30	1,37%	330	2,42%	691	1021
08:45	09:45	1,28%	309	2,30%	655	964
09:00	10:00	1,34%	323	2,17%	618	941
09:15	10:15	1,44%	348	1,98%	564	912
09:30	10:30	1,52%	366	1,91%	544	910
09:45	10:45	1,57%	379	1,83%	521	900
10:00	11:00	1,42%	343	1,71%	488	831
10:15	11:15	1,38%	332	1,69%	481	813
10:30	11:30	1,39%	334	1,55%	442	776
10:45	11:45	1,49%	359	1,42%	404	763
11:00	12:00	1,77%	427	1,38%	395	822
11:15	12:15	2,03%	490	1,29%	368	858
11:30	12:30	2,32%	560	1,35%	384	944
11:45	12:45	2,58%	621	1,42%	406	1027
12:00	13:00	2,77%	668	1,41%	402	1070
12:15	13:15	2,84%	684	1,45%	415	1099
12:30	13:30	2,80%	675	1,38%	395	1070
12:45	13:45	2,67%	643	1,42%	404	1047
13:00	14:00	2,64%	636	1,55%	442	1078
13:15	14:15	2,63%	634	1,69%	481	1115
13:30	14:30	2,67%	643	1,90%	542	1185
13:45	14:45	2,85%	686	2,05%	585	1271
14:00	15:00	2,71%	652	2,12%	605	1257
14:15	15:15	2,69%	648	2,24%	639	1287
14:30	15:30	2,76%	666	2,31%	659	1325
14:45	15:45	2,72%	655	2,23%	636	1291
15:00	16:00	2,85%	686	2,18%	623	1309
15:15	16:15	2,88%	693	2,05%	585	1278
15:30	16:30	2,76%	666	1,92%	548	1214
15:45	16:45	2,64%	636	1,97%	562	1198
16:00	17:00	2,59%	625	1,98%	566	1191
16:15	17:15	2,82%	679	2,03%	578	1257
16:30	17:30	3,12%	752	2,00%	571	1323
16:45	17:45	3,57%	860	1,87%	533	1393
17:00	18:00	4,02%	968	1,76%	503	1471
Total Día		100,00%	24087	100,00%	28525	52612

Fuente: Información de la firma consultora CONDETER SAS

De acuerdo con las relaciones de las áreas previamente establecidas entre los proyectos modelo y los usos del Plan Parcial, en la siguiente tabla a continuación se presentan los volúmenes peatonales máximos en cada manzana del Plan Parcial:

Tabla 70 Máximos volúmenes Peatonales en el Plan Parcial – Día Típico

Factores de Expansión		Área		Factor	Hora	Proyección Peatones Entrando	Proyección de Peatones Saliendo	Total Generado
Uso	Manzana	Modelo	Manzana					
Oficinas	1	32.159,39	31449,79	0,978	12:00-13:00	472	1259	1731
	2		32400,16	1,007	12:00-13:00	486	1296	1782
	3		33173,52	1,032	12:00-13:00	498	1328	1826
	4		26130,31	0,813	12:00-13:00	393	1046	1439
	5		22901,30	0,712	12:00-13:00	344	916	1260
	Super mz 1		38794,75	1,206	12:00-13:00	582	1552	2134
Vivienda VIP	6	650	475	0,731	6:15-7:15	299	885	1184
	9		376	0,578	6:15-7:15	236	699	935
Vivienda	1	540	670	1,241	6:30-7:30	439	1229	1668
	2		691	1,280	6:30-7:30	453	1267	1720
	3		601	1,113	6:30-7:30	394	1102	1496
	4		592	1,096	6:30-7:30	388	1085	1473
	5		488	0,904	6:30-7:30	320	895	1215
	6		401	0,743	6:30-7:30	263	736	999
	7		552	1,022	6:30-7:30	362	1012	1374
	8		552	1,022	6:30-7:30	362	1012	1374
	9		484	0,896	6:30-7:30	317	887	1204
	10		477	0,883	6:30-7:30	313	874	1187
	Super mz 1		827	1,531	6:30-7:30	542	1516	2058

Fuente: Elaboración Propia.

6.5 EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL OFRECIDA

La infraestructura peatonal urbana está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a la circulación de personas, tales como andenes o aceras, cruces o pasos peatonales, esquinas de calles, etc. Los movimientos peatonales tienen lugar especialmente en los centros urbanos generadores de viajes, como en terminales de transporte colectivo, zonas residenciales, entre otros.

Las características de los flujos peatonales son factores muy importantes que se deben considerar en la planeación, diseño y evaluación de estas instalaciones, con el fin de optimizar su operación o utilización. Los flujos peatonales en dichas instalaciones no son tan canalizados como los vehiculares en un carril de circulación, ya que las personas tienen mayor libertad de maniobra y pueden moverse de forma unidireccional, bidireccional o multidireccional sin causar muchos conflictos, sin embargo, cuando se presentan altos flujos, tienden a comportarse de manera similar a los flujos vehiculares[3].

Los flujos peatonales rara vez son uniformes o puramente aleatorios y varían dentro de periodos muy cortos, mientras que el periodo de análisis para flujo vehicular normalmente es de 15 minutos, para flujos peatonales se deben considerar intervalos más pequeños. Sin embargo no es recomendable proyectar las instalaciones peatonales para que satisfaga los requerimientos de los picos extremos que se presentan en pequeños intervalos debido a que solo se producen en un bajo porcentaje del tiempo.

[3] Manual de Planeación y Diseño Para la Administración del Tránsito y el Transporte, STT de Bogotá.

Para el análisis de la infraestructura peatonal sin proyecto se evaluó la infraestructura peatonal existente en la zona de influencia en cuanto a los andenes y las zonas dispuestas para peatones. Con base en los volúmenes registrados en los aforos.

Para el análisis de capacidad de vías peatonales tipo andenes o aceras y pasos peatonales se realizan los siguientes puntos[4]:

- Conocer los datos del aforo peatonal en el periodo pico de 15 minutos, el ancho total de la vía y la identificación de obstáculos en la vía peatonal.
- Calcular el flujo promedio de peatones en peatones/min/m, con base en la siguiente expresión:

$$q = \frac{q15}{15 * Ae}$$

Donde,

q: flujo peatonal por unidad de ancho (peatones/min/m).

q_{15}: flujo pico de peatones en un periodo de 15 minutos.

Ae: área efectivo del andén.

El cálculo del ancho efectivo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$W_E = W_T - W_o$$

En donde:

- WE = ancho efectivo total [m]
- WT = Ancho total [m]
- WO = Suma de los anchos de los obstáculos en la sección transversal [m]

Tabla 71 Nivel de servicio de infraestructura peatonal

Tabla 1.9 Criterios de nivel de servicio para andenes y senderos peatonales estimados para Bogotá

Fuente: elaboración propia.

Nivel de servicio	Superficie [m²/peat]	Velocidad media [m/min]	Volumen [peat/m-min]	V/C
A	> 7.00	≥ 97.97	≤ 14	≤ 0.049
B	≥ 1.00	≥ 90.58	≤ 91	≤ 0.317
C	≥ 0.77	≥ 87.99	≤ 115	≤ 0.401
D	≥ 0.40	≥ 77.82	≤ 194	≤ 0.676
E	≥ 0.17	≥ 49.60	≤ 287	≤ 1.000
F	< 0.17	< 49.60	Variable	

Fuente. Manual de Planeación y Diseño Para la Administración del Tránsito y el Transporte, STT de Bogotá. 2005.

[4] Ídem.

Con base en el flujo peatonal (q), se determina el nivel de servicio definidos en la anterior tabla, el cual tiene las siguientes características:

- **Nivel de servicio A**

En los pasos peatonales, los peatones prácticamente caminan en la trayectoria que desean, sin verse obligados a modificarla por la presencia de otros peatones. Se elige libremente la velocidad de marcha, y los conflictos entre peatones son poco frecuentes.

- **Nivel de servicio B**

Se proporciona la superficie suficiente para permitir que los peatones elijan libremente la velocidad de marcha, se adelanten unos a otros y eviten los conflictos al entrecruzarse entre sí, en este nivel los peatones comienzan a acusar la presencia de otros, hecho que manifiestan en la elección de sus trayectorias.

- **Nivel de servicio C**

Existe la superficie suficiente para seleccionar una velocidad normal de marcha y permitir el adelantamiento, principalmente en corrientes de un único sentido de circulación. En el caso de que también haya movimiento en el sentido contrario o incluso entrecruzado, se producirían ligeros conflictos esporádicos y las velocidades y el volumen serán un poco menores.

- **Nivel de servicio D**

Se restringe a libertad individual de elegir la velocidad de marcha y el adelantamiento. En el caso de que haya movimientos de entrecruzado o en sentido contrario existe una alta posibilidad de que se presenten conflictos, siendo precisos frecuentes cambios de velocidad y de posición para eludirlos. Este proporciona un flujo razonablemente fluido; no obstante, es probable que se produzca entre los peatones unas fricciones e interacciones notables.

- **Nivel de servicio E**

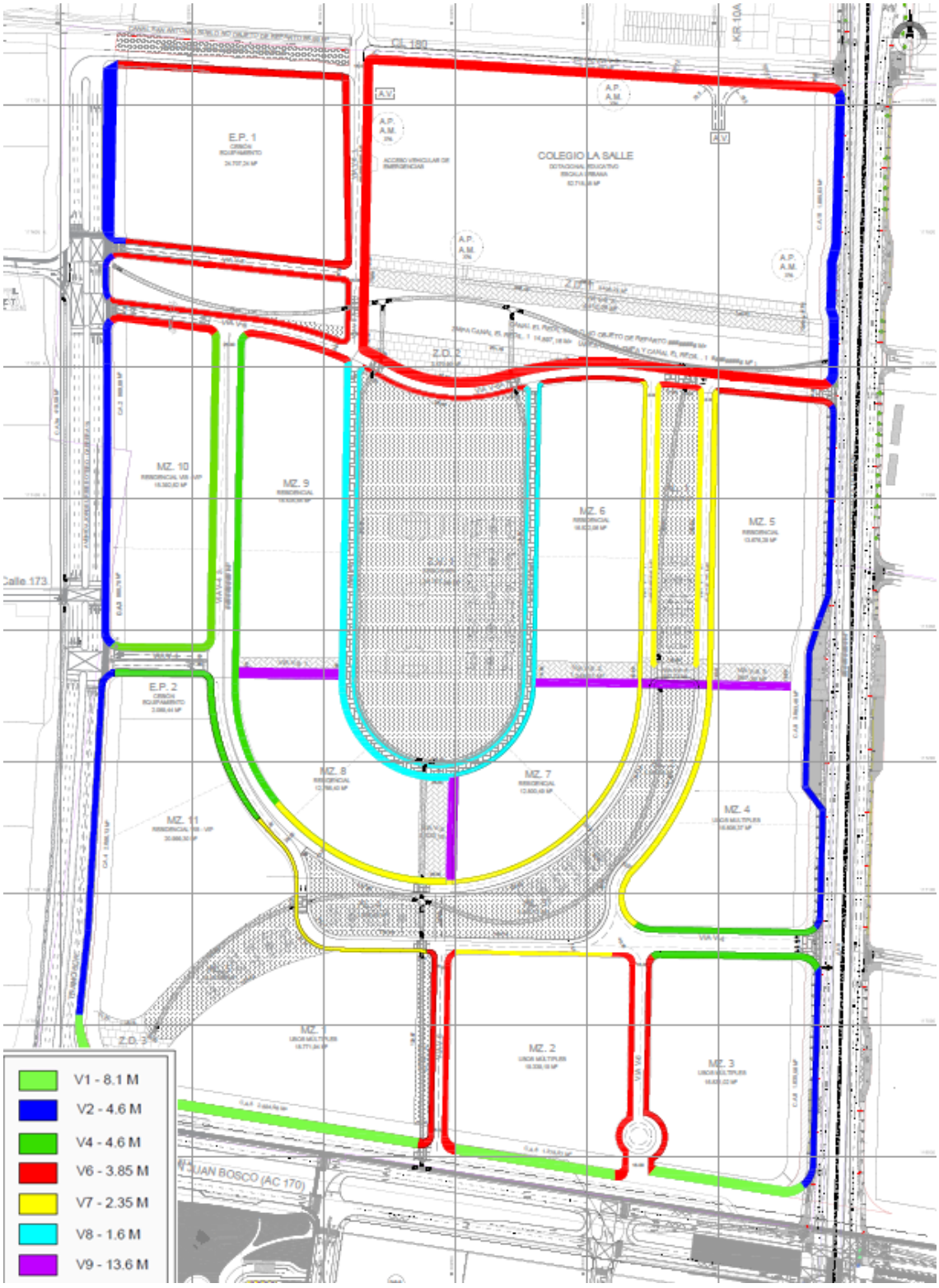
En el prácticamente todos los peatones verán restringida su velocidad normal de marcha, lo que les exigirá con frecuencia modificar y ajustar su paso. En este el movimiento hacia delante solo es posible mediante una forma de avance denominada “arrastre de pies”. No se dispone de la superficie suficiente para el adelantamiento de los peatones más lentos. Los movimientos en sentido contrario solo son posibles con extrema dificultad, se originan detenciones e interrupciones en el flujo.

- **Nivel de servicio F**

En él todas las velocidades de marcha se ven frecuentemente restringidas y el avance hacia delante sólo se puede realizar mediante el paso de “arrastre de pies”. Entre peatones se producen frecuentes e inevitables contactos, los movimientos en sentido contrario o entrecruzado son virtualmente imposibles de efectuar.

Los andenes evaluados en la propuesta del Plan Parcial se presentan en la siguiente figura:

Figura 105. Clasificación de las secciones de andén del Plan Parcial



Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se presenta el resultado de las evaluaciones de capacidad y nivel de servicio de los andenes efectivos del Plan Parcial en cada una de las manzanas que se está evaluando, de acuerdo con la metodología expuesta anteriormente y según el perfil vial de las vías que bordea cada manzana y el uso ofrecido.

Tabla 72 Nivel de servicio de infraestructura peatonal andenes del Plan Parcial

USO DE VIVIENDA

MANZANA	PERFIL	ANCHO DE ANDEN EFECTIVO	Flujo peatonal-q (Peat/min/m)	Nivel de servicio
1	V-7	2,35	11,830	A
	V-6	3,85	7,221	A
	V-1	8,1	3,432	A
2	V-7	2,35	12,199	A
	V-6	3,85	7,446	A
	V-1	8,1	3,539	A
3	V-6	3,85	6,476	A
	V-4	4,6	5,420	A
	V-2	4,6	5,420	A
	V-1	8,1	3,078	A
4	V-7	2,35	10,447	A
	V-9	13,6	1,805	A
	V-4	4,6	5,337	A
	V-2	4,6	5,337	A
5	V-7	2,35	8,617	A
	V-9	13,6	1,489	A
	V-6	3,85	5,260	A
	V-2	4,6	4,402	A
6	V-7	2,35	7,085	A
	V-8	1,6	10,406	A
	V-6	3,85	4,325	A
	V-9	13,9	1,198	A
7	V-7	2,35	9,745	A
	V-9	13,6	1,684	A
	V-8	1,6	14,313	B
8	V-7	2,35	9,745	A
	V-9	13,6	1,684	A
	V-8	1,6	14,313	B
	V-4	4,6	4,978	A
9	V-9	13,6	1,475	A
	V-8	1,6	12,542	A
	V-4	4,6	4,362	A
	V-6	3,85	5,212	A
10	V-4	4,6	4,301	A
	V-6	3,85	5,139	A
	V-2	4,6	4,301	A
11	V-4	4,6	7,457	A
	V-2	4,6	7,457	A

USO DE VIVIENDA VIP

MANZANA	PERFIL	ANCHO DE ANDEN EFECTIVO	Flujo peatonal-q (Peat/min/m)	Nivel de servicio
6	V-7	2,35	8,397	A
	V-8	1,6	12,333	A
	V-6	3,85	5,126	A
	V-9	13,9	1,420	A
9	V-9	13,6	1,146	A
	V-8	1,6	9,740	A
	V-4	4,6	3,388	A
	V-6	3,85	4,048	A

USO DE OFICINAS Y SERVICIOS PROFESIONALES

MANZANA	PERFIL	ANCHO DE ANDEN EFECTIVO	Flujo peatonal-q (Peat/min/m)	Nivel de servicio
1	V-7	2,35	12,277	A
	V-6	3,85	7,494	A
	V-1	8,1	3,562	A
2	V-7	2,35	12,638	A
	V-6	3,85	7,714	A
	V-1	8,1	3,667	A
3	V-6	3,85	7,905	A
	V-4	4,6	6,616	A
	V-2	4,6	6,616	A
	V-1	8,1	3,757	A
4	V-7	2,35	10,206	A
	V-9	13,6	1,763	A
	V-4	4,6	5,214	A
	V-2	4,6	5,214	A
5	V-7	2,35	8,936	A
	V-9	13,6	1,544	A
	V-6	3,85	5,455	A
	V-2	4,6	4,565	A
11	V-4	4,6	7,732	A
	V-2	4,6	7,732	A

NOTA: El ancho de andén efectivo corresponde al ancho total menos la suma de los anchos de los obstáculos en la sección transversal, como se indica en el Manual de Planeación y Diseño Para la Administración del Tránsito y el Transporte, 2005.

Fuente: Elaboración Propia.

En términos generales se establece que los volúmenes peatonales máximos que utilizarán los andenes propuestos en los diferentes perfiles viales no tendrán ningún inconveniente en cuanto a la capacidad y niveles de servicio, pues estos son del orden de A y B que no presentan congestiones con la circulación de peatones en las horas de máxima demanda peatonal.

6.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN LOS ESCENARIOS DE DESARROLLO DEL PLAN PARCIAL

Para la situación con proyecto, se realizó el montaje de red vial propuesta para el proyecto en cada una de las etapas de desarrollo del Plan Parcial y agrupadas según los tres escenarios a modelar de acuerdo con lo requerido por la SDM en cuanto a proyecciones a 5, 10 y 20 años como se relaciona a continuación:

Tabla 73 Desarrollo de etapas y modelación realizada

ETAPA	AÑO	MZ	MODELO
1	1 A 4	9 y 10 y Equipamiento 1	5 AÑOS
2	4 A 8	1, 8 y 11 (super M1), Equipamiento 2	10 AÑOS
3	8 A 12	5 y 6	
4	12 A 20	COLEGIO LA SALLE	20 AÑOS
5	12 A 16	4 y 7	
6	16 A 20	2 y 3	

Fuente: Elaboración Propia.

6.6.1 Asignación de la Demanda

Luego de realizar el análisis del entorno actual de la red vial adyacente al proyecto, se procede a realizar la proyección de los volúmenes vehiculares que atraerá el desarrollo del

Plan Parcial, para evaluar la influencia de este posible impacto en la zona y determinar las acciones más apropiadas a tomar, para que la movilidad siga funcionando adecuadamente.

Un aspecto importante al incorporar la demanda vehicular al modelo es saber cuáles vías serán impactadas, específicamente saber por dónde va a transitar la demanda generada una vez entre en operación las diferentes etapas que se tienen para el proyecto, por lo tanto, a continuación se describen los insumos utilizados para alimentar el modelo.

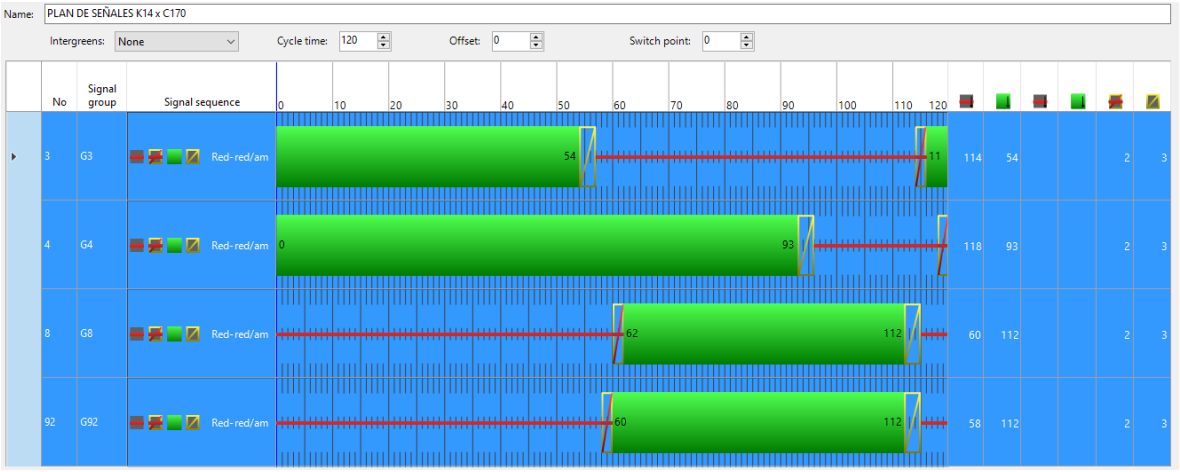
- Información secundaria

En la siguiente imagen se muestran los proyectos urbanísticos como el Plan de Implantación del Hospital Aranjuez y el Plan Parcial Seminario El Porvenir Av. Carrera 7 con Calle 170, que se tuvieron en cuenta para alimentar el modelo en cuanto a los volúmenes generados y atraídos, datos extraídos de los estudios de tránsito aprobados por la Secretaria de Movilidad, igualmente se incluyeron las mejoras de las especificaciones de la Calle 183 entre Carrera 7 y Carrera 17, el nuevo trazado de Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183, información entregada por parte del IDU y la SDM como parte de los proyectos de la zona.

Figura 106 Proyectos incluidos en el modelo para la evaluación con el software Visim, en la situación con proyecto

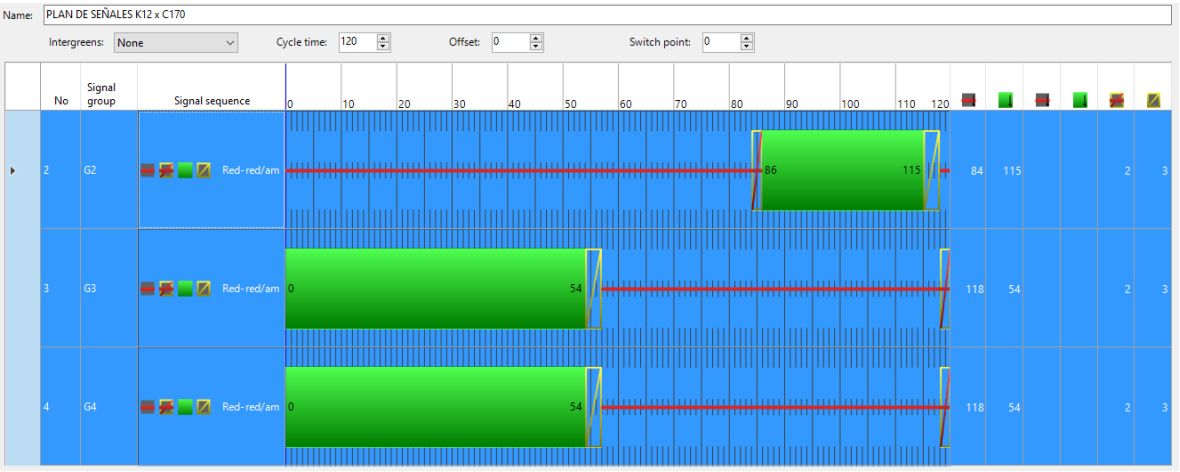
Adicionalmente se tuvieron en cuenta los planes semafóricos de las intersecciones propuestas por el Plan de Implantación del Hospital Villas de Aranjuez, los tiempos de verde fueron propuestos por esta consultoría.

Figura 107. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con carrera 14.



Fuente: Software Vissim 8.0

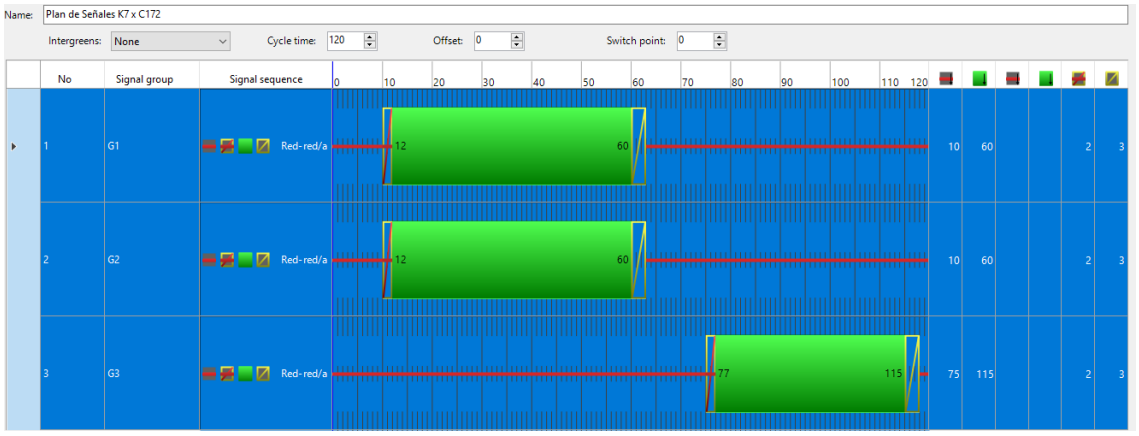
Figura 108. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 170 con Carrera 12.



Fuente: Software Vissim 8.0

Igualmente se incluyó para el modelo a 20 años, la propuesta del PP Seminario El Porvenir en cuanto a la instalación de un control semaforizado en la Calle 172 con Carrera 7:

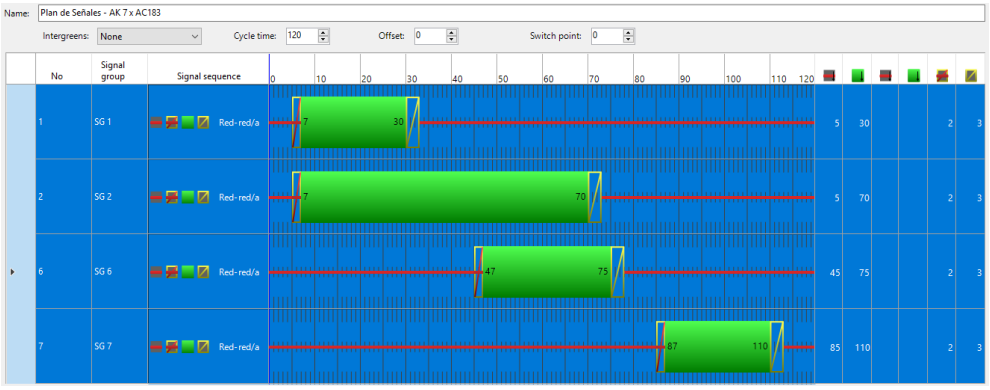
Figura 109. Alimentación del Plan de Señales de la Av. Calle 172 con Carrera 7.



Fuente: Software Vissim 8.0

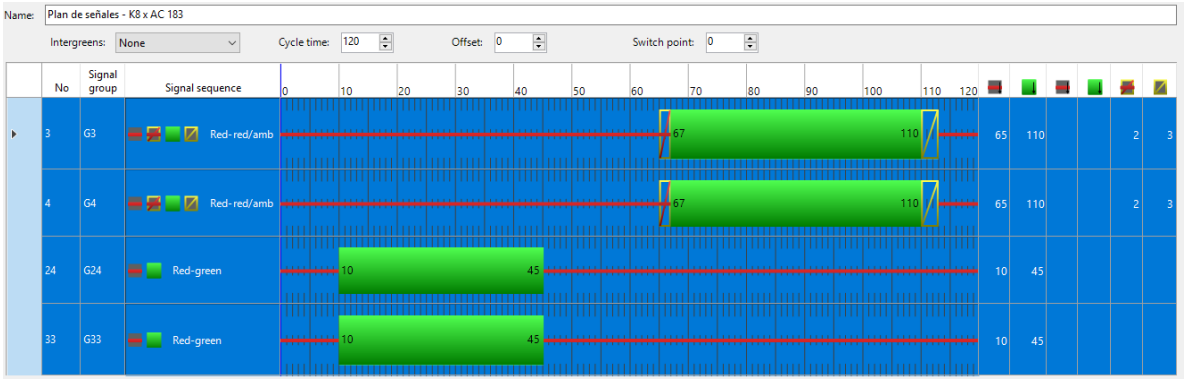
De otro lado se consideró el estudio del IDU realizado sobre la Calle 183, en el cual se proponen las intersecciones semafóricas de las carreras 7, 8 y 9, los planes de señales no fueron propuestos en dicho estudio, por lo tanto, se proponen los siguientes:

Figura 110. Alimentación del Plan de Señales de la Calle 183 con carrera 7.



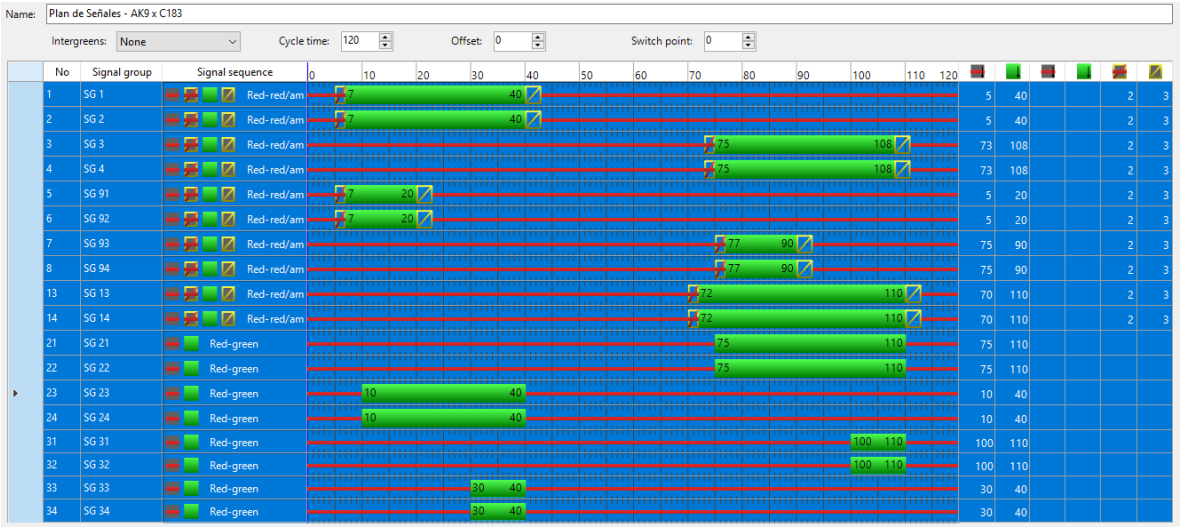
Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 111. Alimentación del Plan de Señales de la Calle 183 con carrera 8.



Fuente: Software Vissim 8.0

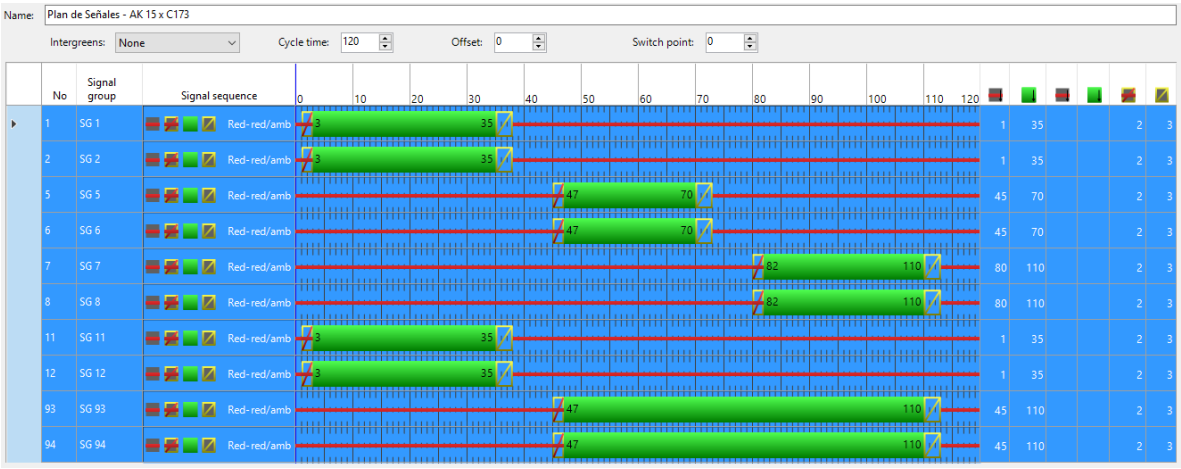
Figura 112. Alimentación del Plan de Señales de la Calle 183 con carrera 9



Fuente: Software Vissim 8.0

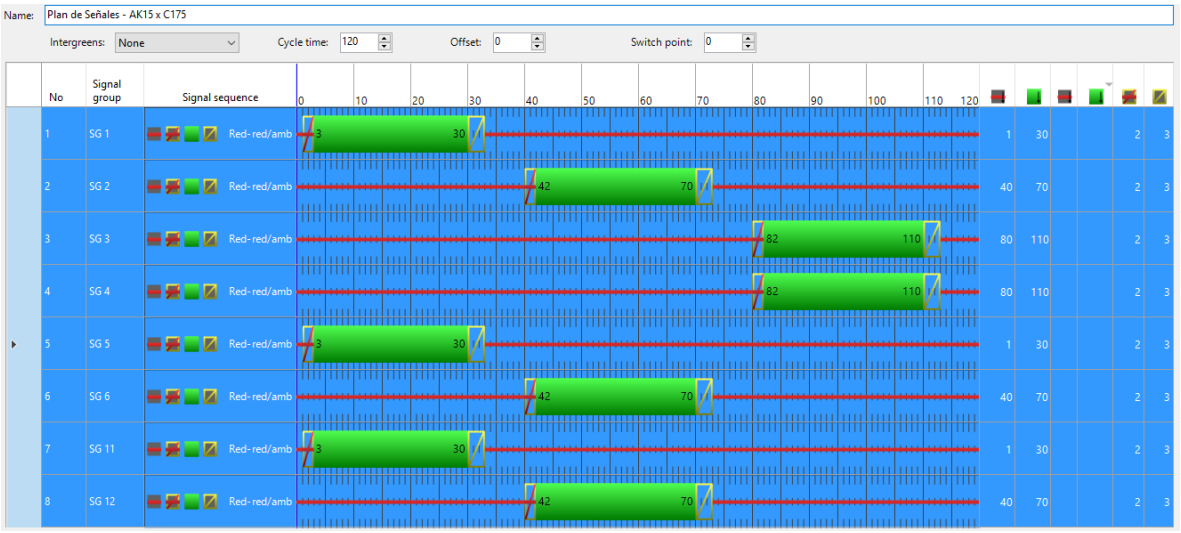
Como parte del Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle se proponen las intersecciones semaforizadas de la carrera 15 con calle 175 y 173 y la modificación de la intersección de la carrera 15 con calle 170 una vez se realicen los ajustes sobre la vía en la etapa 5 de desarrollo, tal como se muestra a continuación:

Figura 113. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 173



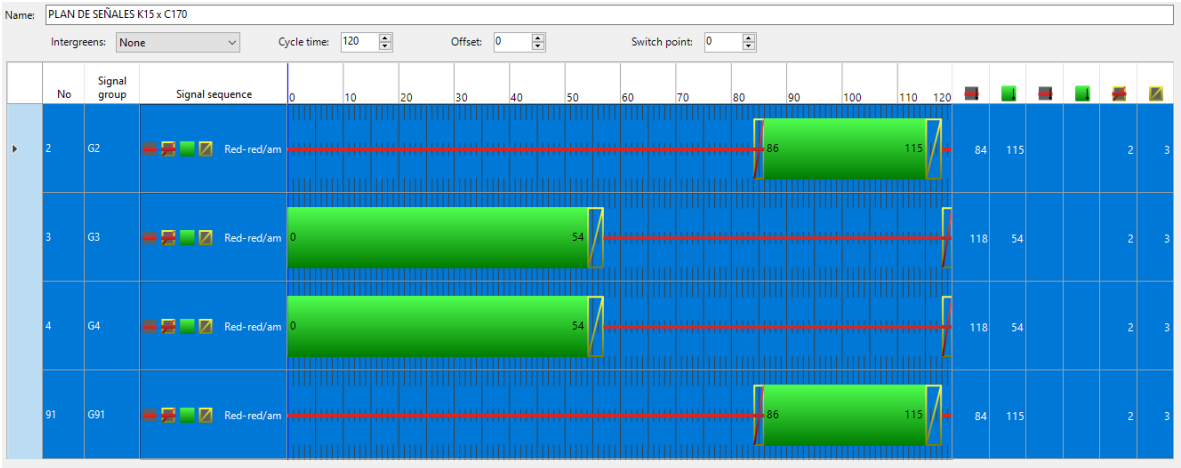
Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 114 Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 175



Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 115. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 170

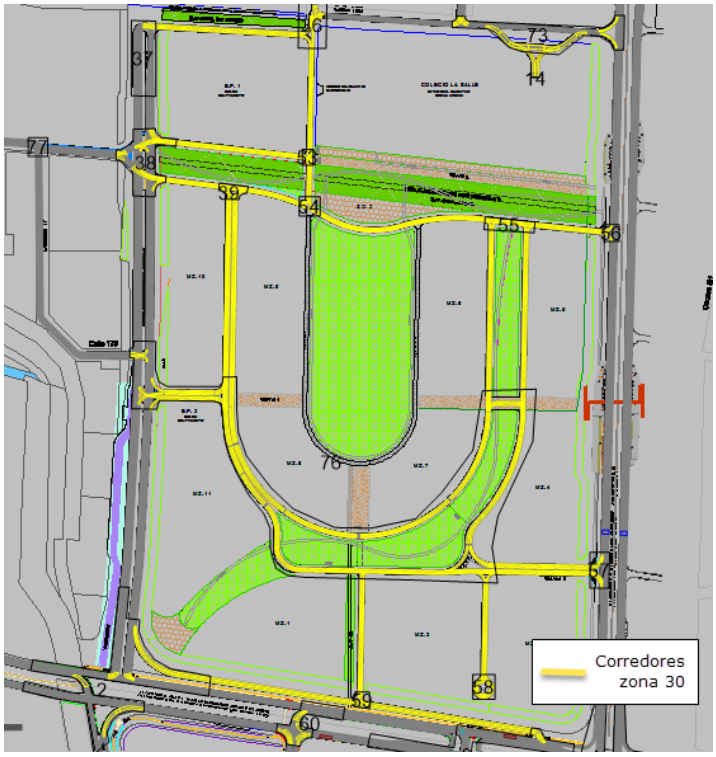


Fuente: Software Vissim 8.0

- <u>Zonas 30</u>

Conforme a lo solicitado por la Secretaría Distrital de Movilidad se dispone de zonas 30 al interior del Plan Parcial, en las que el límite de velocidad para todos los vehículos es de 30 km/h. En la figura y en la tabla a continuación se muestran los corredores internos del proyecto en los que aplica esta medida.

Figura 116. Corredores zona 30.



Fuente: Software Vissim 8.0

Tabla 74. Resumen corredores zona 30.

Reduced Speed Areas / Speed Elements By Vehicle Class

Select layout... | Speed reductions

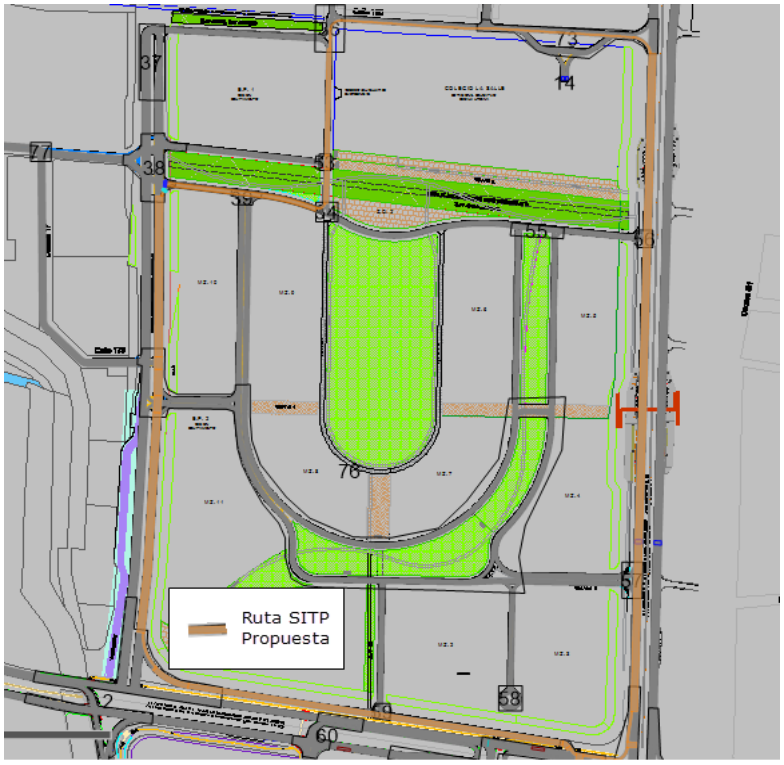
Coun	No	Name	Lane	Pos	Length	TimeFrom	TimeTo	DesSpeedDistr(10)	DesSpeedDistr(20)	DesSpeedDistr(30	DesSpeedDistr(70
1	1		19: KR 7- COSTADO OCCIDENTAL	344,374	200,039	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
2	2		128: Via V-6 2. EW - 1	0,000	180,547	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
3	3		128: Via V-6 2. EW - 2	0,000	180,547	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
4	4		129: Via V-6 1. EW - 1	0,000	130,919	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
5	5		91: Via V-4 3. SN - 1	0,000	264,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
6	6		125: Via V-6 3. WE - 2	0,000	188,603	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
7	7		125: Via V-6 3. WE - 1	0,000	188,603	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
8	8		10219 - 1	0,000	20,331	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
9	9		91: Via V-4 3. SN - 1	0,000	264,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
10	10		91: Via V-4 3. SN - 2	0,000	264,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
11	11		95: Via V-4 3. SN - 2	0,000	257,804	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
12	12		95: Via V-4 3. SN - 1	0,000	257,804	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
13	13		100: Via V-4 1. EW - 1	2,454	60,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
14	14		100: Via V-4 1. EW - 2	2,508	60,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
15	15		109: Via V-4 1. WE - 2	0,000	65,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
16	16		109: Via V-4 1. WE - 1	0,028	65,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
17	17		10225 - 1	0,000	32,405	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
18	18		10145 - 2	0,000	18,398	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
19	19		10144 - 2	0,000	17,810	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
20	20		10144 - 1	0,000	17,810	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
21	21		10145 - 1	0,000	18,398	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
22	22		10153 - 1	0,000	23,210	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
23	23		10230 - 1	1,437	35,000	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
24	24		10154: Via V-4 1. WE - 1	0,281	21,052	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
25	25		10089: Via V-4 SN - 1	0,000	43,627	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h
26	26		10089: Via V-4 SN - 2	0,000	43,627	0	4500	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h	30: 30 km/h

Fuente: Software Vissim 8.0

- <u>Ruta SITP</u>

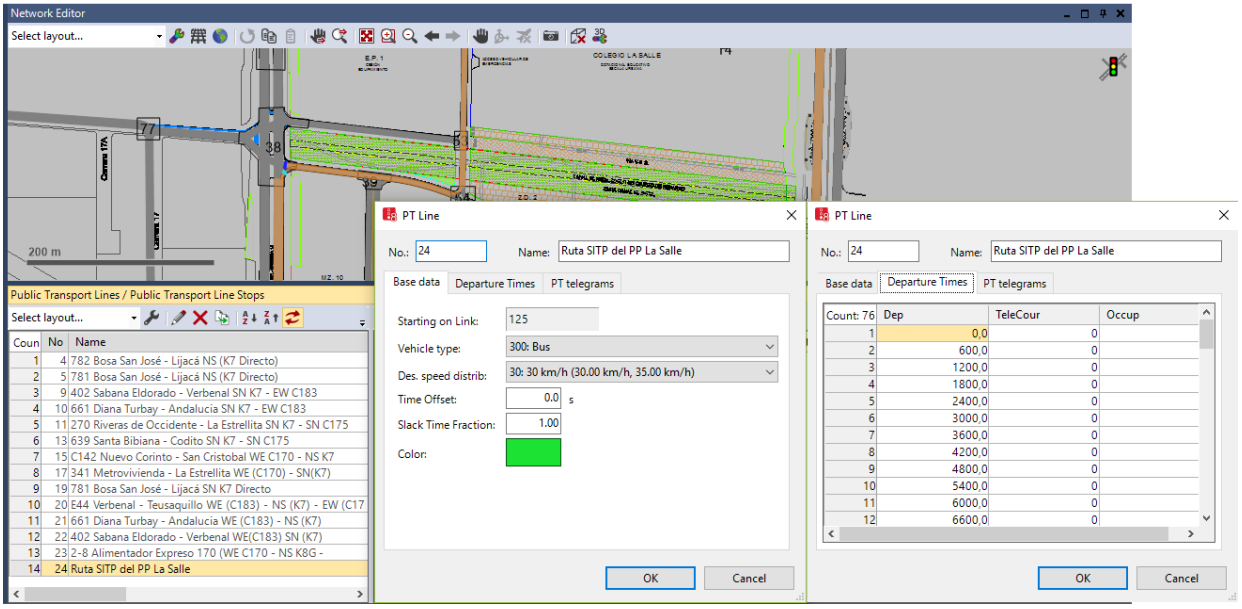
Dentro de las propuestas del Plan Parcial se encuentra la implementación de una nueva ruta de SITP, la cual se incluyó dentro del modelo como se aprecia en las siguientes figuras.

Figura 117. Ruta SITP Propuesta



Fuente: Software Vissim 8.0

Figura 118. Implementación de la Ruta SITP dentro del modelo.



Fuente: Software Vissim 8.0

- Distribución y asignación de volúmenes

La distribución de los volúmenes vehiculares al interior del área del proyecto se realizó considerando el análisis de cupos de estacionamiento conforme a lo dispuesto en el numeral 6.3.2, lo que se resume a continuación.

MZ	USO	SALIDAS	ENTRADAS	ETAPAS
1	COMERCIO	1	47	2
	SERVICIOS	11	240	
	VIVIENDA NO VIP	93	33	
2	COMERCIO	1	49	6
	SERVICIOS	11	246	
	VIVIENDA NO VIP	96	34	
3	COMERCIO	1	43	6
	SERVICIOS	11	253	
	VIVIENDA NO VIP	83	30	
4	VIVIENDA NO VIP	82	29	5
	COMERCIO	1	43	
	SERVICIOS	9	199	
5	VIVIENDA NO VIP	68	25	3
	COMERCIO	0	35	
	SERVICIOS	8	175	
6	VIVIENDA NO VIP	56	20	3
	VIVIENDA VIP	16	5	
7	VIVIENDA NO VIP	77	28	5
8	VIVIENDA NO VIP	77	28	2
9	VIVIENDA NO VIP	67	24	1
	VIVIENDA VIP	13	4	
10	VIVIENDA NO VIP	66	24	1
11	COMERCIO	1	58	2
	SERVICIOS	14	295	
	VIVIENDA NO VIP	115	42	
	COLEGIO	28	10	4
TOTAL		1006	2019	

6.6.2 Resultados de la Evaluación de Escenarios

Las evaluaciones de los escenarios, se efectuaron a 5, 10 y 20 años, de tal manera que:

- **En el Escenario 1: Año 2022**. Se evaluó el desarrollo urbanístico contemplado para la Etapa 1 del Plan Parcial que involucra la Manzana 9 y la Manzana 10 y el equipamiento 1, tal como se muestra en la siguiente figura:

Para esta etapa se asignaron los volúmenes que se muestran en la siguiente tabla:

ETAPAS	AÑO	ESCENARIO	MANZANA	SALIDAS	ENTRADAS	TOTAL
1	1 A 4	5 AÑOS	MZ9 + MZ10	146	52	198

Las matrices O-D (origen- destino) para la alimentación de rutas en el modelo del escenario se muestran a continuación:

.

Tabla 75. Matriz de viajes para Autos

AUTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	42	43	45	Total
10	0	135	8	201	0	240	0	189	11	0	11	26	0	0	0	4	0	0	0	0	1	71	0	0	0	**897**
11	22	0	4	45	0	60	0	60	4	19	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	3	2	29	**269**
12	156	118	0	0	0	8	0	38	1	38	0	1	2	3	0	0	0	0	34	0	32	4	6	5	59	**504**
13	10	2	1	0	0	157	0	131	13	19	6	15	0	0	0	1	0	0	0	0	1	50	3	2	29	**441**
14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
15	214	150	33	0	6	0	0	103	4	0	3	9	0	1	0	1	0	0	0	1	14	31	0	0	0	**570**
17	0	0	0	0	0	0	0	29	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	**38**
18	118	63	12	0	1	11	0	0	89	0	55	124	0	0	0	11	0	0	0	0	6	335	0	0	0	**825**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	57	62	111	0	1	104	0	208	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	135	0	169	1	0	0	0	**983**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32	1	1	15	**74**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	15	**27**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	2	14	0	0	0	0	**36**
27	13	6	4	0	0	1	0	62	1	38	0	0	9	15	0	0	0	0	0	0	10	4	6	5	59	**232**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	10	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	43	0	0	0	0	**63**
30	13	4	13	0	0	18	0	19	1	19	0	0	7	6	0	1	1	0	0	4	42	2	3	2	29	**185**
31	1	2	1	0	0	10	0	13	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	9	0	7	0	0	0	0	**48**
32	15	14	23	0	0	36	0	85	0	38	0	0	17	10	0	2	2	0	20	8	0	8	6	5	59	**347**
33	77	46	14	0	1	6	0	329	1	0	0	0	47	0	0	11	0	0	0	0	9	0	0	0	0	**541**
42	0	4	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0	20	0	0	0	0	**80**
43	0	3	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0	17	0	0	0	0	**66**
45	0	8	23	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	39	0	0	0	0	**155**
Total	**698**	**617**	**281**	**246**	**9**	**704**	**0**	**1266**	**127**	**190**	**78**	**195**	**83**	**38**	**0**	**245**	**3**	**0**	**258**	**17**	**426**	**554**	**28**	**24**	**294**	**6382**

Tabla 76. Matriz de viajes para Buses

BUSES	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 9	MZ 10	ARAN	Total
10	0	13	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	**36**
11	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
12	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	**10**
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
14	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	**28**
15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	**40**
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	4	0	0	12	0	13	12	0	0	0	**71**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**20**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
30	0	0	2	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	10	0	0	0	0	**28**
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	**2**
32	0	0	0	0	5	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**
33	0	0	0	0	0	0	0	25	0	22	0	0	23	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**86**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**11**	**13**	**12**	**0**	**19**	**14**	**0**	**62**	**0**	**22**	**25**	**0**	**23**	**26**	**0**	**20**	**9**	**0**	**12**	**9**	**63**	**23**	**0**	**0**	**0**	**363**

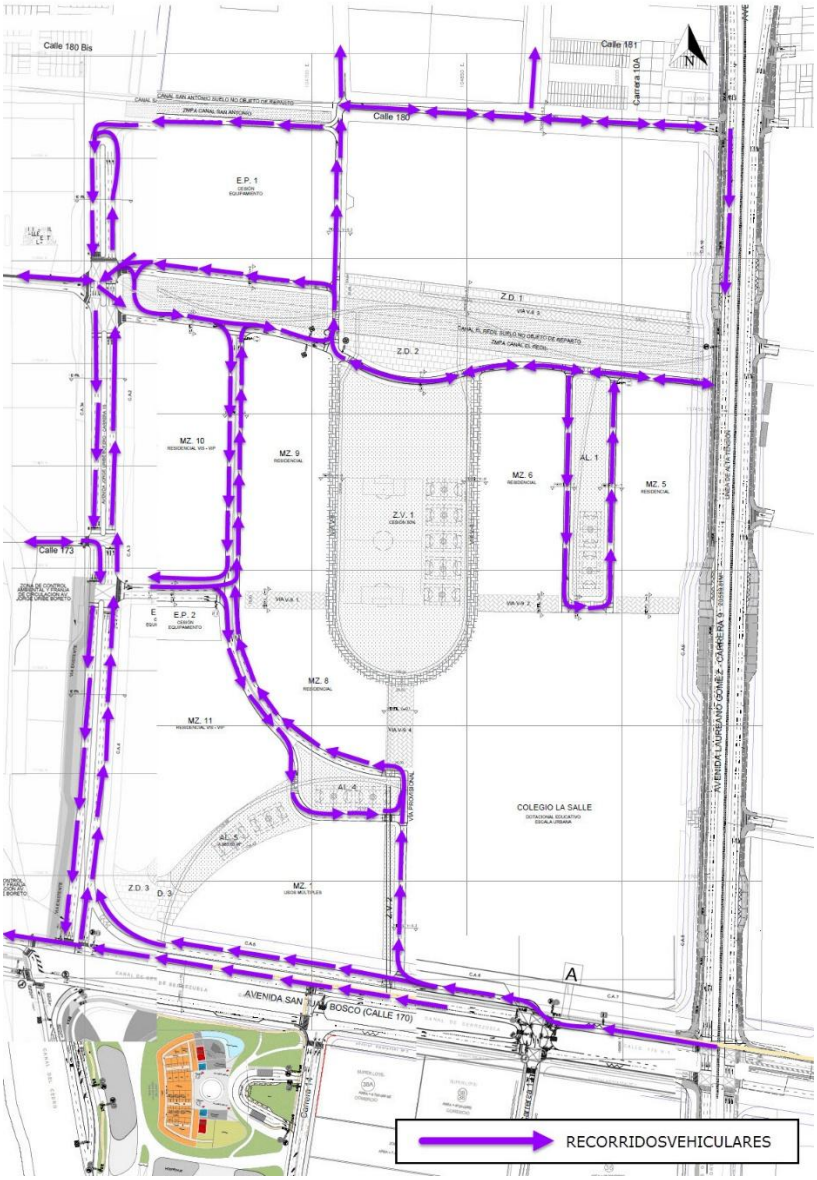
Tabla 77. Matriz de viajes para Camiones

CAMION	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 9	MZ 10	ARAN	Total
10	0	13	0	0	0	6	0	2	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**30**
11	0	0	0	0	0	4	0	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**13**
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**
13	18	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**34**
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
15	5	4	0	8	0	0	0	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	**30**
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
18	4	2	0	10	0	0	0	0	8	0	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	**48**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	**11**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	4	4	1	7	0	0	0	32	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**74**
24	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
25	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**6**
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	6	0	0	0	0	**14**
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
32	0	1	1	0	0	2	0	4	0	5	0	0	0	0	0	2	33	0	0	1	0	1	0	0	0	**50**
33	0	0	0	2	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**31**	**36**	**8**	**28**	**0**	**17**	**0**	**59**	**10**	**33**	**15**	**27**	**0**	**0**	**0**	**3**	**42**	**2**	**0**	**1**	**11**	**11**	**0**	**0**	**0**	**334**

Tabla 78. Matriz de viajes para Motos

MOTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 9	MZ 10	ARAN	Total
10	0	20	0	57	0	53	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	**138**
11	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
12	10	3	0	0	0	15	0	3	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	9	0	9	0	0	0	0	**53**
13	0	0	0	0	0	34	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**37**
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
15	47	25	9	0	0	0	0	8	13	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	12	0	0	0	**130**
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	9	7	2	0	0	0	0	0	35	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	**73**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	2	2	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27**
21	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24	0	0	0	**34**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	0	0	0	**35**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	**14**
27	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**10**
28	0	3	0	0	0	15	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**22**
29	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	**52**
30	2	0	0	0	0	36	0	7	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	**51**
31	1	0	0	0	0	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	**15**
32	1	0	3	0	0	56	0	10	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	**78**
33	21	2	2	0	0	0	0	84	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	**132**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**93**	**62**	**19**	**61**	**0**	**219**	**0**	**142**	**54**	**0**	**18**	**0**	**0**	**19**	**0**	**5**	**0**	**0**	**11**	**1**	**130**	**72**	**0**	**0**	**0**	**906**

- **En el Escenario 2: correspondiente al 2027**, se adelanta la Etapa 2 del Plan Parcial que corresponde al desarrollo de las manzanas 1,5,6, 8 y 11 (Super M1). Como se aprecia en la figura a continuación:

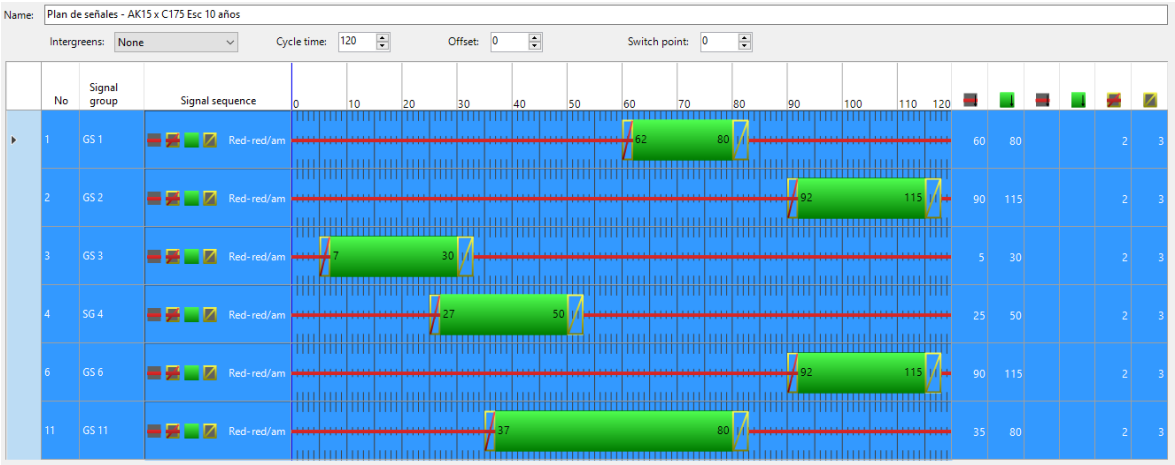


Los volúmenes asignados únicamente para este escenario, sin acumular los del escenario 1 a 5 años corresponden a:

ETAPAS	AÑO	ESCENARIO	MANZANA	SALIDAS	ENTRADAS	TOTAL
2	4 A 8	10 AÑOS	MZ1+MZ8+MZ11	460	1003	1463
3	8 A 12		MZ5+MZ6			

De otro lado, debido a los cambios en la geometría de la Carrera 15 que corresponden a esta etapa se modifica el plan semafórico de la Carrera 15 con Calle 175, el cual se incluye en el modelo de la siguiente manera:

Figura 119. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 175- Escenario 2



Las matrices O-D (origen- destino) para la alimentación de rutas en el modelo del escenario se muestran a continuación:

Tabla 79. Matriz de viajes para Autos

AUTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	38	39	41	42	43	44	45	Total
10	0	147	9	219	0	262	0	206	12	0	12	28	0	0	0	4	0	0	0	0	1	77	0	0	0	0	0	0	0	0	**977**
11	24	0	4	49	0	65	0	65	4	19	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	32	24	3	3	3	2	40	29	**386**
12	170	129	0	0	0	9	0	41	1	38	0	1	2	3	0	0	0	0	37	0	35	4	64	47	5	6	6	5	79	59	**740**
13	11	2	1	0	0	171	0	143	14	19	7	16	0	0	0	1	0	0	0	0	1	55	32	24	3	3	3	2	40	29	**576**
14	0	1	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**28**
15	234	164	36	0	7	0	0	112	4	0	3	10	0	1	0	1	0	0	0	1	15	34	0	0	0	0	0	0	0	0	**622**
17	0	0	0	0	0	0	0	32	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	**41**
18	129	69	13	0	1	12	0	0	97	0	60	135	0	0	0	12	0	0	0	0	7	366	0	0	0	0	0	0	0	0	**901**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	62	65	112	0	1	104	0	227	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	135	0	169	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1011**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	35	16	12	1	1	1	1	20	15	**128**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	12	1	1	1	1	20	15	**77**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**39**
27	14	7	4	0	0	1	0	68	1	38	0	0	10	16	0	0	0	0	0	0	11	4	64	47	5	6	6	5	79	59	**444**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	11	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**69**
30	14	4	14	0	0	20	0	21	1	19	0	0	8	7	0	1	1	0	0	4	46	2	32	24	3	3	3	2	40	29	**297**
31	1	2	1	0	0	11	0	14	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	10	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**52**
32	16	15	25	0	0	39	0	93	0	38	0	0	19	11	0	2	2	0	22	9	0	9	64	47	5	6	6	5	79	59	**570**
33	84	50	15	0	1	7	0	359	1	0	0	0	51	0	0	12	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**590**
MZ 1	0	5	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	21	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**104**
MZ 5	0	4	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**76**
MZ 6	0	3	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**59**
MZ 8	0	4	13	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**84**
MZ 9	0	4	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**71**
MZ 10	0	3	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**69**
MZ 11	0	6	19	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	26	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**129**
Aranj	0	8	23	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**155**
Total	**759**	**693**	**364**	**268**	**10**	**827**	**0**	**1381**	**137**	**190**	**85**	**211**	**91**	**41**	**0**	**344**	**3**	**0**	**359**	**18**	**562**	**604**	**320**	**235**	**25**	**28**	**28**	**24**	**395**	**294**	**8294**

Tabla 80. Matriz de viajes para Buses

BUSES	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 5	MZ 6	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	13	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	**36**
11	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
12	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**10**
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
14	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**28**
15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**40**
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	4	0	0	12	0	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	**71**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**20**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
30	0	0	2	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**28**
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
32	0	0	0	0	5	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**
33	0	0	0	0	0	0	0	25	0	22	0	0	23	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**86**
MZ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**11**	**13**	**12**	**0**	**19**	**14**	**0**	**62**	**0**	**22**	**25**	**0**	**23**	**26**	**0**	**20**	**9**	**0**	**12**	**9**	**63**	**23**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**363**

Tabla 81. Matriz de viajes para Camiones

CAMION	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 5	MZ 6	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	15	0	0	0	7	0	2	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**34**
11	0	0	0	0	0	5	0	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**15**
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
13	21	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**40**
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
15	6	5	0	9	0	0	0	5	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**35**
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**7**
18	5	2	0	11	0	0	0	0	9	0	14	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	**55**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	**13**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	5	5	1	8	0	0	0	37	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**86**
24	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
25	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**7**
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**16**
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
32	0	1	1	0	0	2	0	5	0	6	0	0	0	0	0	2	38	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**57**
33	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**10**
MZ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**37**	**42**	**9**	**31**	**0**	**20**	**0**	**68**	**11**	**38**	**17**	**31**	**0**	**0**	**0**	**3**	**49**	**2**	**0**	**1**	**13**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**385**

Tabla 82. Matriz de viajes para Motos

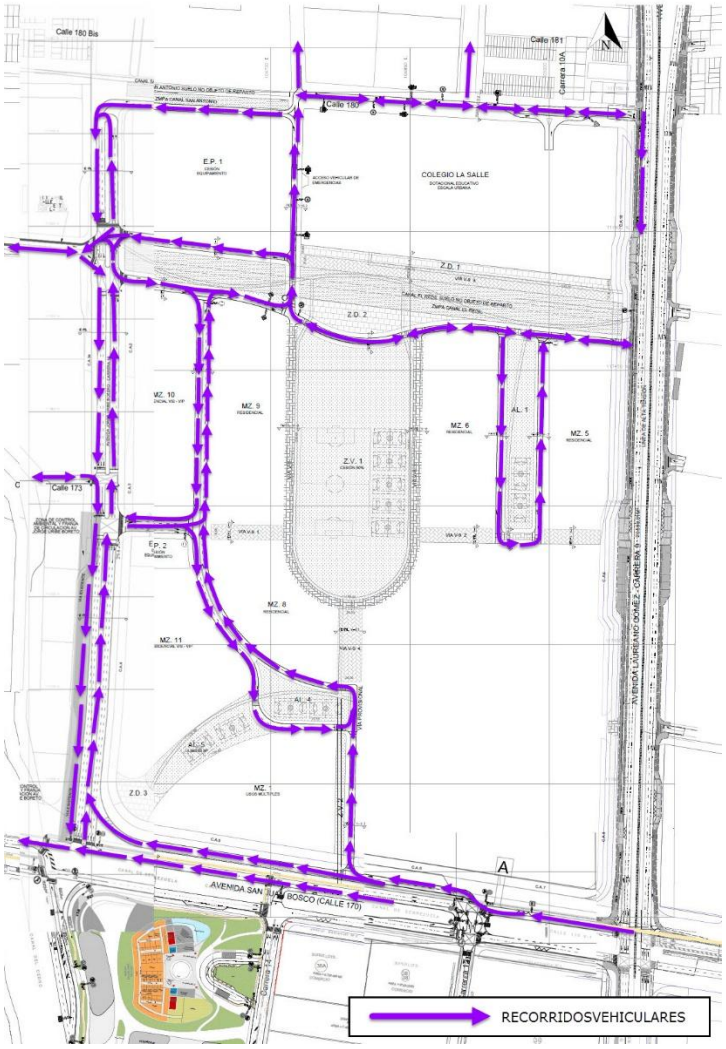
MOTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 5	MZ 6	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	20	0	57	0	53	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**138**
11	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
12	10	3	0	0	0	15	0	3	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**53**
13	0	0	0	0	0	34	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
15	47	25	9	0	0	0	0	8	13	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	12	0	0	0	0	0	0	0	0	**130**
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	9	7	2	0	0	0	0	0	35	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	**73**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	2	2	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27**
21	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24	0	0	0	0	0	0	0	0	**34**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	0	0	0	0	0	0	0	0	**35**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**14**
27	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**10**
28	0	3	0	0	0	15	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**22**
29	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**52**
30	2	0	0	0	0	36	0	7	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**51**
31	1	0	0	0	0	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**15**
32	1	0	3	0	0	56	0	10	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**78**
33	21	2	2	0	0	0	0	84	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**132**
MZ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**93**	**62**	**19**	**61**	**0**	**219**	**0**	**142**	**54**	**0**	**18**	**0**	**0**	**19**	**0**	**5**	**0**	**0**	**11**	**1**	**130**	**72**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**906**

- **En el Escenario 2: correspondiente al 2027**, se evalúa la alternativa de Transmilenio por la carrera 7, en este caso el volumen vehicular disminuye en un 5%. Las matriz O-D (origen- destino) de vehículos para la alimentación de rutas en el modelo del escenario se muestra a continuación:

Tabla 83. Matriz de viajes para Autos

AUTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	38	39	41	42	43	44	45	Total
10	0	140	9	208	0	249	0	196	11	0	11	27	0	0	0	4	0	0	0	0	1	73	0	0	0	0	0	0	0	0	**928**
11	23	0	4	47	0	62	0	62	4	18	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	30	22	2	3	3	2	38	28	**367**
12	162	123	0	0	0	9	0	39	1	36	0	1	2	3	0	0	0	0	35	0	33	4	61	45	5	5	5	5	75	56	**703**
13	10	2	1	0	0	162	0	136	13	18	7	15	0	0	0	1	0	0	0	0	1	52	30	22	2	3	3	2	38	28	**547**
14	0	1	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27**
15	222	156	34	0	7	0	0	106	4	0	3	10	0	1	0	1	0	0	0	1	14	32	0	0	0	0	0	0	0	0	**591**
17	0	0	0	0	0	0	0	30	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	**39**
18	123	66	12	0	1	11	0	0	92	0	57	128	0	0	0	11	0	0	0	0	7	348	0	0	0	0	0	0	0	0	**856**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	59	62	107	0	1	99	0	216	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	128	0	160	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**960**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33	15	11	1	1	1	1	19	14	**122**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	11	1	1	1	1	19	14	**73**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**
27	13	7	4	0	0	1	0	65	1	36	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	10	4	61	45	5	5	5	5	75	56	**422**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	10	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**66**
30	13	4	13	0	0	19	0	20	1	18	0	0	8	7	0	1	1	0	0	4	44	2	30	22	2	3	3	2	38	28	**282**
31	1	2	1	0	0	10	0	13	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	10	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**49**
32	15	14	24	0	0	37	0	88	0	36	0	0	18	10	0	2	2	0	21	9	0	9	61	45	5	5	5	5	75	56	**541**
33	80	48	14	0	1	7	0	341	1	0	0	0	48	0	0	11	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**561**
MZ 1	0	5	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**99**
MZ 5	0	4	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**72**
MZ 6	0	3	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**56**
MZ 8	0	4	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**80**
MZ 9	0	3	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**67**
MZ 10	0	3	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**66**
MZ 11	0	6	18	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	25	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**123**
Aranj	0	7	22	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	29	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**147**
Total	**721**	**658**	**345**	**255**	**9**	**785**	**0**	**1312**	**130**	**181**	**81**	**200**	**86**	**39**	**0**	**327**	**3**	**0**	**341**	**17**	**533**	**574**	**304**	**223**	**24**	**27**	**27**	**23**	**375**	**279**	**7879**

- **Por último, para el Escenario a 20 años, año 2037**, se evaluó el resto del desarrollo urbanístico que se plantea realizar en el Plan Parcial, con el traslado del Colegio en la Etapa 4, en la Etapa 5 el desarrollo en las Manzanas 4 y 7, y por último las construcciones de las manzanas 2 y 3 como ejecución en la Etapa 6. En la figura a continuación se vislumbra el escenario evaluado.

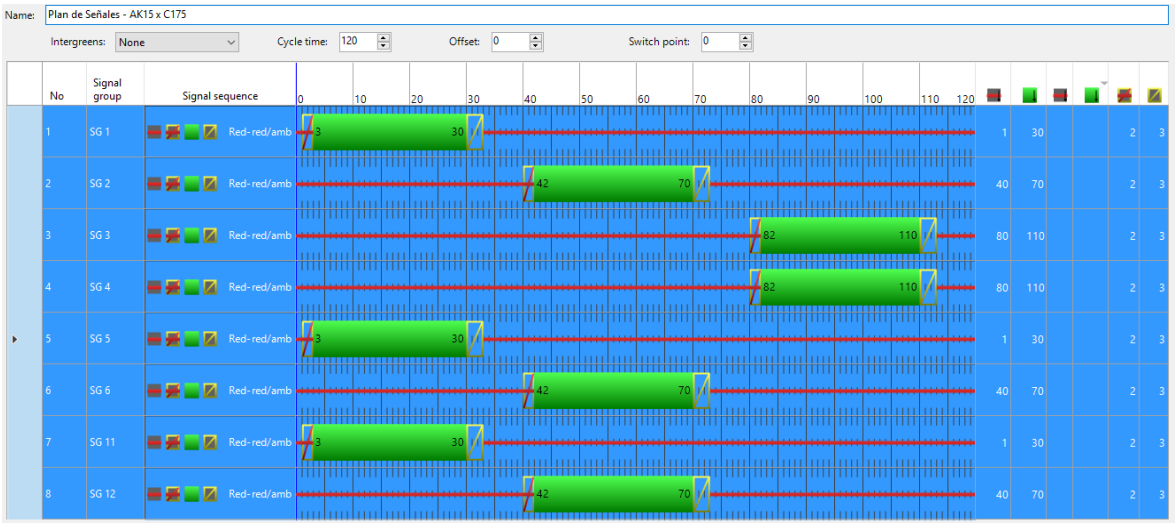


Los volúmenes asignados *<u>únicamente</u>* para este escenario sin acumular los de los anteriores escenarios corresponden a lo relacionado a continuación:

ETAPAS	AÑO	ESCENARIO	MANZANA	SALIDAS	ENTRADAS	TOTAL
4	12 A 20	20 AÑOS	COLEGIO	400	964	1364
5	12 A 16		MZ4+MZ7			
6	16 A 20		MZ2+MZ3			

De otro lado, debido a los cambios en la geometría de la Carrera 15 que corresponden a esta etapa se modifica el plan semafórico de la Carrera 15 con Calle 175, el cual se incluye en el modelo de la siguiente manera:

Figura 120. Alimentación del Plan de Señales de la Carrera 15 con calle 175- Escenario 3



Las matrices O-D (origen- destino) para la alimentación de rutas en el modelo del escenario se muestran a continuación:

Tabla 84. Matriz de viajes para Autos

AUTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 2	MZ 3	MZ 4	MZ 5	MZ 6	MZ 7	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	159	10	237	0	284	0	223	13	0	13	30	0	0	0	4	0	0	0	0	1	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1057**
11	26	0	4	53	0	70	0	70	4	19	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14	32	33	33	27	24	3	3	3	3	2	40	29	**498**
12	184	140	0	0	0	10	0	44	1	38	0	1	2	3	0	0	0	0	40	0	38	4	64	66	65	54	47	5	6	6	6	5	79	59	**966**
13	12	2	1	0	0	185	0	155	15	19	8	17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	60	32	33	33	27	24	3	3	3	3	2	40	29	**706**
14	0	1	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**28**
15	253	178	39	0	8	0	0	121	4	0	3	11	0	1	0	1	0	0	0	1	16	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**673**
17	0	0	0	0	0	0	0	35	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**44**
18	140	75	14	0	1	13	0	0	105	0	65	146	0	0	0	13	0	0	0	0	8	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**976**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	67	68	113	0	0	104	0	246	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	135	0	169	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1038**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	38	16	16	16	14	12	1	1	1	1	1	20	15	**180**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	14	12	1	1	1	1	1	20	15	**125**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**42**
27	15	8	4	0	0	1	0	74	1	38	0	0	11	17	0	0	0	0	0	0	12	4	64	66	65	54	47	5	6	6	6	5	79	59	**646**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	12	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**75**
30	15	4	15	0	0	22	0	23	1	19	0	0	9	8	0	1	1	0	0	4	50	2	32	33	33	27	24	3	3	3	3	2	40	29	**404**
31	1	2	1	0	0	12	0	15	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	11	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**56**
32	17	16	27	0	0	42	0	101	0	38	0	0	21	12	0	2	2	0	24	10	0	10	64	66	65	54	47	5	6	6	6	5	79	59	**783**
33	91	54	16	0	1	8	0	389	1	0	0	0	55	0	0	13	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**639**
MZ 1	0	5	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	21	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**105**
MZ 2	0	5	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	22	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**108**
MZ 3	0	5	14	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	19	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**95**
MZ 4	0	5	14	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	18	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**92**
MZ 5	0	4	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**76**
MZ 6	0	4	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**72**
MZ 7	0	4	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**77**
MZ 8	0	4	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**77**
MZ 9	0	4	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**80**
MZ 10	0	3	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**66**
MZ 11	0	7	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	26	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**130**
Aranj	0	8	23	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**155**
Total	**821**	**764**	**432**	**290**	**10**	**935**	**0**	**1496**	**147**	**190**	**92**	**227**	**99**	**44**	**0**	**425**	**3**	**0**	**442**	**19**	**675**	**653**	**320**	**329**	**326**	**271**	**235**	**25**	**28**	**28**	**28**	**24**	**395**	**294**	**10068**

Tabla 85. Matriz de viajes para Buses

BUSES	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 2	MZ 3	MZ 4	MZ 5	MZ 6	MZ 7	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	13	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**36**
11	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
12	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**10**
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
14	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**28**
15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**40**
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	4	0	0	12	0	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**71**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**20**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
30	0	0	2	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**28**
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
32	0	0	0	0	5	13	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**
33	0	0	0	0	0	0	0	25	0	22	0	0	23	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**86**
MZ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**11**	**13**	**12**	**0**	**19**	**14**	**0**	**62**	**0**	**22**	**25**	**0**	**23**	**26**	**0**	**20**	**9**	**0**	**12**	**9**	**63**	**23**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**363**

Tabla 86. Matriz de viajes para Camiones

CAMION	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 2	MZ 3	MZ 4	MZ 5	MZ 6	MZ 7	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	18	0	0	0	8	0	2	0	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**40**
11	0	0	0	0	0	6	0	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**18**
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
13	25	17	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**48**
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
15	7	6	0	11	0	0	0	6	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**41**
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**8**
18	6	2	0	13	0	0	0	0	11	0	17	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**66**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**15**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
23	6	6	1	10	0	0	0	44	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**103**
24	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
25	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**8**
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**18**
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
32	0	1	1	0	0	2	0	6	0	7	0	0	0	0	0	2	46	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**67**
33	0	0	0	2	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**12**
MZ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**44**	**50**	**10**	**37**	**0**	**23**	**0**	**81**	**13**	**45**	**20**	**37**	**0**	**0**	**0**	**3**	**59**	**2**	**0**	**1**	**15**	**15**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**455**

Tabla 87. Matriz de viajes para Motos

MOTOS	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	MZ 1	MZ 2	MZ 3	MZ 4	MZ 5	MZ 6	MZ 7	MZ 8	MZ 9	MZ 10	MZ 11	ARAN	Total
10	0	22	0	62	0	57	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**149**
11	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
12	11	3	0	0	0	16	0	3	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**57**
13	0	0	0	0	0	37	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**40**
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
15	51	27	10	0	0	0	0	9	14	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**142**
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
18	10	8	2	0	0	0	0	0	38	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**80**
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
20	2	2	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**29**
21	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**38**
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**15**
27	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**11**
28	0	3	0	0	0	16	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**23**
29	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**56**
30	2	0	0	0	0	39	0	8	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**55**
31	1	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**16**
32	1	0	3	0	0	61	0	11	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**84**
33	23	2	2	0	0	0	0	91	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**143**
MZ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
MZ 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Aranj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Total	**101**	**67**	**20**	**66**	**0**	**237**	**0**	**154**	**58**	**0**	**20**	**0**	**0**	**20**	**0**	**5**	**0**	**0**	**12**	**1**	**141**	**78**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**980**

6.6.3 Resultados de la Modelación de los Escenarios Evaluados

A continuación, se muestran los resultados de las modelaciones realizadas en cada escenario:

- Escenario a 5 años – 2022

Como se mencionó anteriormente, en este escenario se contempla el desarrollo urbanístico de la manzana 9 y de la manzana 10, ubicados en el sector norte del lote, ante lo cual, a partir del año base (2016) hasta el año 2022, se construirá la infraestructura vial para acceder a estas dos áreas y se tendrán habitadas las viviendas construidas en esas dos manzanas, por lo tanto, en la evaluación del modelo se incluyen las nuevas demandas vehiculares que generan los nuevos predios y los volúmenes de ciudad contemplados en el escenario de la situación actual se proyectan al año 2022, con las tasas de crecimiento del parque automotor definidas por la Secretaria Distrital de Movilidad para la localidad de Usaquén, que se muestran a continuación:

Tabla 88. Factores de Expansión para proyección de la demanda vehicular

Localidad	Período			
	2013 - 2017	2018 - 2022	2023 – 2027	2028 - 2032
Usaquén	2,35%	1,98%	1,76%	1,61%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la SDM.

Una vez aplicados los factores y generados los nuevos puntos de ingreso a la red vial en el modelo, se digitaron los valores en el módulo de alimentación de volúmenes del software de micro modelación. La malla establecida para este escenario se presenta en la figura a continuación:

Figura 121. Malla vial para la modelación año 2027

Fuente: Software Vissim 8.

Los resultados obtenidos para la situación con proyecto, en el escenario a 5 años, se presentan en la Tabla 88 y en el Anexo C se presenta el Plano de Carga correspondiente, donde se registra el volumen total por movimiento, los parámetros de demora y longitud de cola promedio por vehículo, con el Nivel de Servicio por movimiento y para toda la intersección.

Los resultados muestran que el corredor de la Calle 170 entre la Carrera 9 y Carrera 17A presentan colas y demoras que se reflejan niveles de servicio B y C principalmente, las dos intersecciones que se implementan con el Plan Parcial a la altura de la Calle 175 y Calle 173 con Carrera 15, presentan niveles de servicio normales entre D y E, lo cual se presenta debido a la apertura de la conexión al occidente con el Ponton que cruza el canal de Torca y que está generando una atracción y generación de viajes importante hacia la Carrera 9.

Las intersecciones de la Carrera 7 y Carrera 11 con Calle 183, presentan condiciones desfavorables con nivel de servicio D, que representan colas de menos de 100m en los accesos y que se presentan debido al crecimiento del parque automotor de la ciudad.

Tabla 89 . Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 5 años.

No.	Interseccion	Mov	Auto	Bus	Camión	Moto	Total Vehiculos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
1	C170 X K17A	3	620	15	52	99	786	18,72	20,06	C
		91	111	10	12	14	147	24,17	18,87	B
		92	217	10	4	5	236	4,67	20,63	C
		8	552	25	21	68	666	25,52	6,89	A
		4	386	18	0	35	439	25,52	50,21	D
		TOTAL	**1886**	**78**	**89**	**221**	**2274**	**18,27**	**22,01**	**C**
2	C170 X K15	3	838	26	55	104	1023	16,21	17,15	B
		6	18	23	0	0	41	4,51	37,62	D
		4	568	19	20	72	679	29,38	24,41	C
		94	257	4	26	7	294	29,38	20,19	C
		91	347	1	0	29	377	20,59	29,75	C
		TOTAL	**1172**	**24**	**46**	**108**	**1350**	**24,98**	**24,98**	**C**
3	C170 X K14	4	831	24	46	81	982	1,3	2,94	A
		3	839	26	54	103	1022	25,74	28,08	C
		104	88	23	15	14	140	36,5	58,42	E
		8	230	0	0	0	230	37,54	53,8	D
		92	81	0	0	0	81	12,56	40,39	D
		TOTAL	**2069**	**73**	**115**	**198**	**2455**	**23,21**	**22,57**	**C**
4	C170 X K12	4	1074	44	40	97	1255	34,74	20,78	C
		94	6	0	17	0	23	24,78	13,78	B
		3	791	28	69	64	952	21	18,2	B
		93	189	21	0	53	263	21,14	20,65	C
		91	1	0	19	0	20	1,08	32,42	C
		6	61	3	0	0	64	45,64	46,77	D
		92	320	0	0	31	351	45,9	44,02	D
		104	85	0	0	0	85	0	0,49	A
		103	23	0	0	0	23	0	0,85	A
		TOTAL	**2550**	**96**	**145**	**245**	**3036**	**23,99**	**22,5**	**C**
5	C170 X K9	93	480	9	0	71	560	14,67	12,27	B
		3	725	18	69	24	836	14,67	10,68	B
		92	450	19	30	93	592	23,33	41,65	D
		2	27	0	6	11	44	23,33	47,15	D
		4	905	40	32	82	1059	11,41	8,8	A
		1	86	6	9	102	203	5,48	32,11	C
		91	264	4	25	15	308	0,88	6,39	A
		94	185	2	0	5	192	0	1,05	A
		TOTAL	**3122**	**98**	**171**	**403**	**3794**	**9,3**	**15,96**	**B**
6	C170 X K7	6	157	12	7	14	190	15,69	36,17	D
		2	499	27	104	37	667	15,69	11,65	B
		1	538	30	83	87	738	11,95	23,01	C
		7	437	18	50	38	543	374,25	72,73	E
		93	405	10	19	2	436	372,13	30,9	C
		TOTAL	**2036**	**97**	**263**	**178**	**2574**	**193,51**	**32,86**	**C**
7	C183 X K7	1	229	4	65	40	338	116,29	98,09	F
		2	395	8	39	50	492	38,28	22,17	C
		6	294	4	79	34	411	38,28	31,75	C
		93	338	7	45	27	417	9,83	26,24	C
		7	41	1	0	11	53	2,22	12,86	B
		TOTAL	**1297**	**24**	**228**	**162**	**1711**	**41,66**	**40,17**	**D**
8	C183 X K9	93	0	0	0	14	14	9,86	42,93	D
		3	368	6	59	44	477	8,39	20,42	C
		1	70	0	0	0	70	12,11	29,43	C
		91	113	0	17	9	139	12,5	57,48	E
		2	154	2	0	5	161	6,4	24,19	C
		94	30	1	16	0	47	2,4	24,76	C
		4	388	9	75	73	545	2,96	3,71	A
		92	55	0	4	9	68	6,02	25,64	C
		TOTAL	**1178**	**18**	**171**	**154**	**1521**	**7,58**	**19,21**	**B**
9	C183 X K11	3	296	36	66	34	432	36,2	44,16	D
		1	69	3	3	31	106	20,48	41,25	D
		91	85	11	32	8	136	16,44	40,98	D
		2	168	0	2	9	179	15,44	36,1	D
		4	512	8	72	123	715	14,77	24,69	C
		92	79	4	0	7	90	15,3	69,05	E
		93	260	11	14	67	352	36,35	49,84	D
		94	35	0	20	0	55	15,31	28,46	C
		TOTAL	**1504**	**73**	**209**	**279**	**2065**	**21,79**	**37,85**	**D**
10	K15 x C175	3	183	4	18	32	237	8,65	34,35	C
		5	11	0	0	0	11	12,97	59,34	E
		1	124	1	0	17	142	12,97	52,19	D
		91	56	3	2	6	67	12,97	58,62	E
		8	3	0	0	0	3	0,67	79,47	E
		4	9	0	0	0	9	0,31	37,65	D
		92	45	0	0	0	45	1	16,52	B
		6	0	0	12	0	12	1	18,17	B
		TOTAL	**431**	**8**	**32**	**55**	**526**	**3,45**	**41,2**	**D**
11	K15 x C173	92	101	0	10	0	111	29,87	54,14	D
		6	154	4	8	7	173	29,87	125,38	F
		2	3	0	12	0	15	29,87	71,46	E
		8	2	0	0	0	2	1,28	20,38	C
		4	6	0	0	0	6	2,32	93,68	F
		94	41	0	0	0	41	2,32	40,39	D
		93	231	0	0	10	241	17,42	43,37	D
		3	5	0	0	0	5	17,42	64,04	E
		1	114	1	0	17	132	2,38	13,87	B
		5	14	0	0	0	14	2,38	66,38	E
		TOTAL	**671**	**5**	**30**	**34**	**740**	**10,65**	**60,22**	**E**

Fuente: Elaboración propia del consultor

- Escenario 2 – 10 años (2027).

Para el escenario a 10 años, se contempla que el desarrollo urbanístico de la Etapa 2, se encuentre finalizado, por lo tanto, se incluyen en el modelo las demandas vehiculares que van a generar esta etapa y se mantienen las demandas vehiculares de la Etapa 1; adicionalmente se proyectan los volúmenes de ciudad aplicando los factores de crecimientos para el período 2023 – 2027.

La malla establecida para este escenario se presenta en la figura a continuación:

Figura 122. Malla vial para la modelación año 2027.

Fuente: Software Vissim 8.

Los resultados obtenidos para el escenario a 10 años, se presentan en la Tabla 89 y en el Anexo C se presenta el Plano de Carga correspondiente, donde se registra el volumen total por movimiento, los parámetros de demora y longitud de cola promedio por vehículo, con el Nivel de Servicio por movimiento y para toda intersección.

De los resultados obtenidos se aprecia que la nueva intersección planteada en la Calle 175 con Carrera 15 presenta longitudes de cola promedio superior a 100m, lo anterior debido a que se están permitiendo todos los giros en la intersección como propuesta inicial, por lo que se tendría que evaluar la restricción de algunos de ellos con el fin de optimizar su operación, adicional que permite la conexión del Pontón del canal de Torca hacia el occidente, lo cual genera una importante atracción y generación de volúmenes hacia la Autopista Norte.

En cuanto al corredor de la Calle 170 entre Carrera 9 y Carrera 17A se mantiene el comportamiento de operación a máxima capacidad, lo cual se debe al crecimiento del parque automotor que circula por la red vial con niveles de servicio B y C.

Otra intersección con problemas de congestión y demoras corresponde a la Calle 183 con Carrera 7, en donde el Nivel de Servicio es D con colas superiores a 200m por acceso.

Tabla 90. Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 10 años.

No.	Interseccion	Mov	Auto	Bus	Camión	Moto	Total Vehiculos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
1	C170 X K17A	3	661	14	52	99	826	20,41	20,18	C
		91	121	12	12	14	159	26,07	21,24	C
		92	299	12	4	5	320	5,66	19,31	B
		8	569	30	21	67	687	34,78	7,6	A
		4	432	23	0	35	490	34,78	58,08	E
		TOTAL	**2082**	**91**	**89**	**220**	**2482**	**21,73**	**24,13**	**C**
2	C170 X K15	3	961	26	56	104	1147	23,2	20,78	C
		6	17	30	0	0	47	5,31	36,4	D
		4	653	22	20	77	772	25,83	29,84	C
		94	317	4	16	8	345	16,34	12,09	B
		91	329	0	0	23	352	17,94	57,95	E
		TOTAL	**1299**	**26**	**36**	**108**	**1469**	**20,03**	**32,4**	**C**
3	C170 X K14	4	967	27	37	86	1117	1,18	3,3	A
		3	967	26	54	103	1150	35,01	32,35	C
		104	106	26	9	1	142	23,83	39,44	D
		8	223	0	0	0	223	24,95	45,53	D
		92	79	0	0	0	79	11,36	38,04	D
		TOTAL	**2342**	**79**	**100**	**190**	**2711**	**21,87**	**22**	**C**
4	C170 X K12	4	1158	47	32	87	1324	48,58	21,95	C
		4A	101	0	5	0	106	48,58	19,39	B
		94	6	0	17	0	23	35,81	18,55	B
		3	916	26	62	50	1054	23,83	17,71	B
		93	208	28	0	54	290	23,96	21,68	C
		91	18	0	13	0	31	2,83	48,43	D
		91A	5	0	7	0	12	2,83	36,89	D
		6	94	3	0	0	97	73,32	52,86	D
		92	358	0	0	31	389	73,6	51,51	D
		6A	46	0	0	0	46	73,32	57,07	E
		104	99	0	0	0	99	0	0,59	A
		103	27	0	0	0	27	0	0,38	A
		TOTAL	**3036**	**104**	**136**	**222**	**3498**	**35,52**	**24,67**	**C**
5	C170 X K9	93	534	8	0	71	613	21,3	15	B
		3	841	20	64	10	935	21,3	13,23	B
		92	478	27	30	93	628	25,62	42,78	D
		2	27	0	6	10	43	25,62	47,76	D
		4	1110	46	34	86	1276	18,11	10,69	B
		1	156	6	9	102	273	7,19	32,73	C
		91	258	1	20	1	280	0,07	4,35	A
		94	234	1	0	5	240	0	5,4	A
		TOTAL	**3638**	**109**	**163**	**378**	**4288**	**12,05**	**17,63**	**B**
6	C170 X K7	6	184	11	9	14	218	17,36	39,7	D
		2	553	26	101	37	717	17,36	10,52	B
		1	595	39	81	90	805	15,16	25,91	C
		7	278	21	50	29	378	37,76	38,05	D
		93	453	14	19	2	488	34,85	16,15	B
		TOTAL	**2063**	**111**	**260**	**172**	**2606**	**26,28**	**22,76**	**C**
7	C183 X K7	1	265	6	63	45	379	117,02	96,46	F
		2	376	11	35	47	469	289,62	20,62	C
		6	395	4	72	31	502	289,62	72,32	E
		93	500	13	52	37	602	19,43	34,4	C
		7	41	1	0	11	53	2,97	18,48	B
		TOTAL	**1577**	**35**	**222**	**171**	**2005**	**107,26**	**51,98**	**D**
8	C183 X K9	93	0	0	0	13	13	16,34	39,83	D
		3	558	10	66	54	688	14,9	29,36	C
		1	242	0	0	0	242	15,67	30,7	C
		91	128	0	17	9	154	16,13	61,98	E
		2	242	1	0	5	248	6,25	25,6	C
		94	25	1	15	0	41	2,59	30,94	C
		4	466	10	69	61	606	2,86	3,24	A
		92	26	0	4	9	39	5,81	17,55	B
		TOTAL	**1687**	**22**	**171**	**151**	**2031**	**10,07**	**23,62**	**C**
9	C183 X K11	3	327	44	67	32	470	53,46	43,18	D
		1	147	1	3	30	181	27,82	43,61	D
		91	89	11	32	9	141	23,65	42,74	D
		2	239	0	5	9	253	38,19	62,89	E
		4	611	9	69	110	799	16,75	26,67	C
		92	241	5	5	18	269	37,98	59,62	E
		93	409	10	14	60	493	53,78	56,43	E
		94	42	0	15	0	57	17,25	25,43	C
		TOTAL	**2105**	**80**	**210**	**268**	**2663**	**34,13**	**43,22**	**D**
10	K15 x C175	3	236	5	18	32	291	14,68	36	D
		5	349	0	0	0	349	1,53	43,26	D
		1	95	1	0	11	107	1,53	52,38	D
		91	52	2	2	6	62	19,87	54,66	D
		8	23	0	0	0	23	1,1	89,41	F
		4	55	0	0	0	55	0,17	42,11	D
		92	54	0	0	0	54	4,6	26,3	C
		6	0	0	12	0	12	0	12,69	B
		TOTAL	**864**	**8**	**32**	**49**	**953**	**5,55**	**42,51**	**D**
11	K15 x C173	8	2	0	0	0	2	0,5	53,13	D
		94	49	0	0	0	49	1,01	63,9	E
		4	8	0	0	0	8	1,01	47,2	D
		93	207	0	0	12	219	225,46	169,3	F
		3	105	0	0	0	105	225,46	220,52	F
		92	143	0	0	0	143	18,7	53,8	D
		2	5	0	11	0	16	42,49	49,67	D
		6	164	4	7	7	182	42,49	93,12	F
		1	117	1	0	11	129	260,87	27,49	C
		TOTAL	**800**	**5**	**18**	**30**	**853**	**97,15**	**108,83**	**F**

NOTA: Los movimientos denotados con la letra a (4A, 6A y 91A) corresponden a los volúmenes que ingresan a la calzada de servicio.

Fuente: Elaboración propia del consultor

- Escenario 2 – 10 años (2027) con Sistema de Transporte Masivo

Por otro lado, de acuerdo con las recomendaciones realizadas en diferentes mesas de trabajo con la SDM y la SDP, se solicitó incluir un escenario en donde se evaluara la condición de entrada en operación del sistema masivo por la Carrera 9 o por la Calle 170.

Debido a que no se cuenta con un indicador por parte de la Administración Distrital, en donde se especifique la cantidad de población que dejaría el vehículo particular para movilizarse en Transporte Masivo, se plantea por parte de esta consultoría evaluar con un indicador conservador del 5% de reducción de vehículos.

Se evalúa en el año 10 de aprobado el Plan Parcial, igualmente teniendo en cuenta que a la fecha los proyectos de implementación de transporte masivo por la Calle 170 y por la Carrera 9 no se encuentran completamente estructurados.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de dicho escenario, en donde al comparar con el escenario “normal” los niveles de servicio para algunas intersecciones que se encontraban en D para el escenario “normal” pasan a ser C con el escenario de Transmilenio, mejorando en términos generales la movilidad en la red.

Tabla 91. Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 10 años- Con Transmilenio.

No.	NODO	Interseccion	Movimiento	Total Vehiculos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
1	1	K17A x C170	3	787	19,51	21,41	C
			9(3)	136	25,12	20,54	C
			9(2)	404	7,22	19,27	B
			4	603	15,21	3,92	A
			8	435	15,21	45,34	D
			TOTAL	**2365**	**16,76**	**20,94**	**C**
2	2	K15 x C170	3	1195	23,64	20,97	C
			6	36	3,34	27,30	C
			TOTAL	**1231**	**13,49**	**21,15**	**C**
	112		3	676	13,3	20,53	C
			9(3)	170	5,17	3,22	A
			9(1)	313	8,51	36,38	D
			TOTAL	**1159**	**9**	**22,27**	**C**
3	3	K12 x C170	4	905	42,25	16,22	B
			94 PP	674	42,25	15,87	B
			94 COLEG	22	31,22	14,46	B
			3	1126	22,64	15,64	B
			9(3)	271	22,74	22,87	C
			9(1) COLEG	13	1,93	58,52	E
			9(1) AL PP	9	1,93	88,18	F
			6	134	47,61	44,44	D
			9(2)	290	47,87	42,01	D
			6 AL PP	27	47,61	37,98	D
			10(4)	14	0,00	0,86	A
			10(3)	15	0,00	0,12	A
			TOTAL	**3500**	**26,39**	**20,07**	**C**
4	4	K9 x C170	9(3)	471	16,96	13,14	B
			3	958	16,96	12,67	B
			9(2)	349	19,46	39,8	D
			2	224	19,46	41,06	D
			4	1552	52,02	18,14	B
			1	421	9,24	29,04	C
			9(1)	63	0,00	2,97	A
			9(4)	460	0,00	9,68	A
			TOTAL	**4498**	**16,28**	**19,22**	**B**
5	7	K7 x C170	6	450	281,42	218,52	F
			2	106	281,42	170,83	F
			1	742	13,62	24,37	C
			7	228	20,74	36,04	D
			9(3)	473	18,17	12,57	B
			TOTAL	**1999**	**83,49**	**74,38**	**E**
6	8	K7 x C183	1	329	115,12	96,24	F
			2	118	495,56	88,39	F
			6	397	495,56	121,61	F
			6	135	495,56	118,10	F
			9(3)	1181	43,01	37,07	D
			7	198	5,83	12,49	B
			TOTAL	**2358**	**164,88**	**64,70**	**E**
7	9	K11 x C183	3	960	50,67	43,93	D
			1	159	33,53	38,92	D
			9(1)	225	29,06	45,08	D
			2	131	395,61	157,24	F
			2	116	395,61	151,07	F
			4	915	16,43	23,82	C
			9(2)	342	395,6	143,49	F
			9(3)	407	50,9	50,73	D
			9(4)	69	16,75	25,34	C
			TOTAL	**3324**	**124,13**	**57,13**	**E**

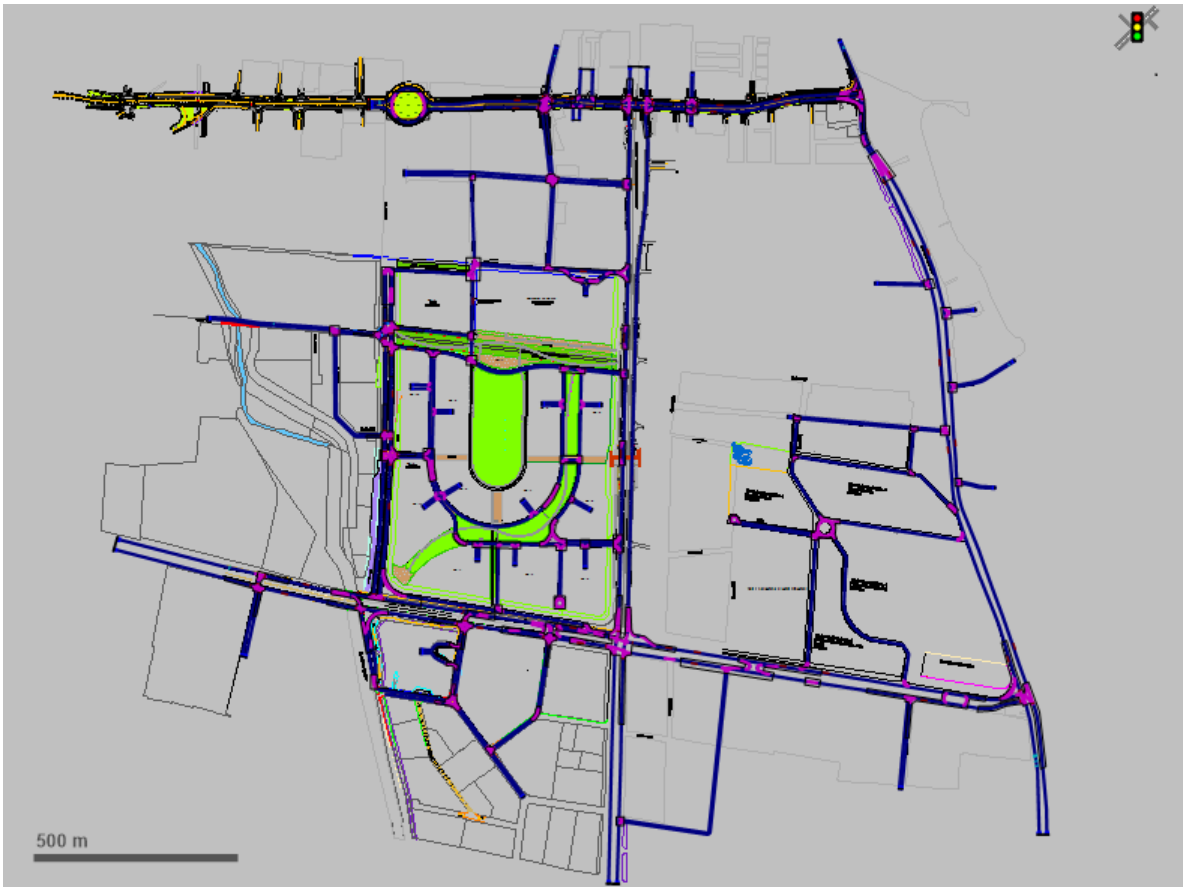
No.	NODO	Interseccion	Movimiento	Total Vehiculos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
8	38	K15 x C173	3	446	393,41	85,76	F
			9(3)	113	393,41	86,11	F
			5	281	1,62	51,49	D
			1	107	1,62	44,71	D
			9(1)	30	18,88	53,24	D
			9(1)	55	8,58	67,04	E
			9(4)	0	7,75	0,00	A
			10(4)	12	0,78	66,33	E
			8	4	0,78	59,49	E
			4	15	0,01	53,05	D
			4	40	0,01	41,47	D
			2	0	1,70	0,00	A
			9(2)	277	20,29	28,40	C
			6	51	1,70	34,52	C
			6	121	1,70	25,29	C
			TOTAL	**1552**	**50,34**	**57,14**	**E**
9	41	K9 x C183	9(3)	78	35,15	88,58	F
			3	1198	32,63	37,65	D
			1	160	67,84	196,71	F
			9(1)	186	68,11	223,16	F
			9(2)	351	267,12	46,14	D
			2	47	3,40	34,07	C
			9(4)	710	2,85	3,49	A
			4	217	267,77	241,46	F
			TOTAL	**2947**	**93,11**	**67,07**	**E**
10	60	K14 x C170	4	849	1,57	2,66	A
			3	1181	47,82	35,01	D
			10(4)	21	6,50	19,36	B
			8	194	8,34	26,88	C
			9(2)	210	16,70	32,64	C
			9(3)	0	47,74	0,00	A
			TOTAL	**2455**	**21,44**	**22,84**	**C**
11	76	K15 x C175	8	124	10,65	49,71	D
			9(4)	13	10,1	71,75	E
			6	9	10,1	50,32	D
			9	36	11,37	85,69	F
			5	57	11,37	132,67	F
			7	0	11,62	0,00	A
			9(2)	147	29,9	49,2	D
			2	448	41,15	62,89	E
			6	122	41,15	96,6	F
			1	153	27,75	20,4	C
			5	71	27,75	40,94	D
			9(1)	0	4,81	0,00	A
			TOTAL	**1180**	**18,42**	**60,52**	**E**
12	121	K7 x C172	9(3)	190	36,34	29,69	C
			7	747	35,9	36,64	D
			1	557	10,18	23,54	C
			2	334	9,56	36,94	D
			TOTAL	**1828**	**22,99**	**31,98**	**C**

Fuente: Elaboración propia del consultor

- Escenario a 20 años – 2037

En el escenario a 20 años, se considera que todo el urbanismo del Plan Parcial está finalizado y los desarrollos arquitectónicos en cada una de las manzanas están en habitados, de tal manera que se incluyen para la evaluación del modelo las demandas vehiculares calculadas para la Etapa 3, Etapa 4, Etapa 5 y Etapa 6, manteniendo las demandas de las Etapas 1 y 2 de los escenarios anteriores, la demanda vehicular de ciudad se le aplicaron los factores de crecimiento presentados para el período 2028 – 2032. La malla introducida en el modelo se muestra a continuación:

Figura 123. Malla vial para la modelación año 2037



Fuente: Software Vissim 8.

Los resultados obtenidos para el escenario a 20 años, se presentan en la Tabla 90 y en el Anexo C se presenta el Plano de Carga correspondiente, donde se registra incrementos de demoras y colas en la red operando con niveles de servicio E y F para intersecciones como la Cra 7 con Calle 170, la dos intersecciones nuevas de la Carrera 15 con Calle 173 y 175, igualmente se mantiene niveles de servicio desfavorable en la Calle 183 con Cra 11 y 9.

Tabla 92. Resultados evaluación de la situación con proyecto en el Escenario a 20 años.

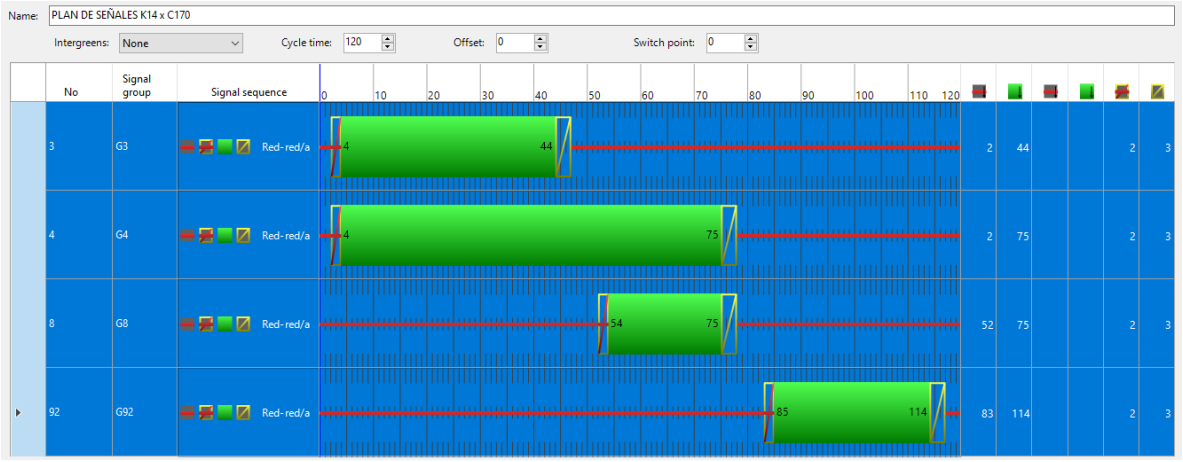
No.	Interseccion	Mov	Auto	Bus	Camión	Moto	Total Vehiculos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
1	C170 X K17A	3	682	19	52	94	847	70,99	44,82	D
		91	126	15	13	17	171	79,1	45,84	D
		92	398	18	5	4	425	8,74	22,11	C
		8	507	30	19	62	618	13,89	5,08	A
		4	365	26	0	33	424	13,89	41,85	D
		TOTAL	**2078**	**108**	**89**	**210**	**2485**	**43,18**	**30,62**	**C**
2	C170 X K15	3	1053	37	57	97	1244	129,34	47,33	D
		6	13	30	0	0	43	3,72	26,72	C
		4	624	26	20	86	756	13,17	18,15	B
		94	118	4	5	0	127	4,97	5,4	A
		91	232	0	0	13	245	11,12	58,5	E
		TOTAL	**974**	**30**	**25**	**99**	**1128**	**9,76**	**25,47**	**C**
3	C170 X K14	4	738	31	25	86	880	1,11	1,85	A
		3	1059	39	54	97	1249	140,54	60,7	E
		104	21	24	0	0	45	5,18	22,38	C
		8	147	0	0	0	147	6,86	27,26	C
		92	248	0	0	12	260	18,3	31,72	C
		TOTAL	**2213**	**94**	**79**	**195**	**2581**	**52,08**	**35,14**	**D**
4	C170 X K12	4	795	47	24	87	953	37,16	15,86	B
		4A	509	0	5	11	525	37,16	16,48	B
		3	1083	38	56	64	1241	31,14	19,45	B
		93	228	24	0	47	299	31,25	22,76	C
		6	84	7	0	0	91	46,13	36,26	D
		92	187	0	0	15	202	46,37	43,65	D
		6A	150	0	0	0	150	46,13	40,8	D
		103	23	0	0	0	23	0	0,62	A
		TOTAL	**3059**	**116**	**85**	**224**	**3484**	**29,77**	**20,94**	**C**
5	C170 X K9	93	420	14	0	70	504	21	14,68	B
		3	842	23	56	10	931	21	15,02	B
		92	137	11	8	34	190	12,89	39,62	D
		2	176	0	9	9	194	12,89	37,35	D
		4	1252	47	24	98	1421	33,88	19,64	B
		1	218	2	5	58	283	6,77	30,98	C
		91	66	0	5	0	71	0	1,14	A
		94	206	2	4	5	217	0	5,57	A
		TOTAL	**3317**	**99**	**111**	**284**	**3811**	**12,42**	**19,45**	**B**
6	C170 X K7	6	365	25	18	32	440	277,54	191,92	F
		2	117	4	57	7	185	277,54	135,7	F
		1	546	50	62	77	735	18,92	36,11	D
		7	206	26	28	33	293	31,02	42,1	D
		93	448	17	20	7	492	28,15	12,18	B
		TOTAL	**1682**	**122**	**185**	**156**	**2145**	**88,9**	**71,99**	**E**
7	C183 X K7	1	243	4	45	51	343	112,71	100,59	F
		2	167	7	30	42	246	145,85	81,83	F
		6	597	6	58	44	705	145,72	71,17	E
		93	577	10	43	29	659	20,39	32,4	C
		7	174	2	7	15	198	3,07	7,02	A
		TOTAL	**1758**	**29**	**183**	**181**	**2151**	**85,55**	**59,3**	**E**

No.	Interseccion	Mov	Auto	Bus	Camión	Moto	Total Vehiculos	Longitud de Cola	Demora Prom/veh	Nivel de Servicio
8	C183 X K9	93	203	4	5	36	248	175,65	259,06	F
		3	579	9	54	36	678	172,74	101,78	F
		1	293	0	1	3	297	51,25	100,79	F
		91	107	0	10	4	121	51,5	218,65	F
		2	145	0	3	0	148	121,67	28,65	C
		94	78	1	6	0	85	76,79	129,12	F
		4	645	13	68	86	812	74,5	118,94	F
		92	193	1	12	15	221	122,47	148,01	F
		TOTAL	**2243**	**28**	**159**	**180**	**2610**	**105,82**	**128,03**	**F**
9	C183 X K11	3	595	41	51	64	751	469,58	175,05	F
		1	78	0	3	15	96	110,65	186,48	F
		91	83	6	22	7	118	104,86	256,02	F
		2	94	0	0	5	99	478,74	267,44	F
		4	619	11	59	99	788	176,19	156,01	F
		92	213	0	8	11	232	478,67	288,68	F
		93	40	0	2	2	44	470,08	275,87	F
		94	94	0	12	1	107	177,34	113,19	F
		TOTAL	**1816**	**58**	**157**	**204**	**2235**	**308,99**	**186,92**	**F**
10	K15 x C175	3	321	2	16	21	360	396,44	95,45	F
		93	152	0	0	7	159	396,44	101,53	F
		1	36	0	0	5	41	0,61	45,94	D
		91	102	0	0	0	102	16,25	135,69	F
		94	10	0	0	1	11	17,5	47,11	D
		8	18	0	0	1	19	0	61,3	E
		4	144	1	7	1	153	16,98	46,94	D
		92	273	2	1	4	280	40,18	62,34	E
		6	76	2	5	3	86	0	26,86	C
		TOTAL	**1132**	**7**	**29**	**43**	**1211**	**55,99**	**76,63**	**E**
11	K15 x C173	8	3	0	0	0	3	0,16	4,62	A
		94	15	0	0	0	15	0,5	65,92	E
		4	14	0	0	0	14	0,5	41,62	D
		93	19	0	0	1	20	35,3	87,34	F
		7	235	2	0	4	241	35,64	59,62	E
		92	239	0	0	0	239	23,88	46,95	D
		2	88	1	6	3	98	28,48	50,39	D
		6	104	3	0	8	115	28,48	98,19	F
		1	206	0	0	13	219	0,81	12,98	B
		TOTAL	**923**	**6**	**6**	**29**	**964**	**16,13**	**49,79**	**D**

Fuente: Elaboración propia del consultor

Los resultados de la modelación mostraron que se debía ajustar el planteamiento del control semafórico en la intersección de la Calle 170 con Carrera 14, por lo tanto, se ajustó la propuesta del proyecto Hospital de Aranjuez para el escenario a 5 años, con los siguientes tiempos y fases:

Figura 124 Control semafórico en la Calle 170 con Carrera 14



Fuente: Software Vissim 8.0

A continuación, se presenta el comparativo de los resultados del modelo para los distintos escenarios.

Tabla 93. Comparativo de resultados para los distintos escenarios

ESCENARIO DE EVALUACION	VEH ACT (ALL)	VEH ARR (ALL)	SPEED AVG (ALL)	DELAY AVG (ALL)	DEMAND LATENT
ACTUAL MODELO DINAMICO	4.180	137	39,68	46,61	1
ESC 5 AÑOS	6.229	676	27,39	161,04	64
ESC 10 AÑOS CON TM	7.846	1.501	17,47	316,83	729
ESC 10 AÑOS	8.494	1.575	16,15	317,70	532
ESC 20 AÑOS	7.798	1719	16,24	350,56	923

Fuente: Elaboración propia del consultor

Al revisar de manera comparativa los resultados obtenidos de manera comparativa entre los diferentes escenarios de modelación se establece que las variaciones en cuanto a velocidades y demandas latentes se encuentran en los rangos establecidos por parte de la SDM.

La evaluación de las velocidades de la red para la condición actual modelo dinámico y con el escenario a 5 años presenta una reducción de un 30% aproximadamente, al año 10 comparado con el escenario a 5 años vuelve y se reduce en aproximadamente un 38%, esta velocidad se mantiene sin modificación al año 20, lo anterior es debido principalmente a los crecimientos de los volúmenes vehiculares en la ciudad.

7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

De acuerdo con los diferentes análisis a nivel vehicular y peatonal realizados a la zona de influencia directa del Plan Parcial, se identificaron los siguientes puntos críticos:

- Construcción parcial de la Carrera 15 entre la Calle 170 y la Calle 173, la vía opera en dos carriles uno por sentido de circulación lo cual genera problemas de capacidad y niveles de servicio en la zona que tiene un crecimiento de viviendas importante en los últimos años, de acuerdo con información del IDU no se tiene previsto por parte de la administración actual en un tiempo próximo la construcción del perfil de la vía entre la Calle 170 y Calle 180, sector del Plan Parcial.
- Falta de conexiones viales y peatonales actuales en el sentido occidente / oriente y viceversa entre la Carrera 15 y la Carrera 9.
- Presencia de dos canales de aguas, uno sobre la Calle 180 y el otro sobre la Calle 175, con lo cual se debe realizar ajustes en la conectividad vial y peatonal pues no es posible construir vías sobre estos cuerpos de agua.
- El corredor férreo que atraviesa la Carrera 9 en su separador central y no permite por seguridad vial realizar o permitir giros izquierdos, lo cual está restringido en la nueva vía a construir en el tramo vial de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183.
- Falta de conectividad al occidente de la ciudad, limitado a la Calle 183 y la Calle 170 únicamente, esto por la presencia del canal de Torca.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presentan las medidas de mitigación propuestas y recomendaciones que se deben implementar para que la nueva propuesta de operación del Plan Parcial funcione sin mayores inconvenientes con el área de influencia directa de acuerdo con los diferentes resultados de la modelación para los diferentes escenarios del proyecto.

7.1 Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato

El sector donde se construirá el Plan Parcial se caracteriza por tener un alto flujo vehicular durante las horas de máxima demanda de la mañana para los días entre semana, según información primaria se tienen volúmenes vehiculares de hasta 3500 veh/h que circulan por el corredor de la Calle 170 entre la Carrera 17A y Carrera 7, por lo tanto, teniendo en cuenta estas características se considera un sector adecuado para el desarrollo de un espacio urbano donde el vehículo privado y los peatones coexistan armónicamente.

Por lo anterior y con el fin de lograr una integración del Plan Parcial mediante la mejora del espacio público colindante con el entorno inmediato, la cual tendrá un ancho mínimo de 8m, en donde se mejore la circulación peatonal con un espacio amplio y libre de obstáculos.

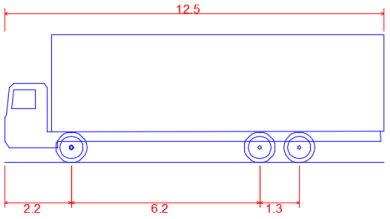
El detalle de la propuesta para los andenes de manera esquemática se encuentra contenido en el Anexo D.

7.2 Mejoras geométricas y adecuaciones viales – Evaluación de Radios de Giro

Se realizaron evaluaciones de los radios de giro de los sectores críticos del proyecto y adicionalmente se plantearon los radios de acuerdo con la normativa vigente en la ciudad en sectores desarrollados y no desarrollados con lo establecido en el Decreto 323 de 1992.

En los sectores críticos al interior del Plan Parcial se realizó la evaluación con un camión de 12m de largo como se muestra en el siguiente esquema:

Figura 125 Camión modelo para evaluar radios de giro críticos al interior del Plan Parcial De Desarrollo Ciudad La Salle

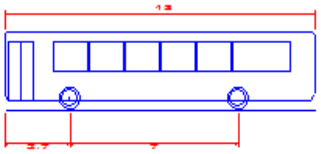


Single Unit Truck/Bus (12.5 m)

Longitud total	12.500m
Anchura total	2.500m
Altura total de la carrocería	4.300m
Margen mín. entre la carrocería y el suelo	0.490m
Anchura de rodada	2.500m
Tiempo entre ángulos de giro	6.00s
Radio de giro de bordillo a bordillo	12.500m

Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

También se realizó la evaluación en los puntos donde se propone el paso de la ruta de SITP, en este caso se utilizó el vehículo que se muestra en la siguiente figura:



La - Linja-auto

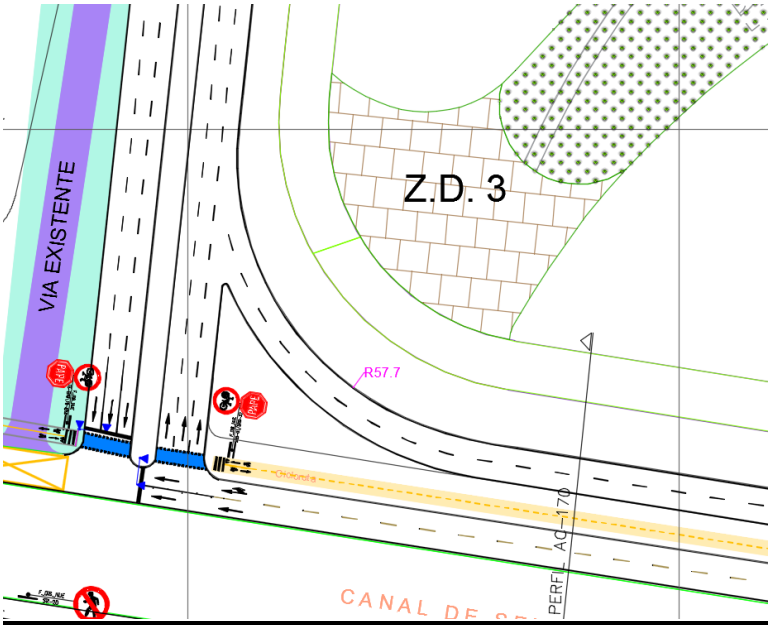
Longitud total	13.000m
Anchura total	2.600m
Altura total de la carrocería	3.119m
Margen mín. entre la carrocería y el suelo	0.354m
Anchura de rodada	2.600m
Tiempo entre ángulos de giro	4.00s
Radio de giro de bordillo a bordillo	10.000m

A continuación de manera esquemática se muestran los sectores críticos con los radios propuestos, los cuales se encuentran sugeridos en el plano de la propuesta urbanística del Plan Parcial.

<u>Giro de la vía de ingreso al proyecto en la carrera 15</u>

Se propone un radio de giro mínimo de 57.7 metros, lo que garantiza que inclusive los buses de mayor tamaño puedan circular sin invadir el otro carril.

Figura 126. Modelación vía de servicio con carrera 15

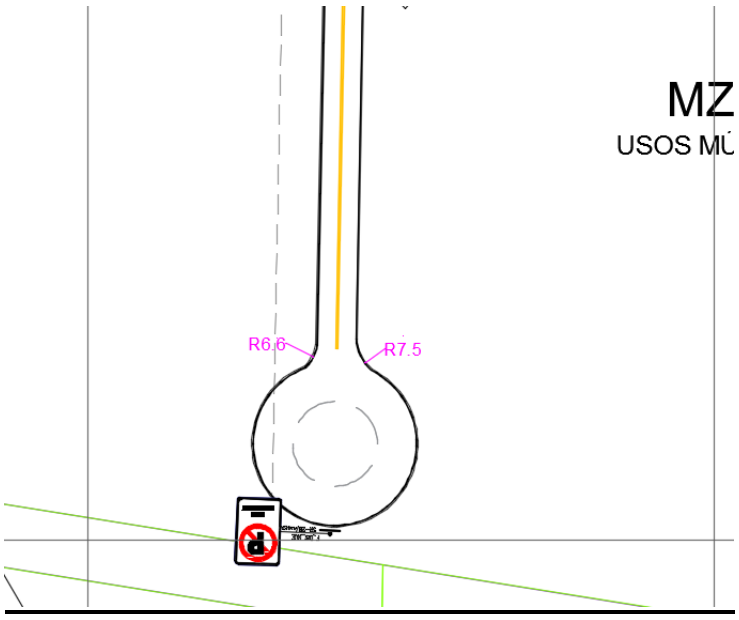


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Volteadero manzanas 2 y 3

Los radios de giro para ingreso y salida del volteadero permiten que los camiones pequeños y los autos puedan realizar la maniobra de giro sin generar conflictos con otros vehículos.

Figura 127. Modelación Volteadero Manzanas 2 y 3

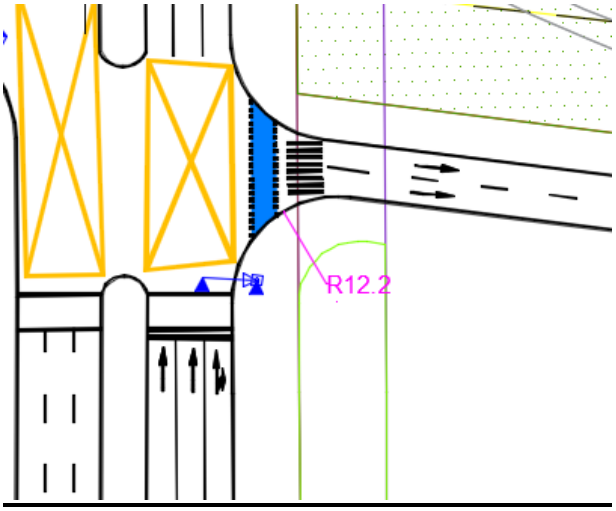


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Carrera 15 con calle 175

Debido a que se tiene previsto el giro de la ruta de SITP propuesta por esta esquina, se propone un radio mínimo de 12.2 metros, con el que se garantiza una mínima invasión del carril contiguo durante el paso del bus en esta curva.

Figura 128. Modelación carrera 15 con calle 175

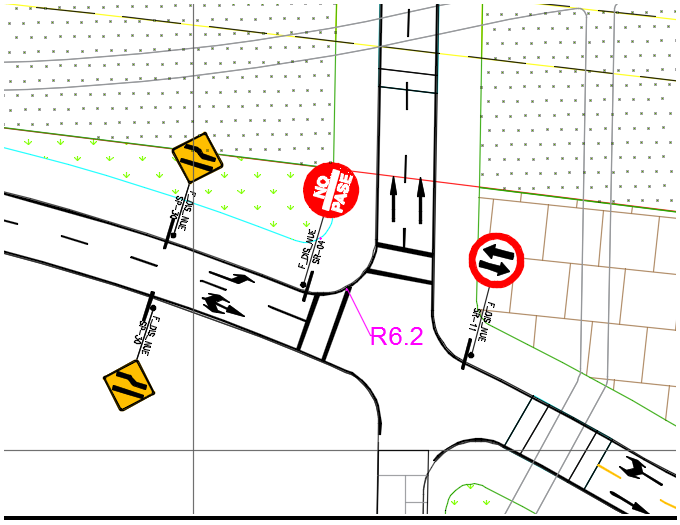


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Sector M9, equipamiento y zona verde

La esquina noroccidental hace parte de la trayectoria de la ruta de SITP propuesta, por lo tanto para garantizar la correcta maniobrabilidad del bus se propone un radio de 6.2 metros.

Figura 129. Modelación sector de la manzana 9, equipamiento y zona verde

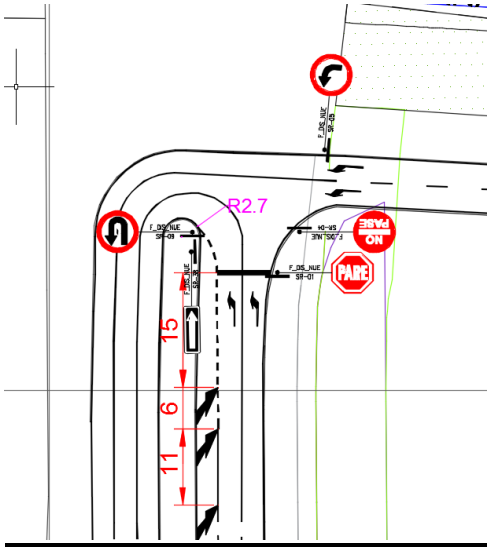


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Retorno Carrera 15 con calle 180

Se sugiere un radio de 6.2 metros para garantizar la seguridad en las maniobras de giro el radio y la no invasión del carril que ocupan los vehículos que provienen de la calle 180.

Figura 130. Modelación carrera 15 con calle 180

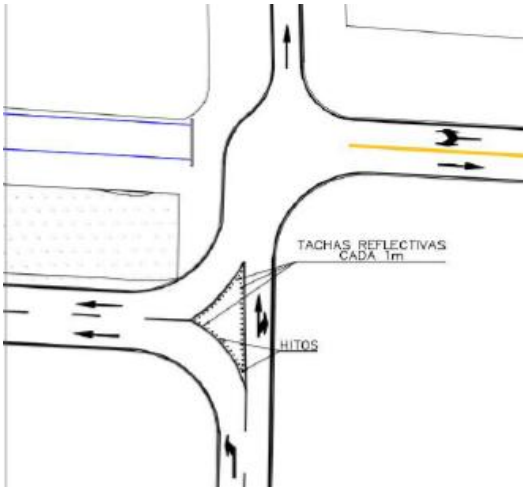


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Sector norte Colegio y equipamiento

Debido a que se espera un alto flujo de buses escolares en la intersección y a que la ruta propuesta del SITP transita por este punto, se deben implementar los radios de giro que se aprecian en la imagen, los que permitirán el tránsito de los vehículos de la forma más segura posible, adicionalmente la Carrera 13 entre la Calle 180 y Calle 181C debe quedar funcionando en sentido único sur - norte.

Figura 131. Modelación sector norte colegio y equipamiento.

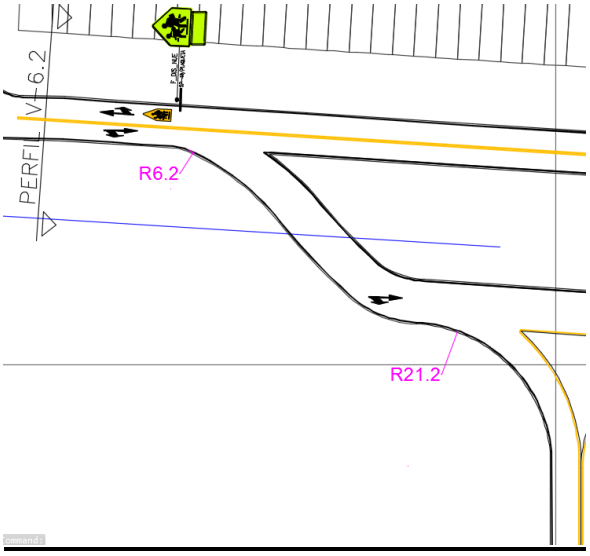


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Entrada al Colegio

Se sugiere que los radios de giro para el carril de ingreso sean de 6.2 m y 21 m, de tal forma que los buses grandes puedan ingresar uno a uno con facilidad.

Figura 132. Modelación carril de ingreso al colegio

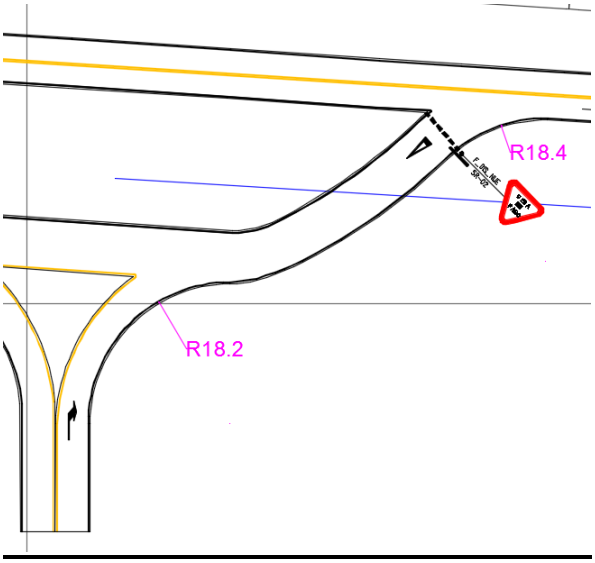


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Salida del Colegio

El carril de salida también opera uno a uno, los radios de que permiten la circulación segura son de 18.2 m y 18.4 m.

Figura 133. Modelación carril de salida del colegio

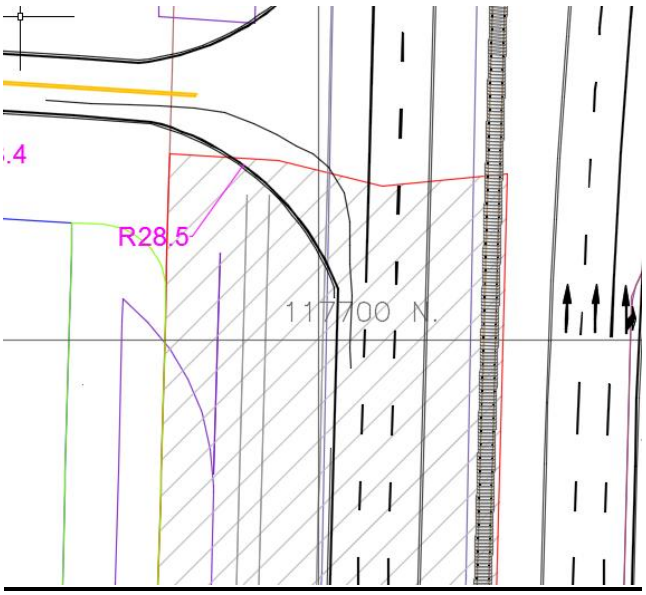


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Calle 180 con carrera 9

En este punto el ingreso a la carrera 9 debe hacerse con precaución debido a que los volúmenes probablemente lleguen a ser altos, por lo tanto se sugiere un radio mínimo de 28.5 m, con el cual se garantiza el ingreso a la carrera 9 sin invadir el carril contiguo.

Figura 134. Modelación calle 180 con carrera 9

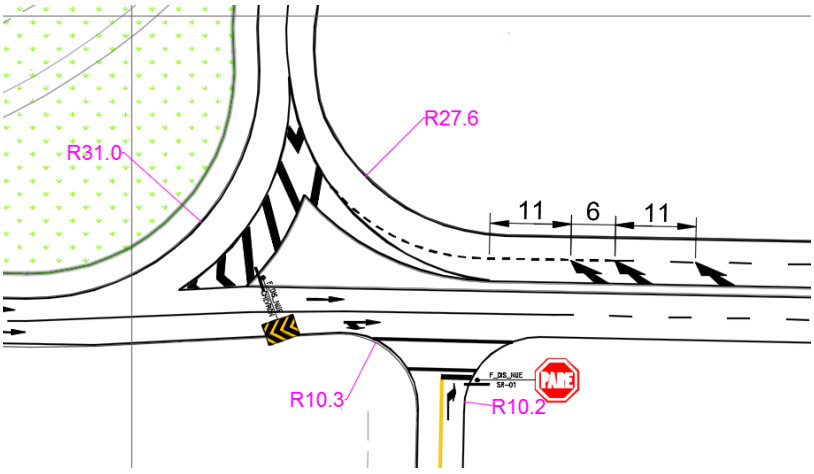


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Sector M11 (Super M1), M8 y M1

Los radios que se muestran en el esquema se logran canalizar los flujos vehiculares sin invasión de los carriles e incluso un paso de dos camiones de forma simultánea:

Figura 135 Modelación Sector M11, M8 y M1

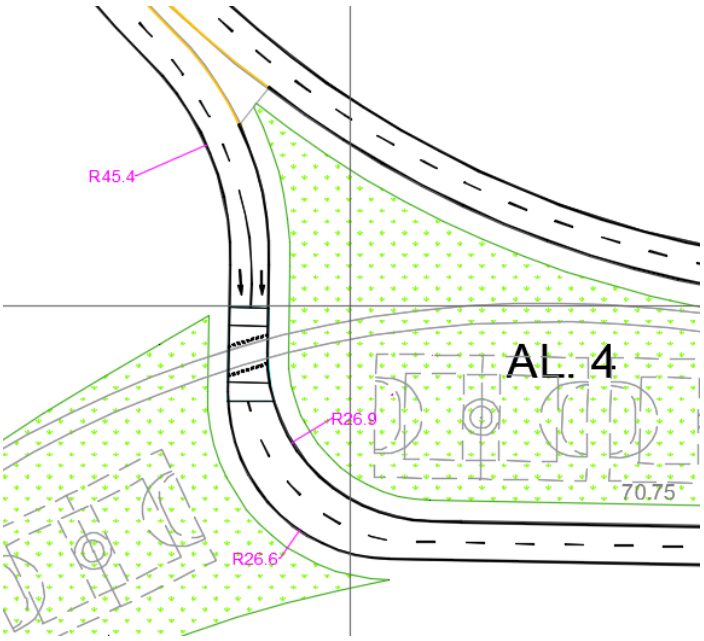


Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

Sector M4 y M3 y M2

En el sector se encuentran varios flujos vehiculares de la Carrera 9 y el par vial del Plan Parcial, se propone esta intersección con radios que permiten canalizar los flujos vehiculares sin invasión de los carriles y paso seguro uno a uno:

Figura 136 Modelación Sector M4 y M3 y 2



Fuente: Imagen extraída Autodesk Vehicle Tracking 2015

No obstante, lo anterior al momento de realizar los diseños geométricos de las vías se debe validar por parte del diseñador geométrico estos radios de giro ya que son indicativos, adicionalmente se propone el mejoramiento y adecuación de la capa de rodadura de las vías que permitirán el ingreso a los vehículos por la Carrera 11 entre la Calle 181C y Calle 180.

7.3 Conexión de las ciclorrutas

De acuerdo con las tendencias planteadas a nivel mundial y por parte de la administración de la ciudad de Bogotá en cuanto al DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE SOSTENIBLE (DOTS) que se enmarca sobre el siguiente enfoque "*plantear el desarrollo urbano para generar una movilidad eficaz, incluyente, equitativa y sustentable para los habitantes de las ciudades*", se plantea en el Plan Parcial como aporte en el desarrollo de este tipo de medidas en donde se brinde a los habitantes y usuarios de los diferentes usos propuestos en el Plan Parcial y a los del entorno inmediato un sistema de transporte no motorizado que contribuya con la masificación de los viajes en medios no contaminantes.

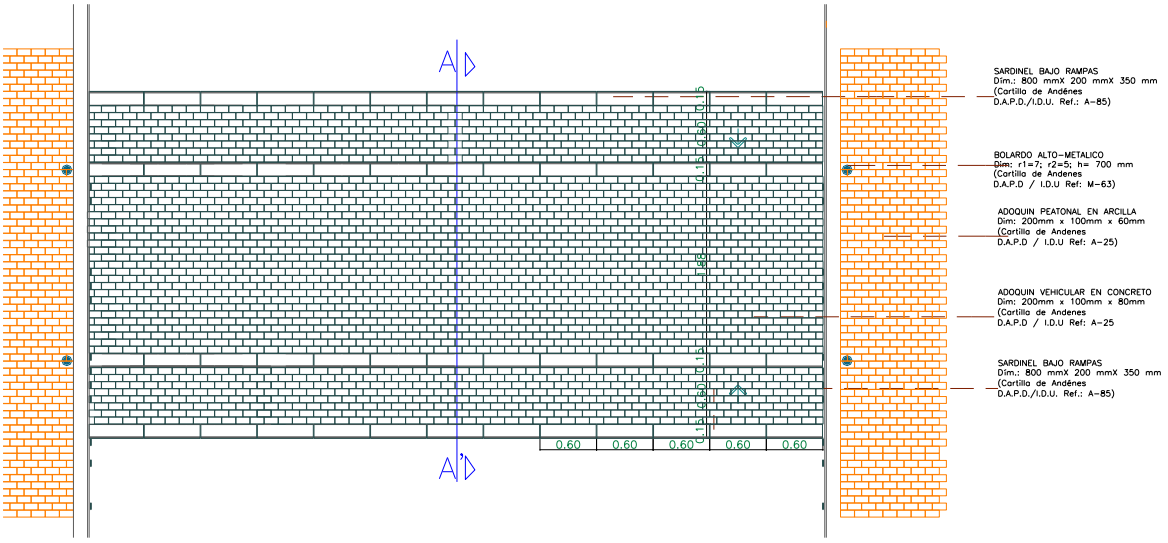
Es por ello que se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para plantear las propuestas de conectividad que garanticen la circulación a nivel peatonal y de biciusuarios al interior del Plan Parcial:

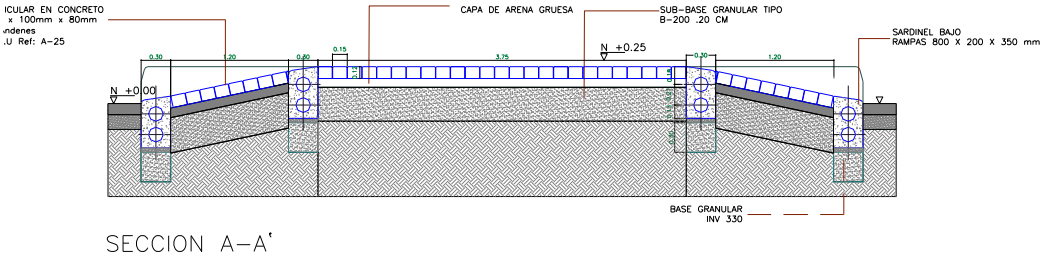
- Proporcionar ciclorrutas cómodas, seguras y que permitan fomentar la movilidad al interior del Plan Parcial y que se conecten con la red de ciclorrutas proyectadas y construidas actualmente en el sector.
- Diseño de senderos y espacios de infraestructura peatonal eficientes que garanticen una adecuada circulación al interior del Plan Parcial y que conecten con el espacio público de los sectores residenciales cercanos.

Teniendo en cuenta la anterior información se plantearon corredores de circulación compartida peatonal y de biciusuarios, los cuales pretenden garantizar una conectividad hacia los corredores de circulación de Transporte Público y las ciclorrutas existentes de la Calle 170, Carrera 9 y la Carrera 15.

Los beneficios de la propuesta de DOTS al interior del Plan Parcial son:

- Trazados y rutas de circulación cortas desde los sectores de vivienda con las vías por donde circula Transporte Público actual y proyectado al interior del Plan Parcial
- Corredores peatonales y de ciclorrutas al interior del Plan Parcial que garantizan la conectividad segura, cómoda y con distancias menores a los 500m.
- Se promueve el uso de modos de transporte sustentable y reduce la emisión de contaminantes, que dañan la calidad del aire y producen el calentamiento global.
- Incentivo en el uso de medios alternativos de transporte y por ende reducción del uso del vehículo particular y estimulo del uso del transporte público.
- Con el fin de proporcionar una capacidad peatonal y vehicular más favorable, en cuanto a la accesibilidad que debe proporcionar el Plan Parcial, se plantean recomendaciones encaminadas a las adecuaciones geométricas de la infraestructura peatonal y vial existente para brindar seguridad y confort a los usuarios.
- Implementación de estructuras de paso pompeyano en los sectores que se propone cambiar la tipología de las vías, a continuación, se presenta un esquema de las especificaciones que se deberán tener en cuenta para la implementación del pompeyano:

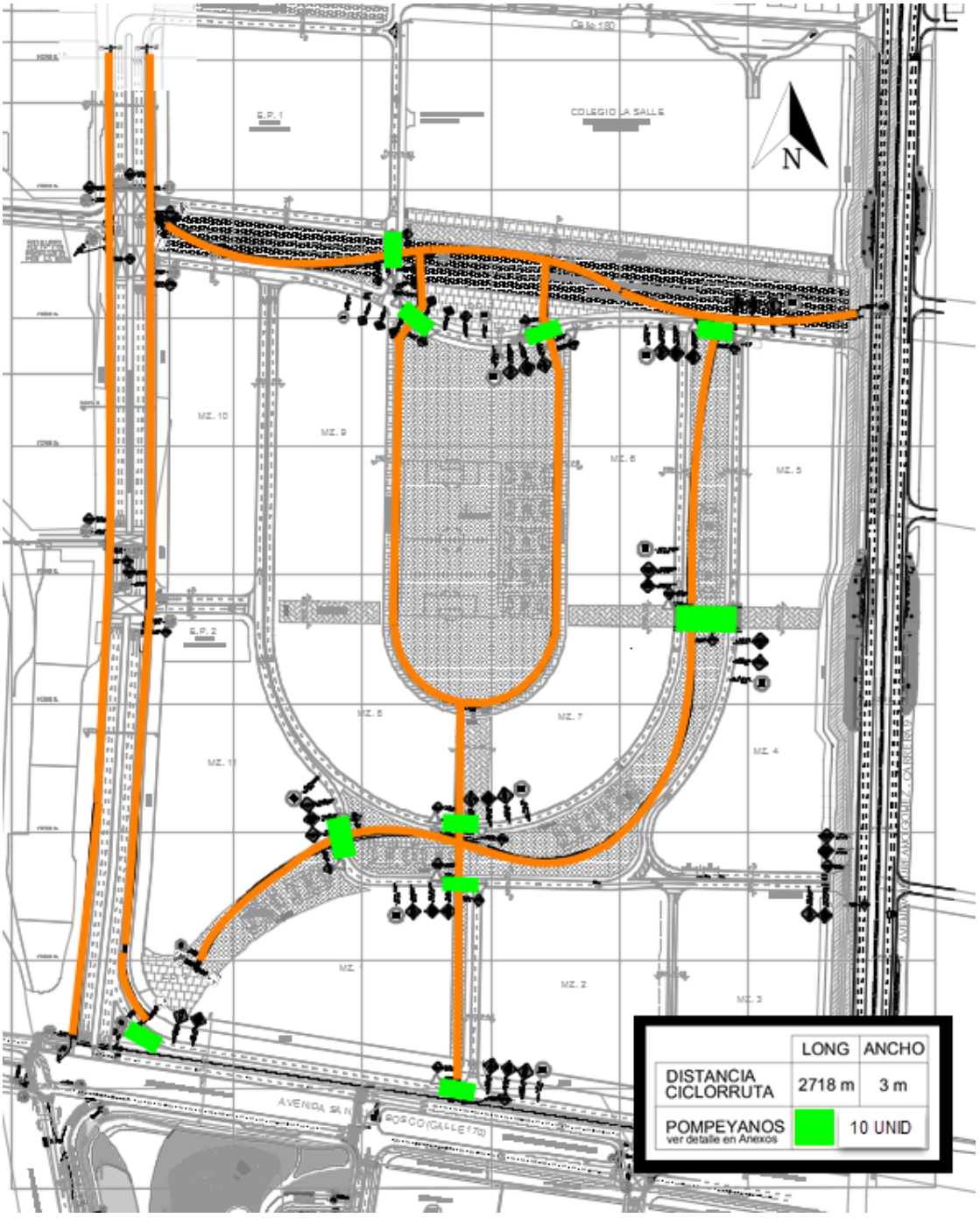




Al interior del Plan Parcial y la conexión con las vías principales de la zona se plantean pasos pompeyanos para mitigar el posible impacto de la circulación del ciclista por la zona del Plan Parcial, en el Anexo D de las medidas de mitigación se presentan los planos con las propuestas de señalización en cada caso, igualmente se presenta el trazado de la cicloruta interna propuesta.

A continuación a manera de esquema se muestra la circulación que se plantea con la infraestructura de 3m de ancho, doble sentido de circulación y longitud total de 2718m con 12 pasos pompeyanos en total.

Figura 137 Esquemas típicos de paso de ciclorruta al interior del Plan Parcial



Fuente: Elaboración propia

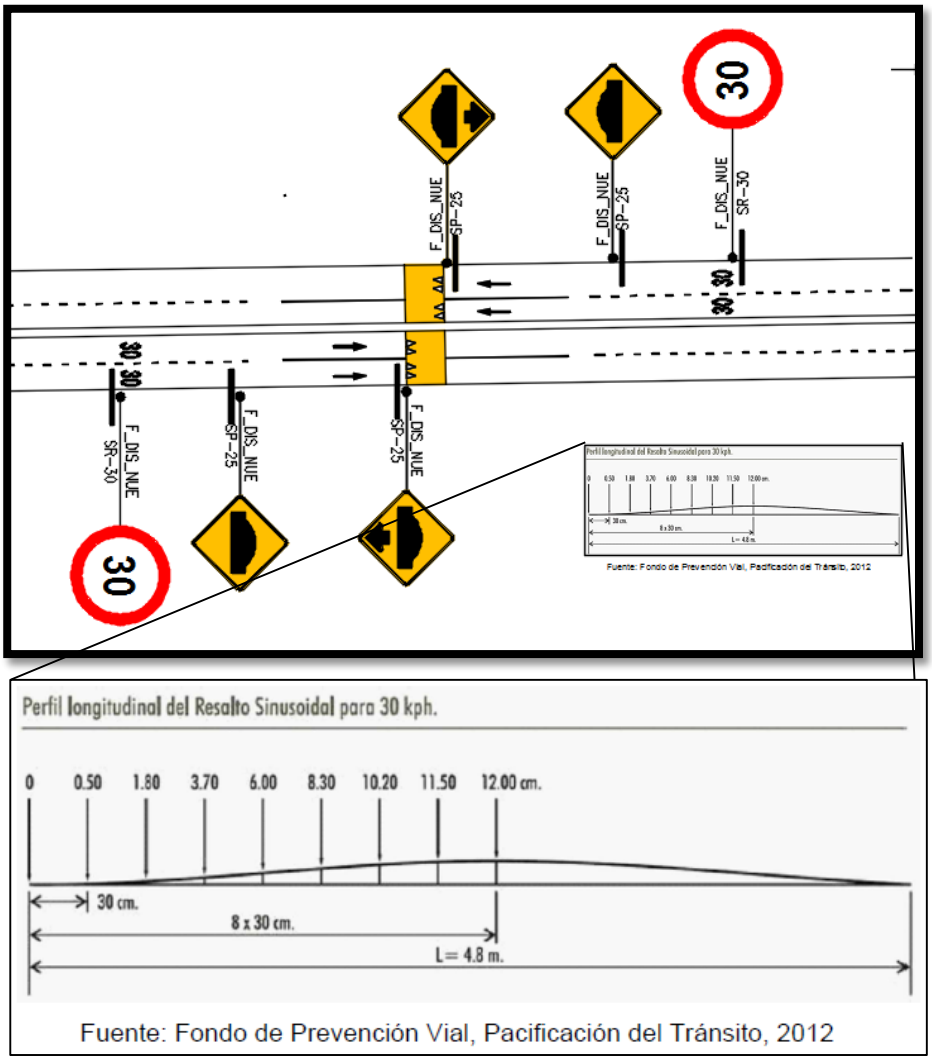
7.4 Señalización vertical y demarcación

Las diferentes propuestas de señalización se realizaron según la normativa vigente y la necesidad del sector bajo los lineamientos de la actualización del Manual de Señalización

del año 2015, a continuación, se presenta de manera esquemática la señalización vertical y horizontal propuesta en algunos casos específicos de manera detallada en el Anexo D de las medidas de mitigación.

7.4.1 Propuesta Señalización ZONA 30 para las vías Internas del Plan Parcial

Se plantea la implementación al interior del Plan Parcial señalización y demarcación de zona 30, en donde se tenga la prioridad del paso peatonal y de ciclistas, a continuación, se presenta un esquema típico el cual se recomienda implementar en las vías al interior del Plan Parcial, teniendo en cuenta los accesos a los predios.

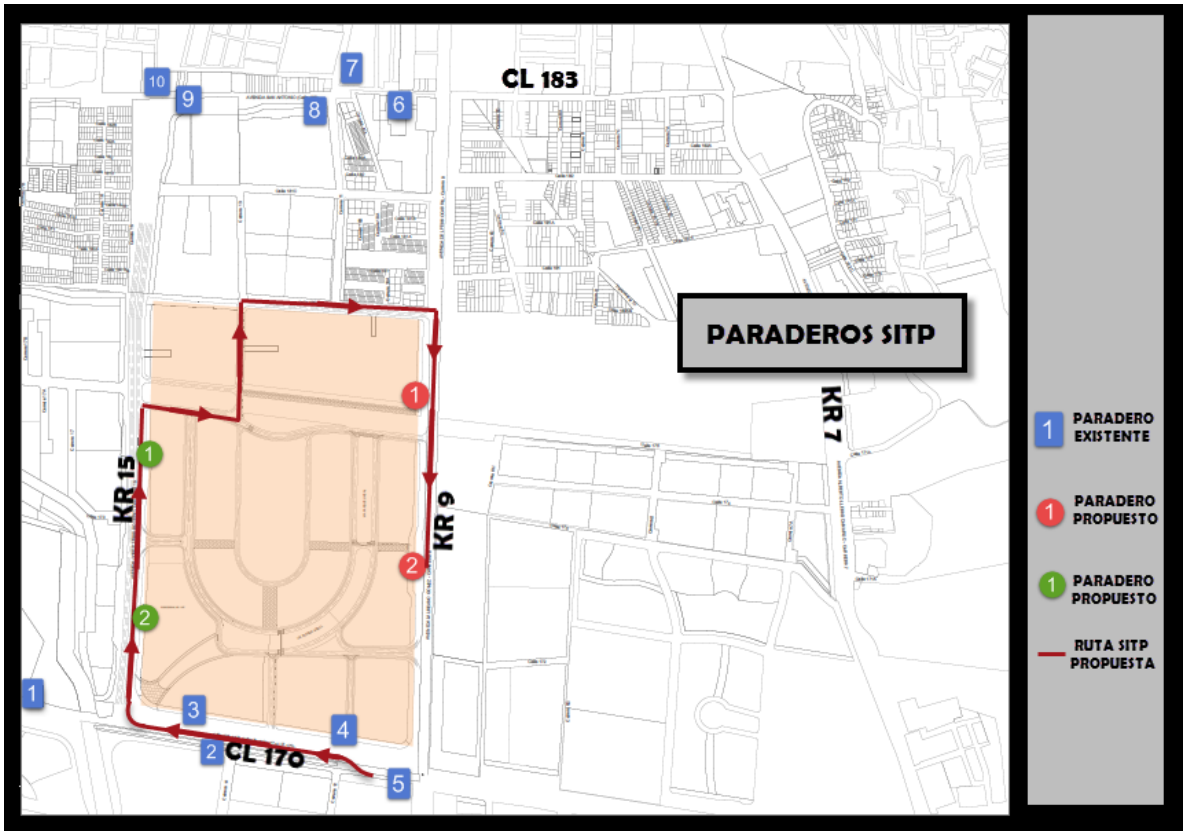


Fuente: Elaboración propia

7.5 Propuesta circulación rutas de transporte público y paraderos en el área de influencia del Plan Parcial

Atendiendo la observación de la Secretaria Distrital de Movilidad en cuanto a evaluar la priorización del transporte público en las vías internas del Plan Parcial, es necesario aclarar que el objeto principal de la propuesta está enfocada en promover la reconfiguración del tejido urbano existente y la creación de nuevos desarrollos en relación con las líneas de infraestructura de movilidad y estaciones de transporte de escala metropolitana y urbana, permitiendo a los residentes vivir cerca a sus trabajos, escuelas, servicios y otras destinaciones (resultando en la reducción de tiempos de viaje y emisiones de gases).

Es por ello que se plantea el siguiente circuito de circulación de transporte público y paraderos nuevos que permitirán acceder a la población del Plan Parcial y visitantes de la zona por el sector de la Carrera 15, el cual no tiene transporte público, el resto de corredores como la Carrera 9, Calle 170 y Calle 183 presentan paraderos y circuitos de SITP.



7.6 Medidas de Mitigación Específicas del Colegio La Salle

De acuerdo con los resultados obtenidos de los diferentes análisis realizados a la zona de influencia directa del Colegio, a continuación, se relacionan los principales puntos críticos identificados en la operación actual del parqueadero y en general del ingreso de estudiantes al predio:

- Cruce controlado de peatones (estudiantes y acompañantes) y de buses que proceden desde el occidente de la ciudad sobre la Avenida Calle 170 frente al acceso principal del Colegio
- Deterioro de los andenes que colindan con el Colegio

Por lo anterior, a continuación, se presentan las propuestas y recomendaciones que se plantean implementar por parte de las directivas del Colegio, con el fin de mitigar los posibles impactos que se podrán presentan con la nueva propuesta de operación según el PP planteado.

CORTO PLAZO (INMEDIATO)

Para la situación actual en donde se encuentra ubicado el Colegio La Salle se recomienda:

- Fortalecer el acompañamiento de la policía a las horas de entrada y salida del Colegio

  Se recomienda que las directivas del Colegio refuercen y mejoren el control actual que realiza la policía durante los periodos de ingreso y salida del Colegio, con la dotación de elementos o dispositivos de control (linternas, paletas, etc), chalecos reflectivos y todos los elementos necesarios para que sean visibles los auxiliares encargados de hacer los controles de peatones y vehículos en la via.

  Acompañamiento de personal del Colegio en la portería para controlar el ingreso y salida de las rutas escolares y vehículos particulares y las bicicletas que pasan por la ciclorruta, pues durante la toma de información se evidencio problemas de control y paso seguro en la mañana y en la tarde en las horas de ingreso y salida del Colegio.

- Manual de Buenas Practicas en Seguridad Vial

Elaborar un documento en donde se enfatice sobre la necesidad de poner de manifiesto que la Seguridad Vial es un tema que debe regir nuestro comportamiento de manera continua y no esporádica entre los empleados, funcionarios, usuarios en general de la comunidad del Colegio. Este Manual de Buenas Prácticas de Seguridad Vial, será una herramienta de apoyo, un documento de referencia abierto y mejorable, que invita a adoptar comportamientos positivos y seguros en el espacio público, y la infraestructura vial.

- Campañas educativas

A continuación se relacionan algunos frentes de trabajo que se deben desarrollar al interior del Colegio, con el fin de cumplir con el objetivo planteado anteriormente:

a. Campañas educativas sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte de los estudiantes y parte administrativa y de docentes.
b. Implementación de un programa interno para el uso de carro compartido. Este programa permitirá que los empleados y docentes de la institución coordinen viajes en carros particulares. Con la implementación de este programa se busca aumentar sustancialmente la tasa de ocupación de los vehículos, menor número de carros a la zona de influencia, mejorar la rotación en los parqueaderos y finalmente contribuir a la movilidad de la ciudad y al medio ambiente.

c. Incorporar el tema de Seguridad Vial en la intranet del Colegio, con información preventiva y tips para peatones, ciclistas, motociclistas y conductores de vehículos automotores. Que este espacio en la Web, permita que la comunidad del Colegio participen con recomendaciones, para que después se haga difusión de las mejores recomendaciones enviadas sobre Seguridad Vial.

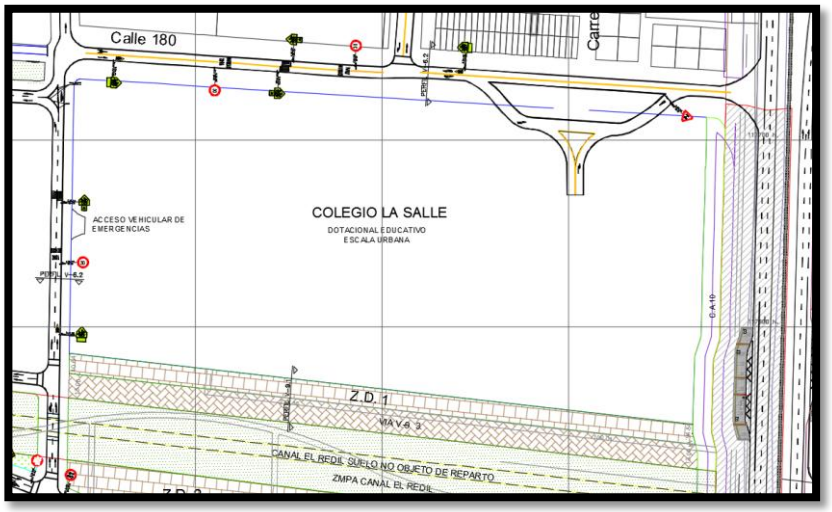
MEDIANO PLAZO (TRASLADO DEL COLEGIO)

Antes de iniciar la operación del Colegio en el nuevo predio durante la Etapa 4, se requieren adelantar las siguientes actividades y gestiones.

Continuando con las medidas del corto plazo que ya se debieron implementar en los accesos del Colegio, se recomiendan las siguientes implementaciones.

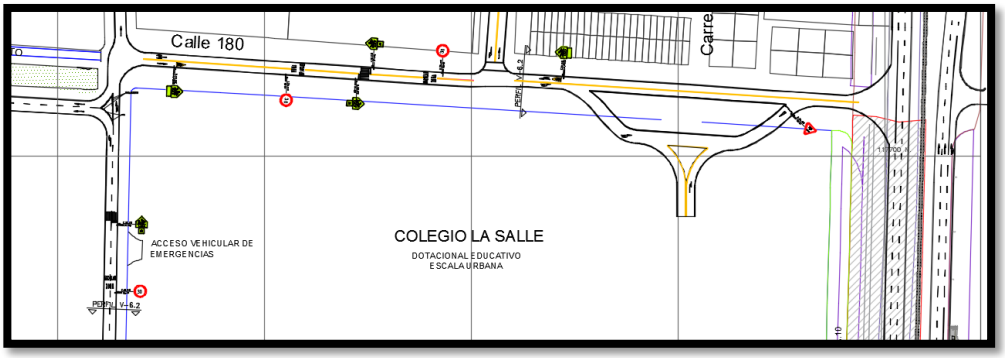
7.6.1 Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato

Con el fin de buscar una integración peatonal mediante la mejora del espacio público colindante del Colegio en el nuevo sector donde se reubicara con el Plan Parcial, se plantea generar zonas de amortiguación que permitan mejorar el acceso peatonal con un espacio amplio y libre de obstáculos, para lo cual de manera esquemática a continuación se presentan las propuestas de acceso peatonal sobre la Carrera 9, Calle 180 y la zona verde sobre el sector de la Calle 175:



7.6.2 Zona de ingreso y salida de vehículos al Colegio

Se deberá diseñar el acceso y salida de los vehículos del Colegio mediante una bahía de ingreso y salida como se muestra a continuación sobre la Calle 180, adicional se plantea una portería exclusiva para el acceso de vehículos de emergencia.



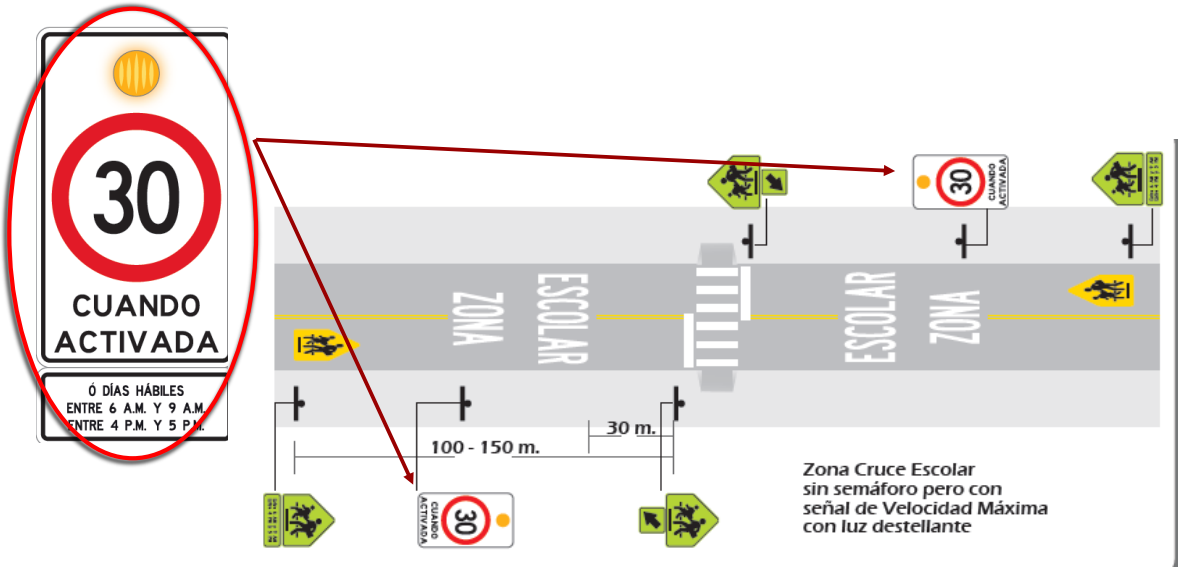
7.6.3 Control de parqueo en vía e implementación de dispositivos de vigilancia

Se plantea implementar dispositivos de vigilancia y control en zonas de prohibido parquear para evitar el estacionamiento sobre la Calle 180 frente al predio del Colegio, evitando generar un conflicto con la movilidad del sector y ejerciendo control de los padres y acompañantes de los estudiantes que podrían realizar parqueo temporal en vía durante las horas de entrada y salida del Colegio, lo anterior se hará de forma concertada con la SDM con el fin de generar el convenio respectivo.

7.6.4 Señalización vertical y demarcación

Complemento y ajuste de la señalización horizontal y vertical en el área de influencia directa de la nueva ubicación del Colegio La Salle, la cual incluya nuevas señales, según la normativa vigente y la necesidad del sector bajo los lineamientos de la actualización del Manual de Señalización del año 2015.

A continuación de manera esquemática se presenta la señalización de zona escolar a implementar en los sectores de afectación directa del acceso al Colegio y en el Anexo D – Medidas de mitigación se muestra el detalle de la señalización de la zona escolar a implementar sobre la Calle 180 y la vía V6 – 1 frente al equipamiento 1.



RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN GENERALES

En el Anexo D – Medidas de mitigación se presentan a detalle las medidas planteadas por el Plan Parcial en cada una de las etapas en las que se plantea construir el proyecto, sin embargo, a continuación se relacionan las principales según el alcance:

ITEM	ALCANCE	ACCIÓN DE MITIGACIÓN
1	Contribuir con la política de movilidad actual en la ciudad con la desestimulación del uso del vehículo particular y estimular el uso del transporte colectivo – público, bicicleta y modos de transporte no motorizado.	• Implementación de los cupos de estacionamiento máximo según lo exigido por el Cuadro Anexo 4 del Decreto 190 de 2004, incluidos las zonas para ciclousuarios. • Adecuaciones internas con zonas de parqueo, livianos, motos, carga y biciusuarios entre otros. • Implementación de una ciclorruta interna que permita conectar con las ciclorrutas de la Carrera 9, Carrera 15 y Calle 170 garantizando conectividad entre las mismas. • Adecuaciones y mejoras para la circulación peatonal optima hacia las zonas de circulación de transporte público desde la zona del proyecto a la Calle 170 y la Carrera 9, sectores de transporte público cercanos a la zona del proyecto.
2	Disminuir el impacto sobre la movilidad circundante y su zona de influencia.	• Construcción del tramo vial de la Calle 180 entre la Carrera 13 y Carrera 9. • Implementación de tráfico calmado en la intersección de la Calle 180 con Carrera 13, que incluye el cambio de sentido de la Carrera 13 entre la Calle 180 y Calle 181C a único sentido sur-norte. • Adecuación de esquinas del circuito interno del Plan Parcial para circulación de ruta de Transporte Público por la Carrera 15, Calle 180, Carrera 9 y Calle 170. • Implementación de radios de giro reglamentarios en las esquinas de los predios del Plan Parcial, los cuales servirán tanto para la entrada y salida de los vehículos del proyecto, sin mayor afectación al flujo de las vías principales como la Carrera 9 y la Calle 170. Los radios de giro de las esquinas de las vías internas del Plan Parcial y las conexiones con las vías principales cumple con lo establecido en el Decreto 323 de 1992.
3	Garantizar la seguridad peatonal.	• Implementación de la señalización y demarcación en las vías cercanas al proyecto con dispositivos que mejoren las condiciones actuales y de las vías nuevas al interior del Plan Parcial. • Cruces con pasos pompeyanos • Implementación de propuesta de demarcación y señalización de ZONA 30 en las vías internas del Plan Parcial.
4	Infraestructura	• Implementación de controles semaforizados en la Calle 173 y Calle 175 con Carrera 15 en la Etapa 1. • Implementación de calzada de servicio en la Etapa 2 sobre la Calle 170. • Construcción de la Carrera 15 en la etapa 2 según el desarrollo del Plan Parcial entre la Calle 170 y la Calle 180. • Construcción de Pontón en la Calle 175 a la altura del canal de Torca en la Etapa 1. • Adecuación de la intersección de la Carrera 15 con Calle 170 de acuerdo con la nueva geometría de la vía. • Construcción Puente Peatonal en la Carrera 9 en la Etapa 5.

8. PLAN DE CIRCULACIÓN PROPUESTO

8.1 Plan de circulación

Las propuestas están encaminadas a que los flujos vehiculares y peatonales se logren articular entre la zona del Plan Parcial y el entorno inmediato, el planteamiento hace uso de la infraestructura de andenes previstos con el proyecto y el cruce obligado de los peatones en las intersecciones semaforizadas existentes en la zona de influencia del proyecto.

De acuerdo con el desarrollo del Plan Parcial, se realizaron los análisis con el siguiente proceso de habilitación y construcción de las vías al interior del Plan Parcial, a continuación, se presenta el consolidado del desarrollo de las vías internas del proyecto de acuerdo con los resultados de las evaluaciones realizadas en el modelo a 5, 10 y 20 años y que son requeridas en el Anexo 2 del Decreto 576 de 2007 de la SDM, en el Anexo D se presenta el plano detallado de las vías y su perfil a construir según cada una de las etapa del Plan Parcial:

Tabla 94. Modelación del Plan Parcial a 5, 10 y 20 años

MODELACIÓN DEL PLAN PARCIAL A 5 AÑOS
Se construyen las Manzanas 9 y 10, junto con el equipamiento 1, para lo cual se deben desarrollar las siguientes vías: • Tramo vial de la Calle 180 entre la Carrera 13 y la Carrera 9 con un ancho de 6.5 m y doble sentido de circulación que permite circular de oriente a occidente y viceversa en un carril por sentido. • Carrera 13 entre Calle 180 y Calle 181C en sentido único sur-norte. • Tramo vial de la Carrera 15 entre Calle 175 y Calle 180 en una calzada de dos carriles con ancho de 9 m, que operara con un carril por sentido y que hace parte del perfil POT de la Carrera 15 en el costado oriental. • Desarrollo de la vía interna del Plan Parcial y colindante con el proyecto equipamiento en la parte oriental del predio que corresponde a una vía de dos carriles, un sentido de circulación y un carril por sentido entre la Calle 180 y la Calle 175. • Par vial entre la Carrera 15 y la nueva vía del proyecto de ancho de 6.5 m cada una y dos carriles por sentido de oriente a occidente y viceversa que divide la zona del equipamiento 1 y la Manzana 10. • Retorno 1 en la zona de la Calle 175 con sentido único norte – sur en dos carriles y ancho de 7m que conecta el par vial. • Retorno 2 en la zona de la Calle 175 con sentido único sur – norte en dos carriles y ancho de 7m que conecta el par vial. • Vía interna principal del Plan Parcial con dos carriles por sentido y ancho cada uno de 6.5 m que separa la Manzana 9 de la Manzana 10. • Vía interna del Plan Parcial con dos carriles por sentido y ancho cada uno de 6.5 m que separa la Manzana 10 y la Manzana 11 y que permite circular de oriente a occidente.

MODELACIÓN DEL PLAN PARCIAL A 10 AÑOS
Inicialmente se continuará con el desarrollo de las manzanas 11 (Super M1),8, 6, 5 y 1 y el equipamiento 2 para lo cual se requiere: • Calzada de servicio de la Calle 170 y construcción de la Carrera 15 de acuerdo al perfil POT. • Continuación de construcción de la vía principal del Plan Parcial entre las Manzanas 11 y 8 con las mismas especificaciones de dos carriles por sentido y ancho de 6.5m cada calzada. • Construcción del par vial que separa la Manzanas 1 y 2 en dos carriles y ancho de 6.5 m cada una, con sentido de circulación Sur- Norte y Norte - Sur. • Construcción del tramo vial sentido único entre la Manzana 8 y Manzana 1 que permite conectar con la vía interna principal del Plan Parcial y la Calle 170 con dos carriles y ancho de 6.5m. • Construcción provisional de vía que conecte la M1 y la M8 en la zona verde, mientras se termina de construir las otras manzanas del Plan Parcial y que garantiza conectividad al interior del Plan Parcial con ancho de 6.5m en sentido único Sur-Norte.

MODELACIÓN DEL PLAN PARCIAL A 20 AÑOS
Inicialmente se continuará con el desarrollo de las manzanas 6,7, 8 y 9 para lo cual se requiere: • Construcción circuito interno par vial del Plan Parcial entre las Manzanas 6,7, 8 y 9 en dos carriles de 5 m de ancho bordeando la zona verde central. • Construcción de la vía que conecta el Plan Parcial y la Carrera 9 a la altura de la Calle 175, que opera en doble sentido de circulación oriente /occidente y viceversa con un ancho de 6.5 m. • Construcción del tramo vial sentido único norte-sur en dos carriles y ancho 6.5 m entre la Manzana 6 y 7 hasta conectar con la vía que inicia en la Manzana 8. • Retorno 3 sectores de la M5 y 6 con ancho de 7 m y sentido de circulación oriente-occidente. • Construcción del tramo vial que separa la M5 y 6 entre el Retorno 3 y la Calle 175 en sentido único sur-norte en dos carriles y ancho 6.5 m. • Construcción de la vía peatonal que separa las M4 y 5 • Se elimina y cierra la vía provisional que conecta la M1 y la M8 en la zona verde. • Construcción de la vía interna del par vial que conecta de sur a norte de las M4 y M7 en dos carriles de 6.5 m de ancho y que conecte con la vía de las M5 y 6. • Construcción de la conexión vial entre la M3 y M4 a la Carrera 9 en dos carriles por sentido de ancho cada una de 6.5m que permite circular de oriente a occidente y viceversa. • Construcción de la vía que separa las manzanas M2 y M3 en dos carriles, esta vía es cerrada y no permite conexión con la Calle 170 de ancho 6.5 m y un carril por sentido.

8.2 Red Vial Propuesta

De acuerdo con el inventario de la Malla vial existente, el Plan Parcial está limitado por la Calle 170, la Carrera 9 (futura construcción) y el tramo parcialmente construido de la Carrera 15, las cuales son de carácter metropolitano y sirven actualmente el sector como corredores de accesibilidad.

La propuesta de circulación del Plan Parcial se encuentra enmarcado dentro de los proyectos de la zona como lo son Construcción de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183, la ampliación de la Calle 183 entre la Carrera 7 y la Autopista Norte, el proyecto del Hospital Aranjuez y el desarrollo del Plan Parcial Seminario el Porvenir – Av. Carrera 7 con Calle 170, por lo tanto, se tiene planteado a nivel de vías lo siguiente:

- Los análisis del Plan Parcial parten de la base que los proyectos de construcción de la Carrera 9 entre la Calle 170 y Calle 183, con sus propuestas de conectividad estén implementadas y que el Plan Parcial La Salle ha acogido, adicionalmente la implementación de los controles semafóricos que le fueron aprobados al Hospital Aranjuez a la altura de la Carrera 12, Carrera 14 y Carrera 15, en donde se garantiza el paso peatonal seguro.
- Se habilitará una calzada de servicio paralela al Plan Parcial que permita acceder desde la Calle 170 a la altura de la Carrera 12, la cual conecta con el tramo vial de la Carrera 15 entre Calle 170 y Calle 180 en dos carriles con sentido único para los flujos generados y atraídos por el Plan Parcial. Esta vía se construirá de acuerdo con los perfiles viales propuestos en el POT con el fin de dejar la infraestructura que operará una vez se construya el perfil completo.
- Implementación de medidas de tráfico calmado en la intersección de la Calle 180 con Carrera 13 y cambio de sentido de la Carrera 13 entre Calle 180 y Calle 181C operando en sentido único sur-norte.
- Construcción del perfil POT de la Carrera 15 entre Calle 170 y Calle 180 en la etapa 2 del Plan Parcial.
- Vías peatonales al interior del Plan Parcial y una vía vehicular restringida que bordeara el parque central del Plan Parcial.
- Implementación de control semafórico de la intersección de la Carrera 15 con calle 173, desde la etapa 2.
- Implementación de Pontón para permitir el paso de occidente a oriente por el Canal de Torca en la Etapa 1.
- Construcción de Puente Peatonal en la Etapa 5 del Plan Parcial sobre la Carrera 9.
- Adecuaciones geométricas y elementos de seguridad vial que permitan una adecuada circulación de los flujos vehiculares.

A continuación de hace una descripción de la malla vial del proyecto:

- Avenida San Juan Bosco (Calle 170).

Se encuentra construida en 2 calzadas, cada una con tres carriles y andenes laterales, con un ancho aproximado de 42.5 metros V – 2. El Decreto 190 de 2004 define para esta vía un perfil V-1 de 60 m de ancho, por consiguiente, deberá preverse el suelo correspondiente a la ampliación de esta vía, además del respectivo control ambiental cuyo ancho mínimo es de 10 m.

Se construirá una calzada de servicio en la zona de reserva vial al frente del Plan Parcial, con el fin de bajar la demanda actual que circula por el corredor de la Calle 170.

- Carrera 9

En el tramo entre la calle 170 y la calle 183 se construirán en 2 calzadas, cada una con tres carriles y andenes laterales, con un ancho aproximado de 42 m, es decir V – 2. El Decreto 190 de 2004 define para esta vía un perfil V-2 de 40 m de ancho, por consiguiente, deberá preverse el suelo correspondiente a la ampliación de esta vía, además del respectivo control ambiental cuyo ancho mínimo es de 10 m.

- Carrera 15

El Plan Parcial asumirá la construcción del perfil completo en la Etapa 2, en el tramo de la Calle 170 a la Calle 173 tendrá 2 calzadas con tres carriles cada una, separador central y andenes laterales, con un ancho aproximado de 9.75 metros por calzada. El tramo de la Calle 173 a la 180 está constituido por una calzada con dos carriles, uno en cada sentido, con un ancho de sección de 15 m.

El Decreto 190 de 2004 define para esta vía un perfil V-3 de 17 m de ancho por carril más el separador.

- Malla Vehicular Intermedia del Plan Parcial

En general, el planteamiento urbanístico se estructura con base en un circuito de interconexión vehicular entre la calle 170, la carrera 15 y la carrera 9 y las vías internas del plan parcial. Forman parte de este circuito las siguientes vías:

Tabla 95. Descripción de la Malla Vial Intermedia del Proyecto

PERFIL	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Mts)	ANCHO (Mts)
V-4	Dos calzadas, con dos carriles por cada sentido.	640	25
V- 6	Una calzada con dos carriles cada uno en un sentido.	887	16
	Una calzada con dos carriles, ambos en un mismo sentido.	894	16

Fuente: Elaboración propia

- Malla Vial Vehicular Local del Plan Parcial

La malla vial local está conformada por las vías internas que sirven para acceder a la malla vial intermedia que a su vez conecta con las avenidas que rodean el plan parcial. Conforman la malla vial local los siguientes perfiles:

Tabla 96. Descripción de la Malla Vial Local del Proyecto

PERFIL	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Mts)	ANCHO (Mts)
V-7	Una calzada con dos carriles, ambos en el mismo sentido	1277	13

Fuente: Elaboración propia

- Malla Vial Peatonal del Plan Parcial

El Plan Parcial otorga al peatón un papel fundamental en de la movilidad del proyecto, lo que se materializa en alamedas, pompeyanos y vías compartidas con ciclistas, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 97. Descripción de la Malla Vial Peatonal del Proyecto

PERFIL	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Mts)	ANCHO (Mts)
V-8	Construida en adoquín	702	10
V-9	Construida en adoquín	272	16
V-9.1	Construida en adoquín	418	26

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los esquemas con la circulación de los peatones desde las principales vías y a lo largo del plan parcial en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, lo que incluye el acceso a vías con paso de transporte público.

Figura 138. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 1

Figura 139. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 2

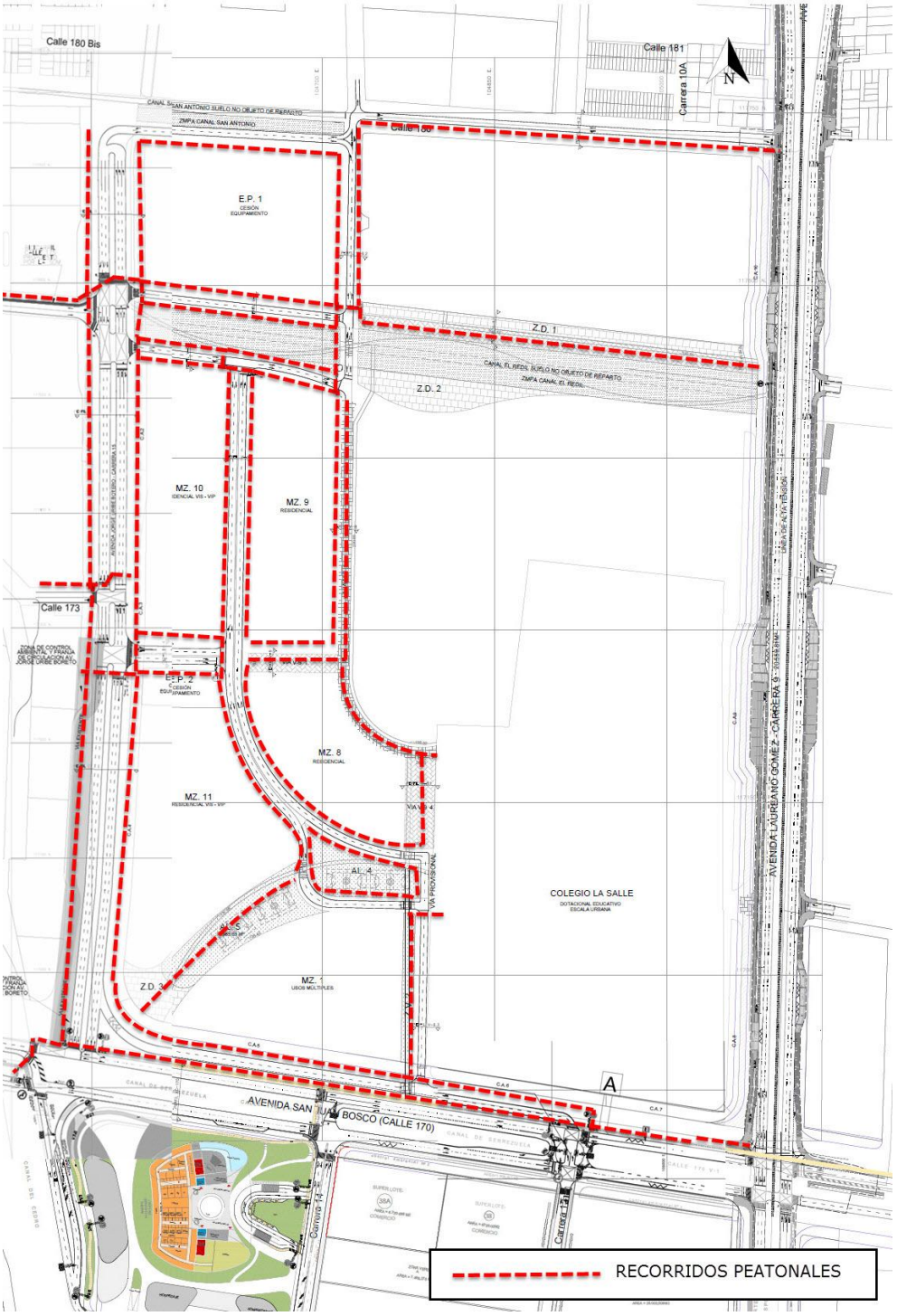


Figura 140. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 3

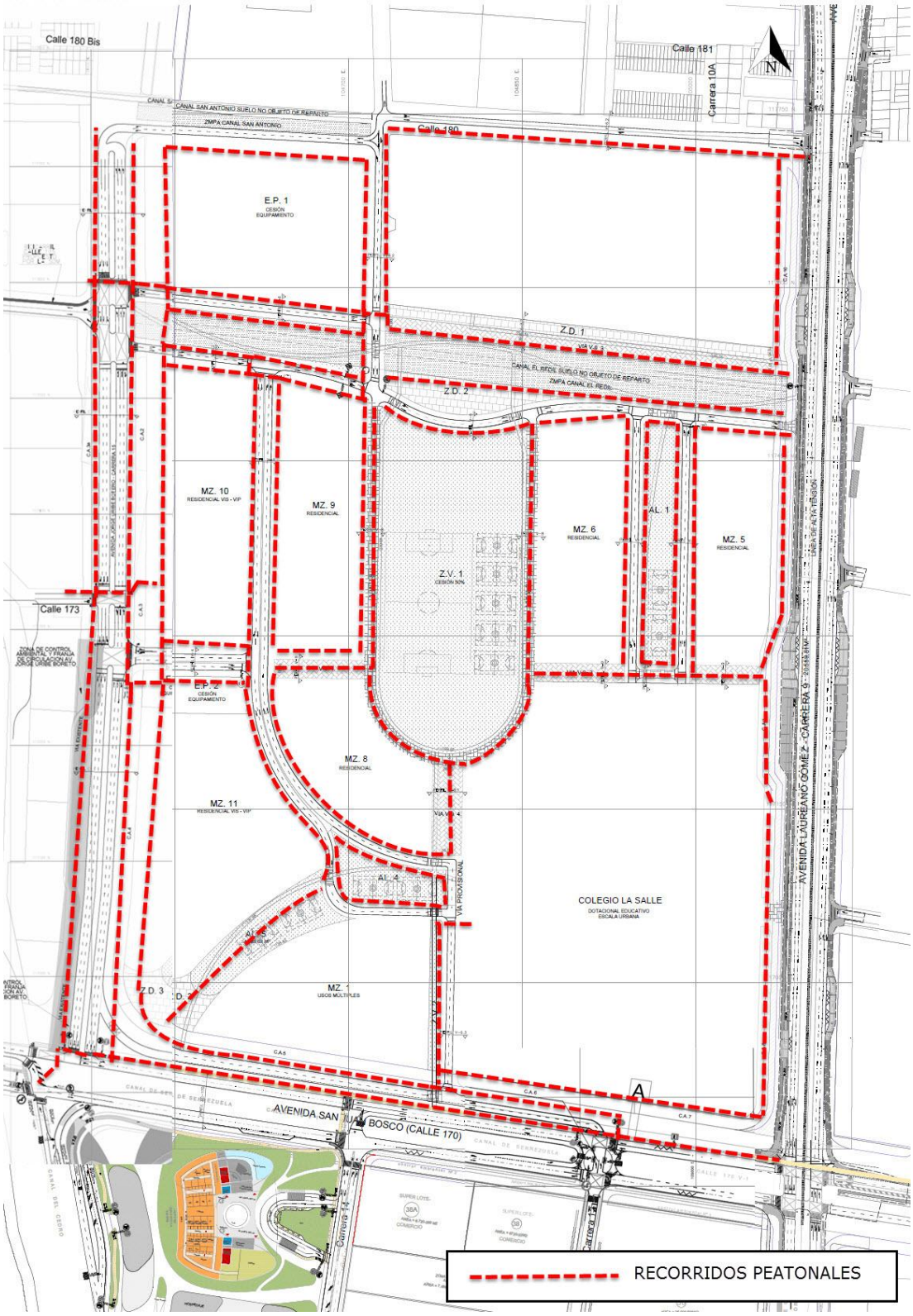


Figura 141. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 4

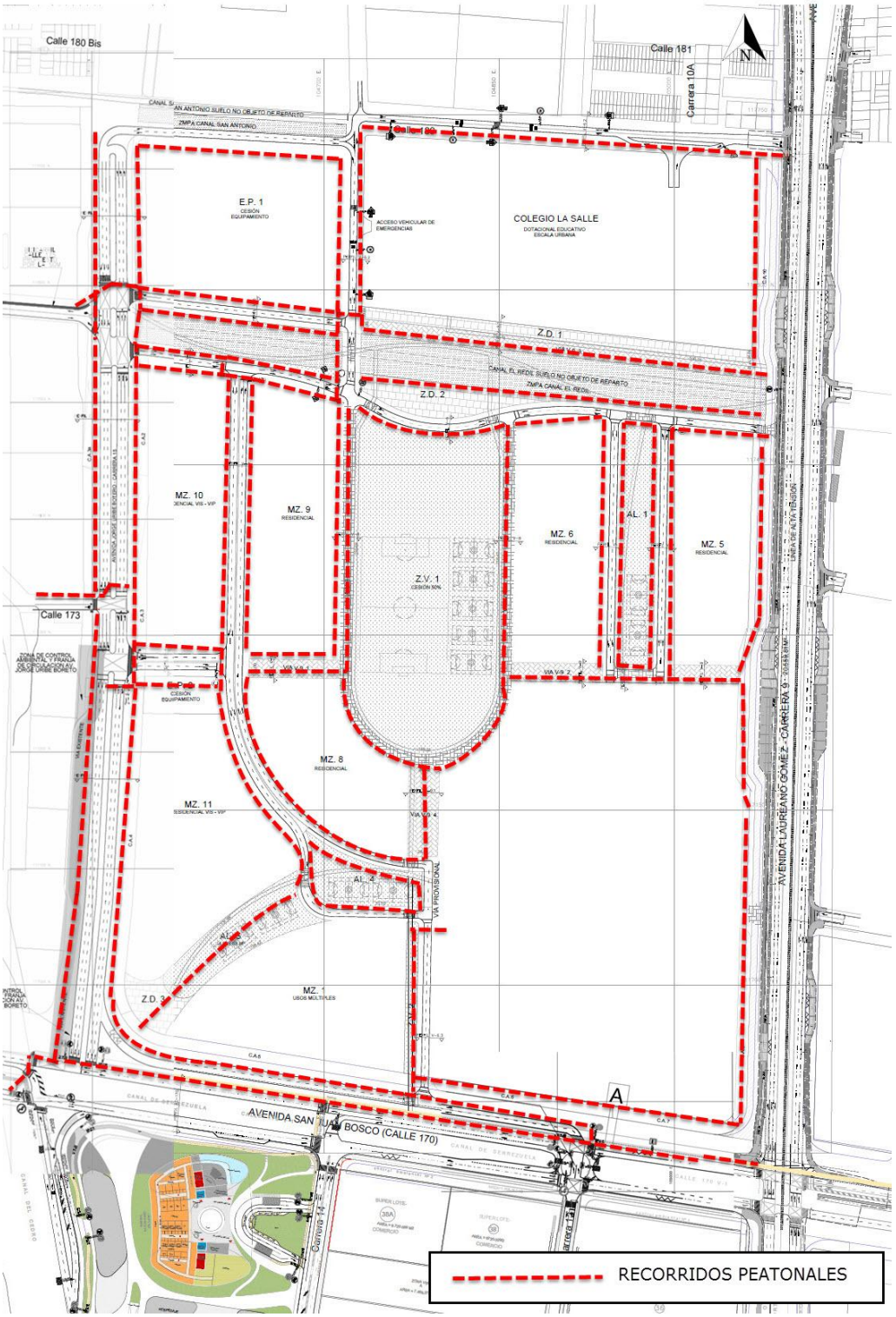


Figura 142. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 5

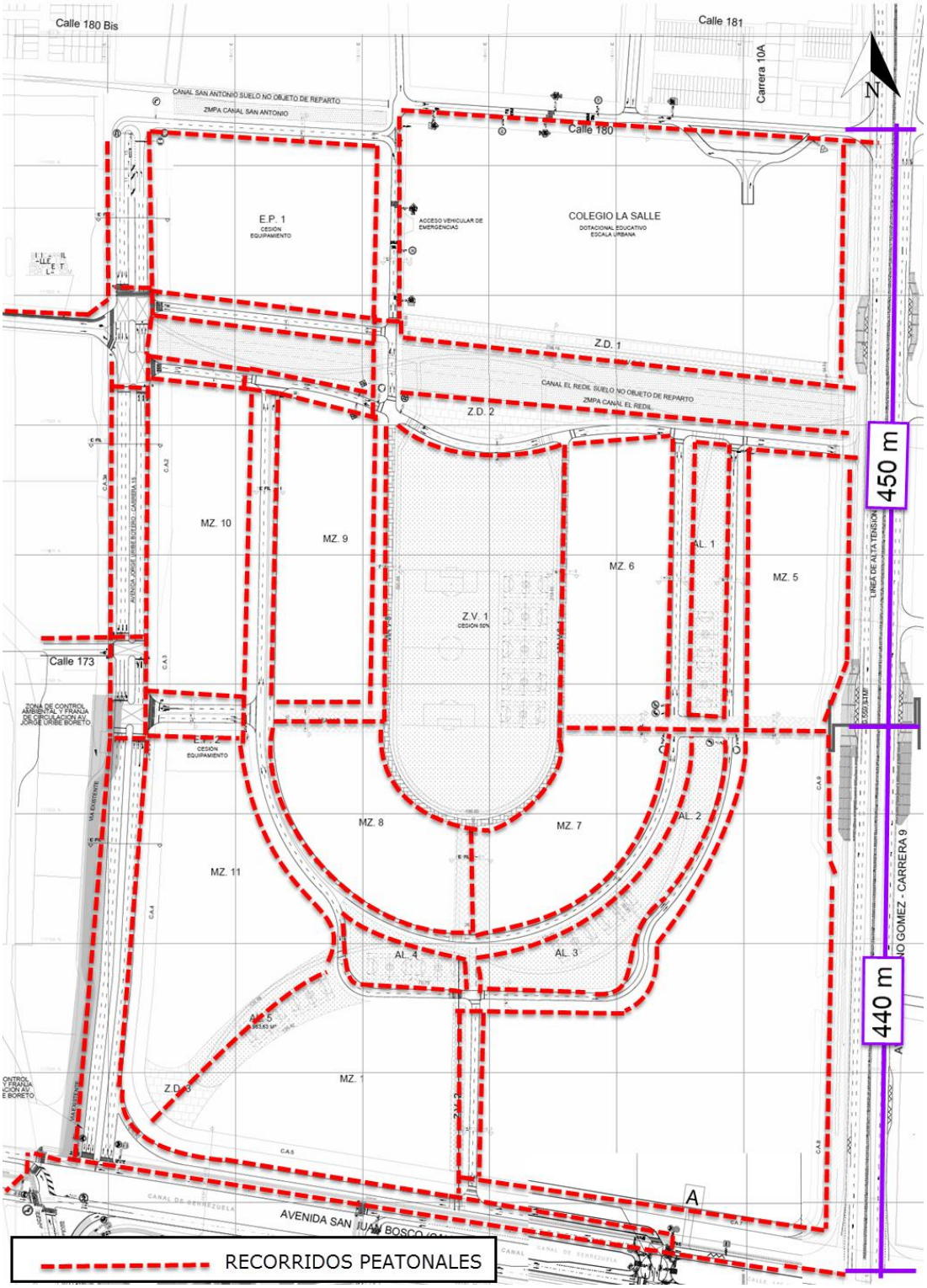
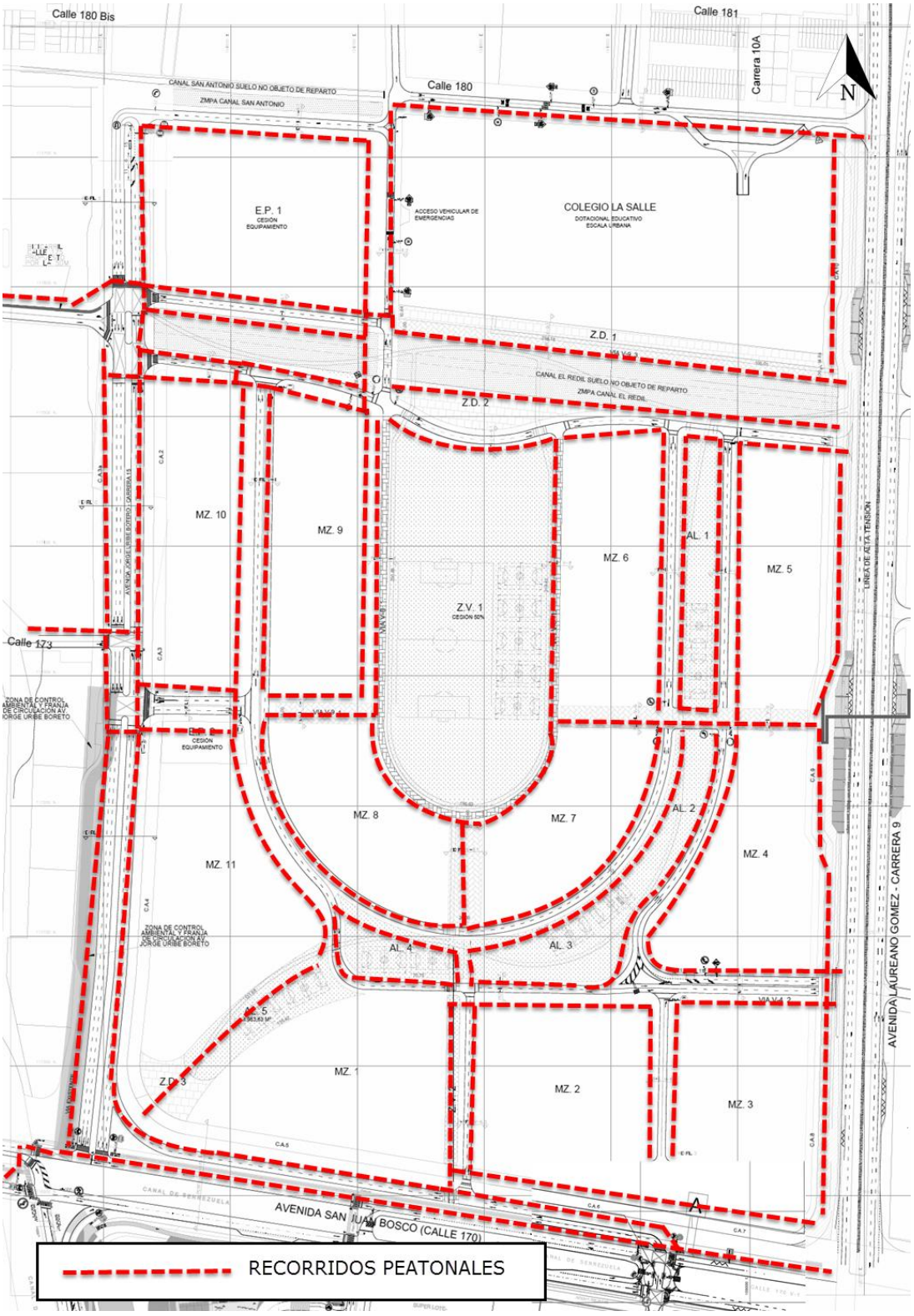


Figura 143. Esquema de circulación peatonal para la ETAPA 6



- Ciclorrutas del Plan Parcial

El plan de circulación propuesto para los ciclousuarios se presenta en el siguiente esquema:

Figura 144. Esquema de circulación en ciclorrutas

Las ciclorrutas del Plan Parcial integran un circuito ambiental y paisajístico al interior de la Ciudad la Salle, integrado a la ciclorruta de la Calle 170 y la proyectada de la Carrera 9 y la carrera 15.

Las características del circuito interno se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 98. Características de la ciclorruta del plan parcial

PERFIL	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Mts.)	ANCHO (Mts)
Ciclorruta POT	Circuito y recorrido ambiental y paisajístico Ciudad la Salle	2439	3

8.3 Tránsito Vehicular

De acuerdo con el análisis de las vías disponibles en cada una de las etapas de desarrollo se proponen los siguientes esquemas de circulación:

Figura 145. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 1

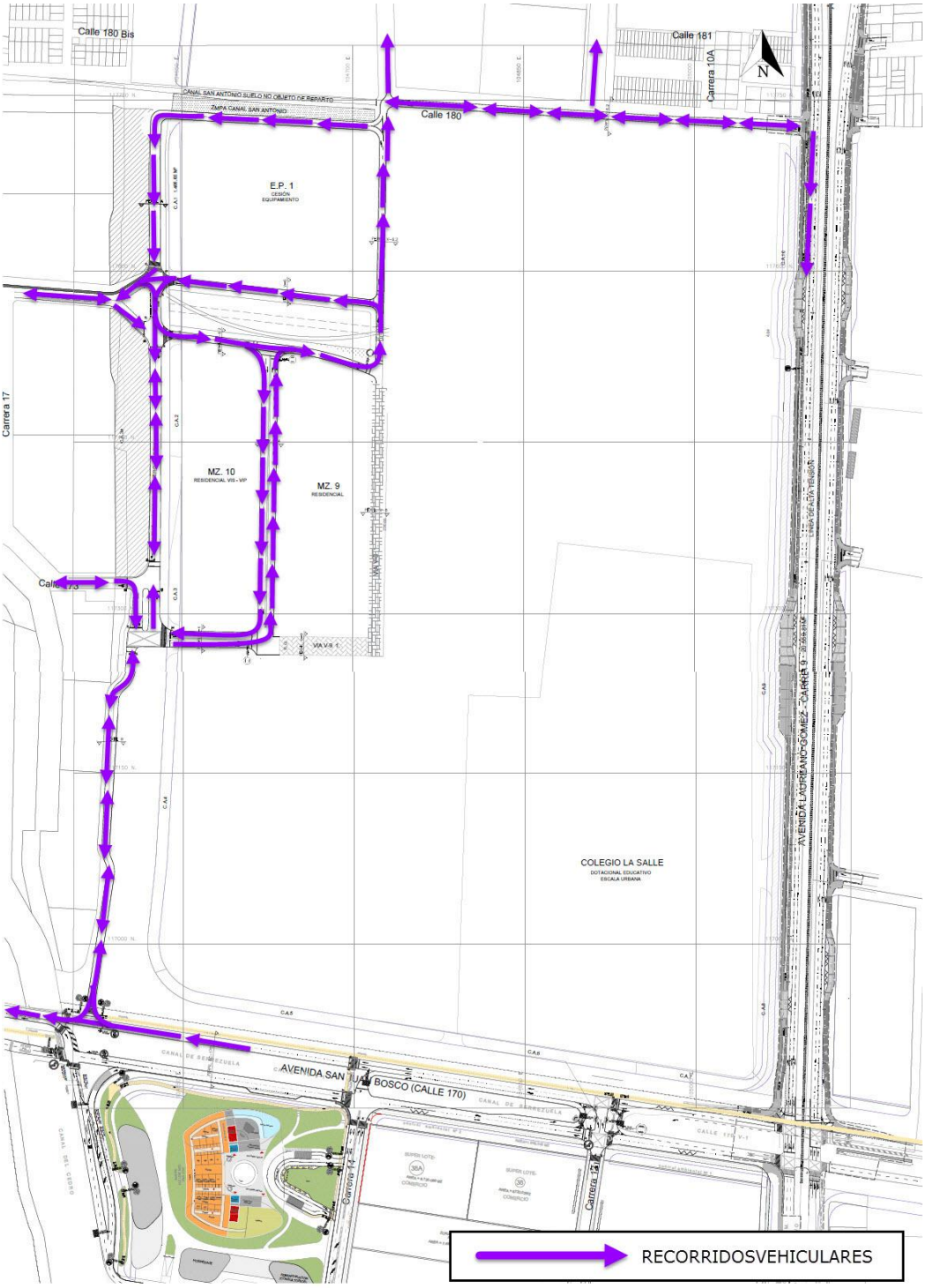


Figura 146. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 2

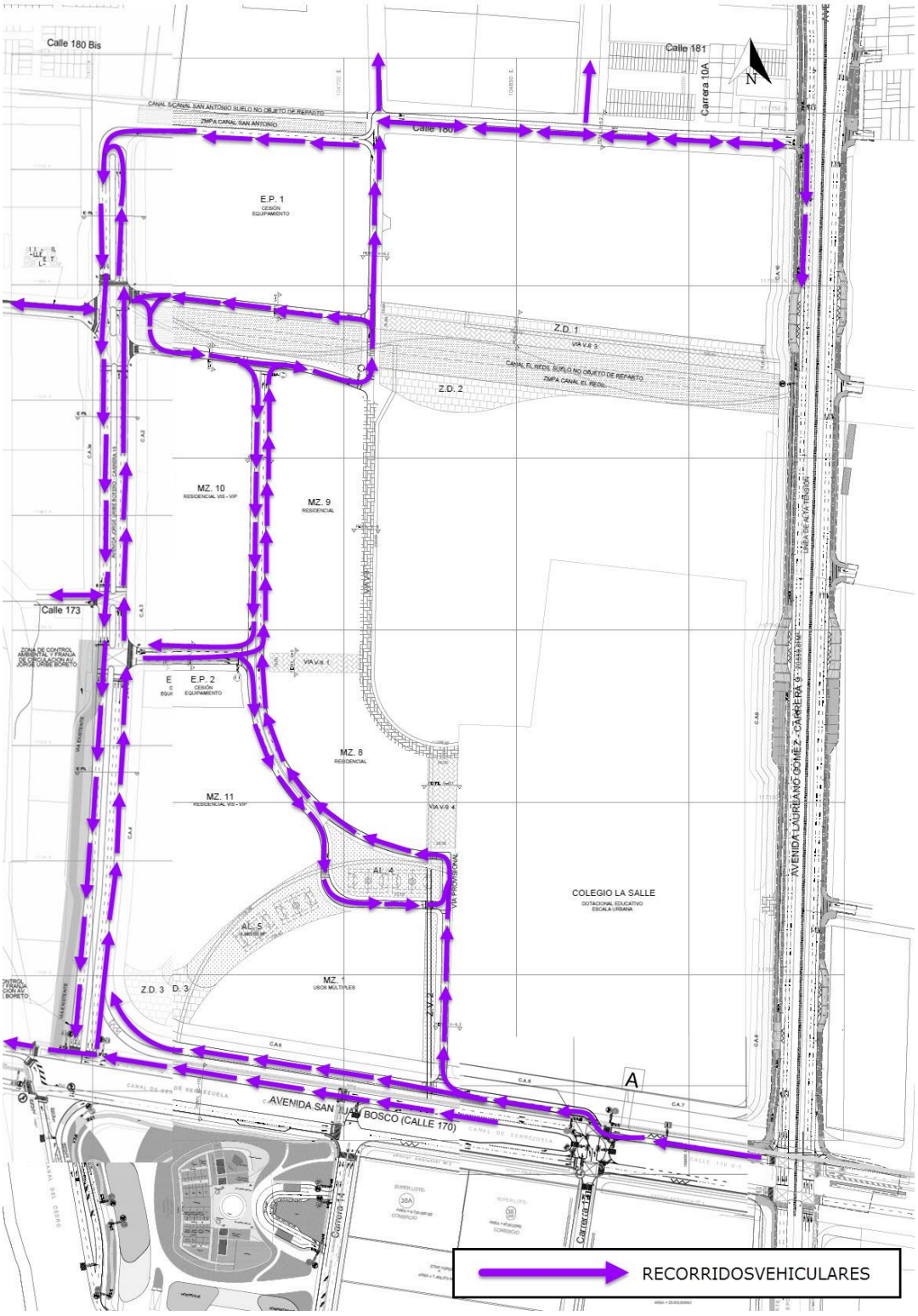


Figura 147. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 3

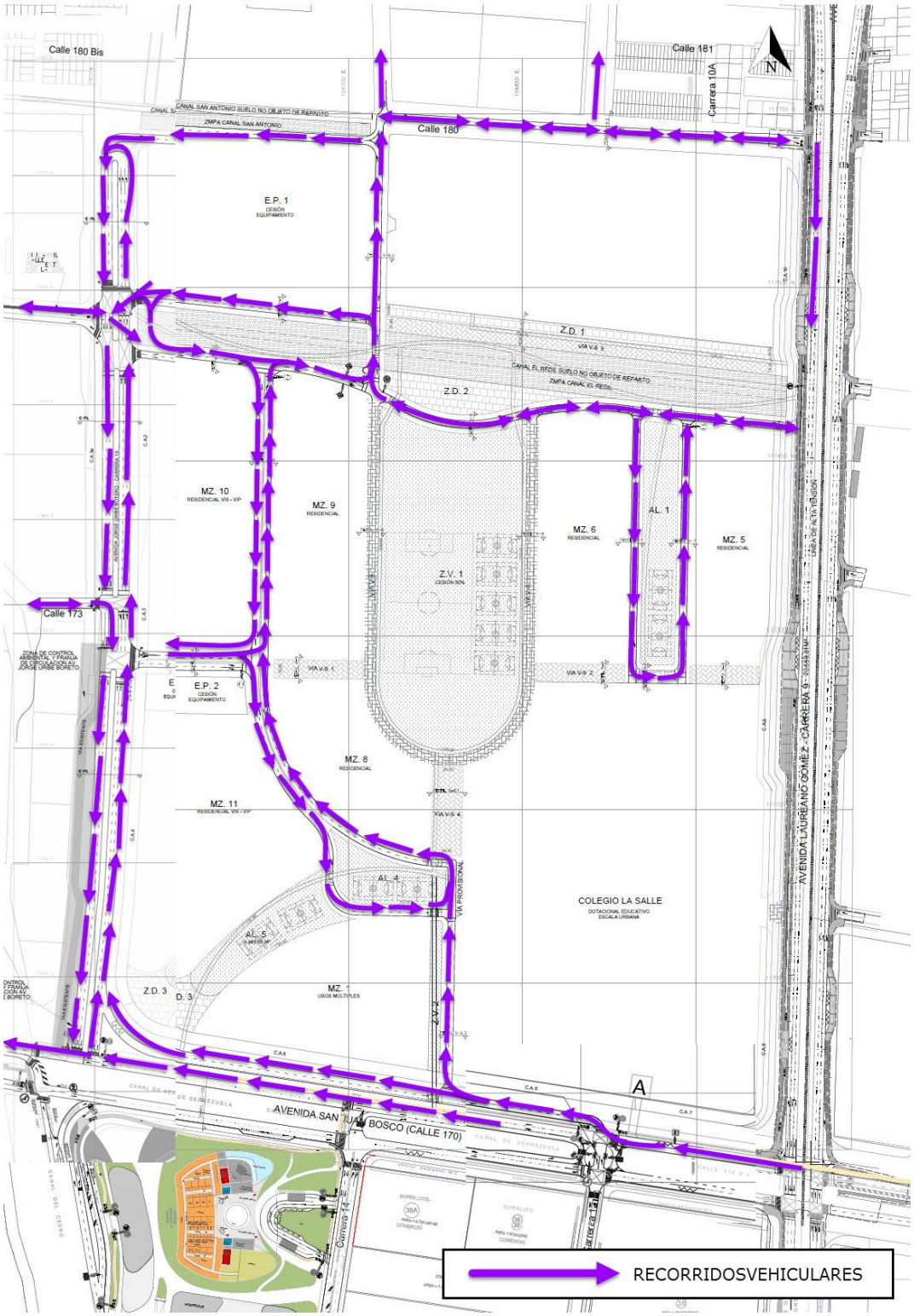


Figura 148. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 4

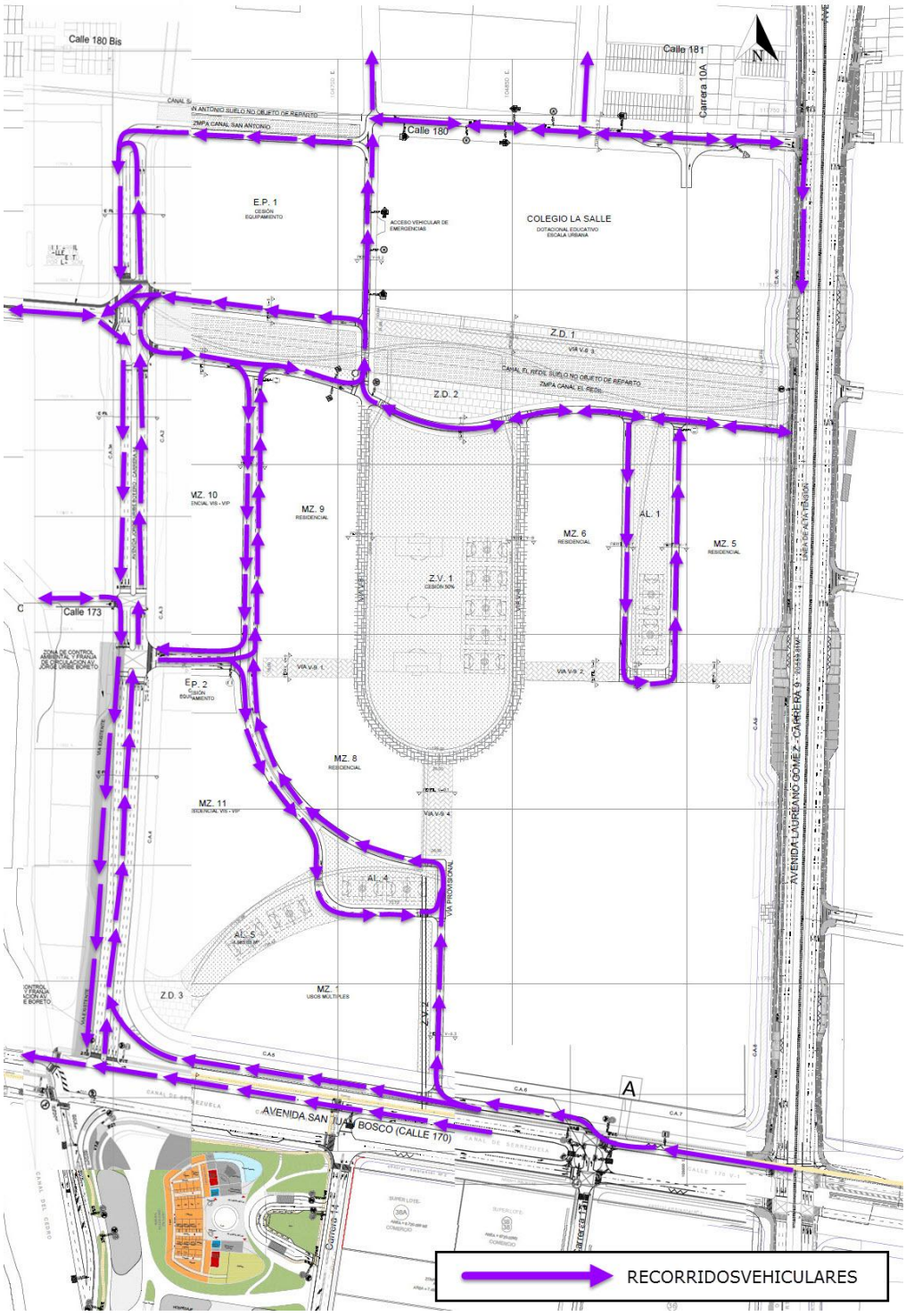


Figura 149. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 5

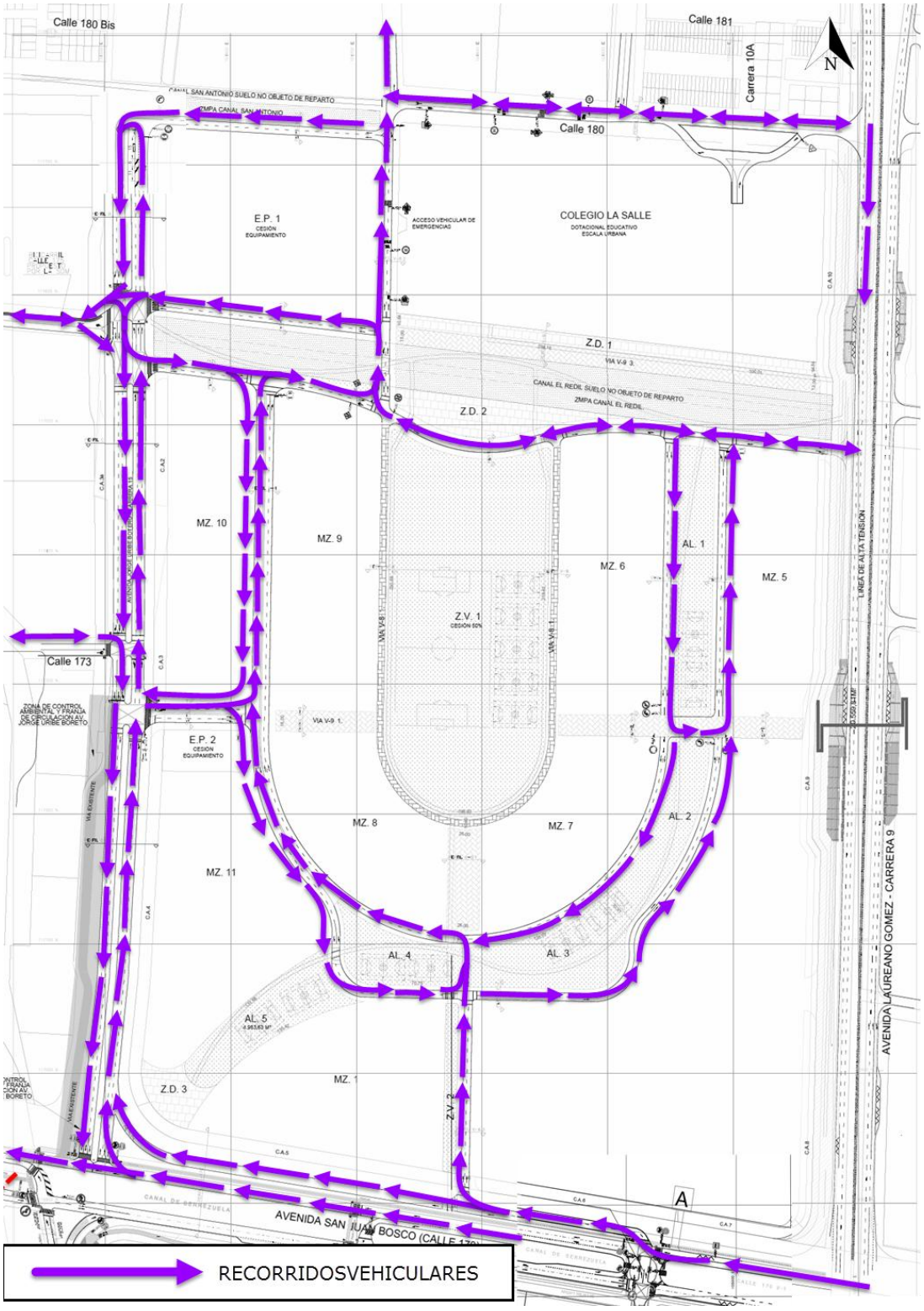
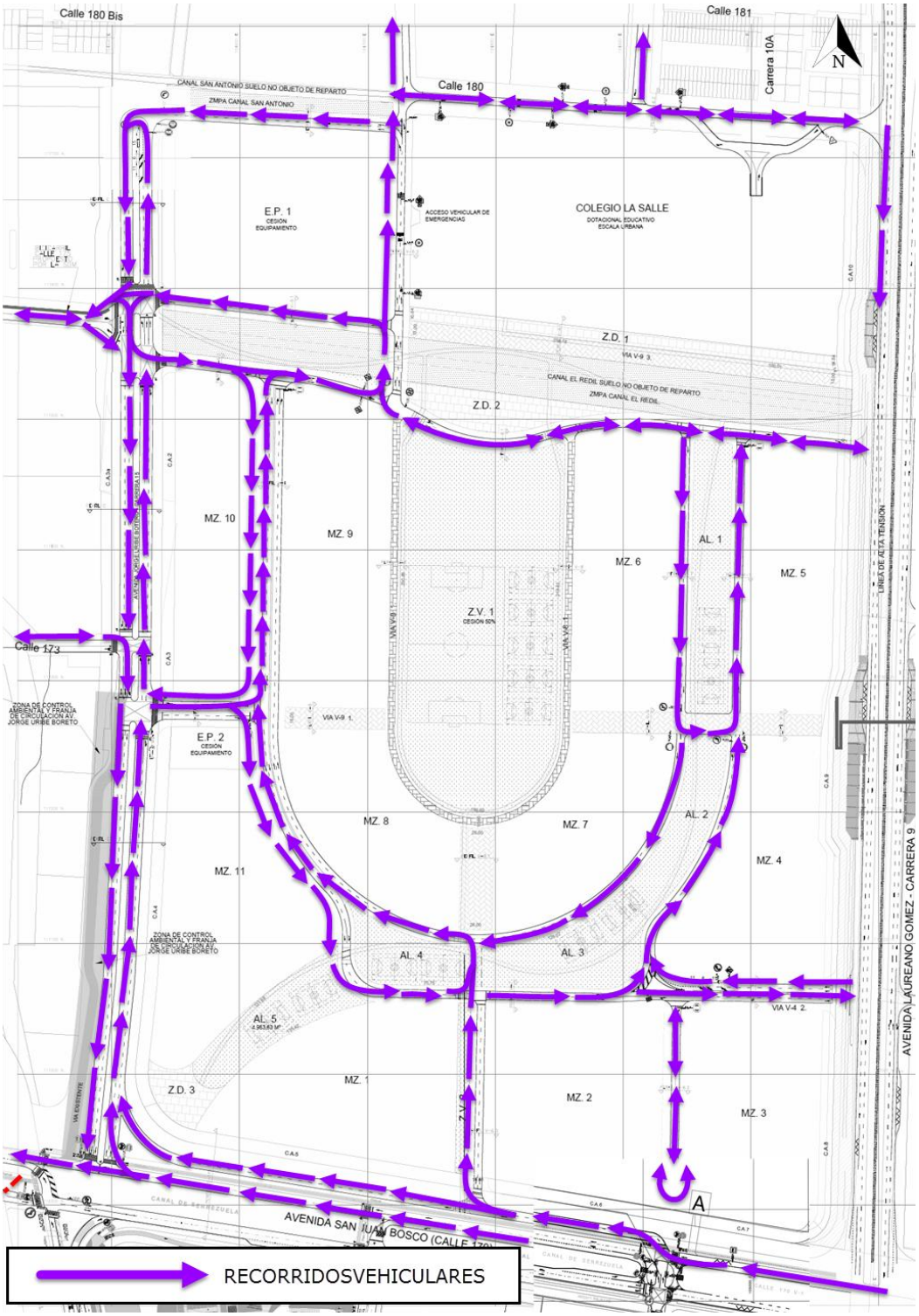


Figura 150. Esquema de circulación vehicular para la ETAPA 6



8.4 Circulación de Transporte Público

De acuerdo con la distribución de los paraderos presentados en el numeral 3.5 de este documento, a continuación, se muestran las rutas y las distancias de recorrido de los diferentes puntos del Plan parcial a los corredores viales.

Figura 151. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Carrera 15

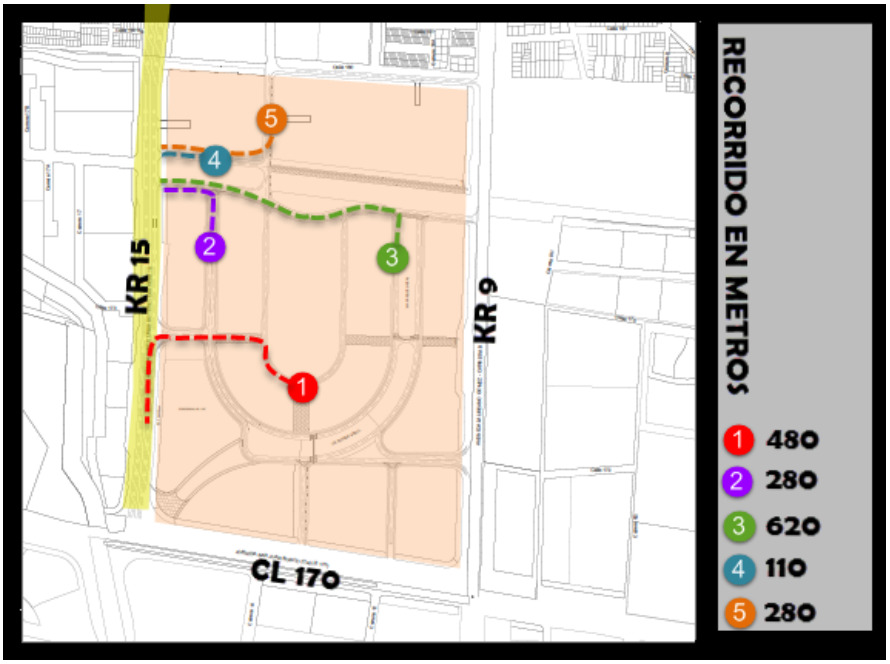


Figura 152. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Carrera 9

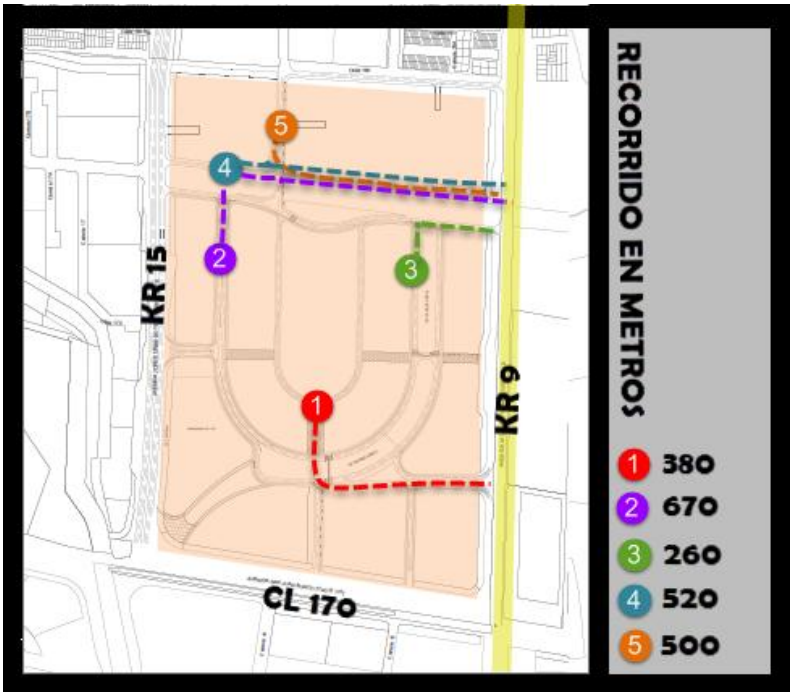


Figura 153. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Carrera 7

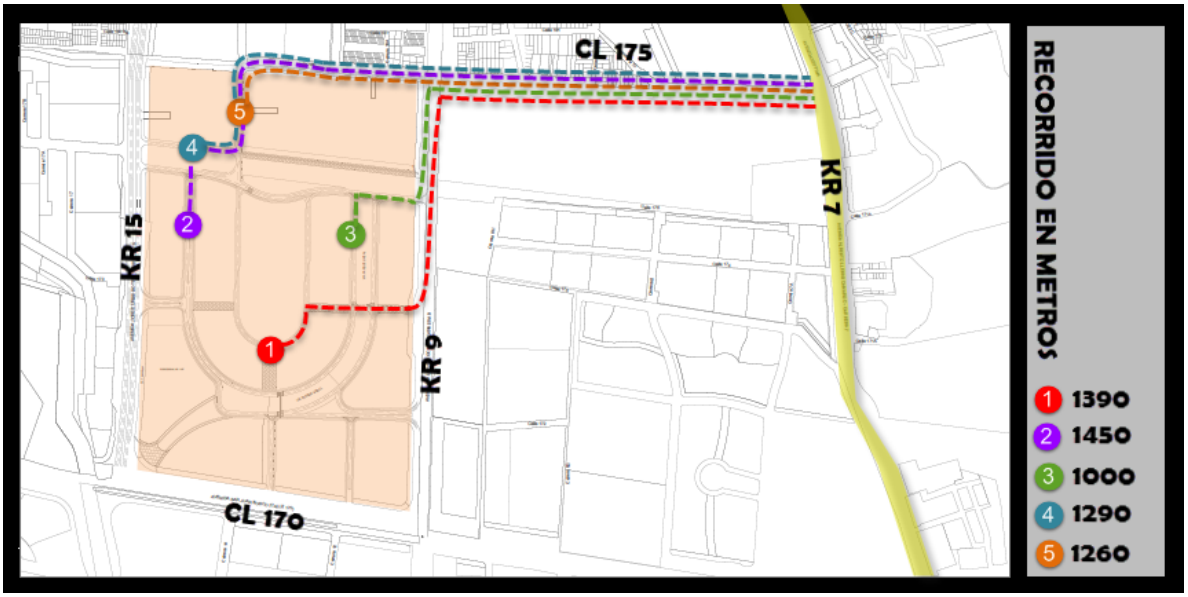


Figura 154. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Calle 183

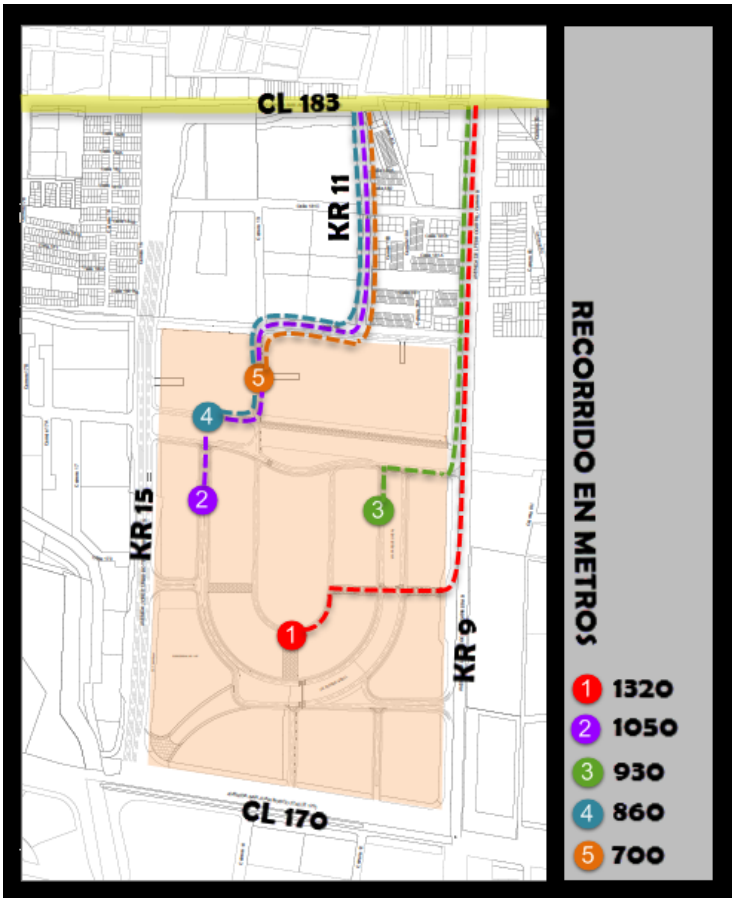


Figura 155. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Calle 170

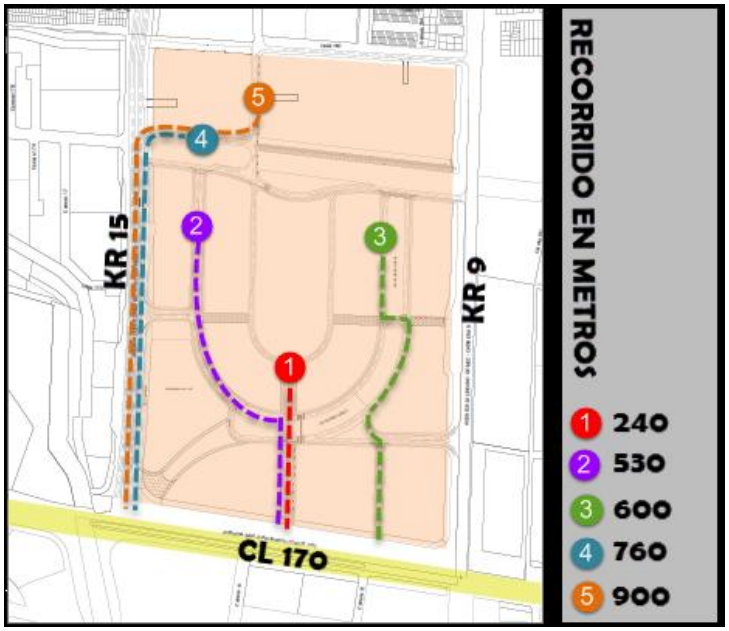
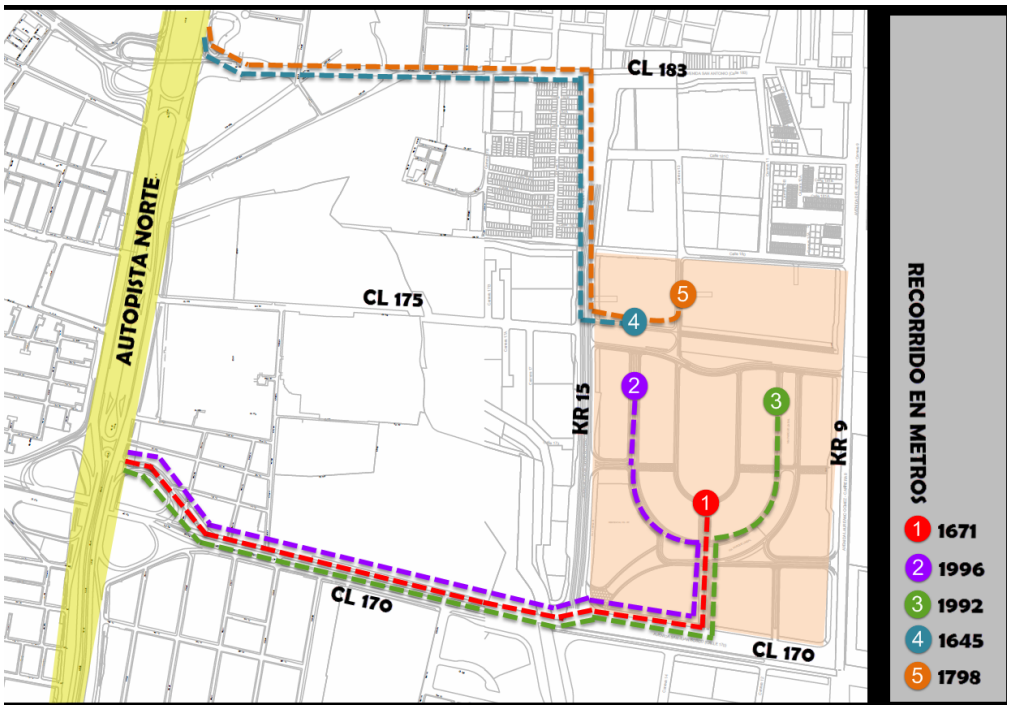


Figura 156. Distancias de los recorridos peatonales del Plan Parcial a la Autopista Norte



Fuente: Elaboración Propia

De las figuras anteriores se destaca que las distancias de caminata son mayores para las vías principales del sector: Autopista Norte, Carrera 7 y Calle 183, lo que genera la necesidad de que existan rutas que conecten el Plan Parcial con estos corredores.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados de los análisis realizados se establece que la Hora de Máxima Demanda de la red vial del área de influencia directa del sector donde operara el Plan Parcial se encuentra comprendida entre las 6:30 y las 7:30 horas, con un aproximado de 3000 veh/mixtos en las vías principales del sector como lo es la Carrera 7, Carrera 9 y Calle 170, presentando una mayor composición de autos, la máxima demanda vehicular corresponde con el comportamiento de la ciudad en donde para las horas de la mañana se realizan las actividades de salida a la jornada laboral o de estudio.

La mayor parte del flujo vehicular se desplaza sobre el corredor de la Av. Carrera 7, siendo el sentido sur- norte el que cuenta con mayor flujo vehicular con un promedio de 2500 veh/mixtos en la hora de máxima demanda de la red, mientras que por la Av. Calle 170 se desplaza un promedio de 1600 veh/mixtos en la HMD de la red y sobre la Av. Carrera 9 se movilizan en promedio 1200 veh/mixtos.

En el sector se están desarrollando varios proyectos urbanísticos de vivienda en el costado occidental sobre la futura Carrera 15, colindante con el Plan Parcial La Salle, por otro lado, se tiene la construcción de los corredores viales en la Carrera 9 entre la Calle 170 y Calle 183 este último actualmente en proceso de evaluación de diseños definitivos; y el corredor de la Calle 183 entre Carrera 7 y Autopista Norte que se encuentra en construcción y otros proyectos como el Plan Parcial Seminario el Porvenir – Av. Carrera 7 con Calle 170 y el Hospital Aranjuez en la Carrera 15 con Calle 170 en el costado sur de la intersección.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas para las diferentes etapas de desarrollo del Plan Parcial se observa que el impacto al interior del mismo se ve absorbido por la propuesta vial planteada, adicionalmente a los sectores viales como la Carrera 15 en donde se plantea una construcción total del perfil vial IDU que garantiza el acceso por esta zona al sector occidental del Plan Parcial y la conectividad del sector del equipamiento que se plantea desarrollar y que permitirá la conexión con la Calle 183 desde el interior del Plan Parcial y la Carrera 11, adicionalmente con la conexión a la altura de la Calle 175 con el canal Torca, mediante un Pontón se permite mejorar la conectividad entre el sector oriental y occidental descargando la Calle 170 que es la única vía que permite actualmente circular en este sentido vial.

No obstante, se recomienda evaluar la implementación de todos los giros izquierdos en las dos intersecciones de la Calle 175 y Calle 173 con Carrera 15, lo anterior con el fin de mejorar los niveles de operación de las intersecciones que a los 5 años presentan longitudes de cola de 100m en algunos de los accesos.

Aun cuando se tiene previsto en el modelo de simulación la entrada en operación del Corredor de la Carrera 9 entre Calle 183 y Calle 170 desde el año 5 de aprobado el Plan Parcial por parte de la SDP y que según el desarrollo del Plan Parcial, esta vía será utilizada por los usuarios del PP al año 10, se debe establecer una medida provisional en el caso que la Administración Distrital no haya construido dicha vía, por lo que se deberá garantizar la construcción parcial de la calzada occidental entre la Calle 180 y Calle 170 de la Carrera 9, con el fin de no impactar el desarrollo previsto para este año.

Debido a que actualmente no se tiene conexión vial de la Calle 183 con la Carrera 9 y una vez entre en operación las ampliaciones y adecuaciones de los dos tramos viales de la Calle 183 entre Carrera 7 y Autopista Norte y el sector de la Carrera 9 entre Calle 183 y Calle 170 se presentara una redistribución de los flujos en la zona, en donde se descargara el volumen que circula actualmente por la Calle 183 hacia la Carrera 7 y se desviara por la Carrera 9 al sur de la ciudad, lo cual se considera mejorara los niveles de servicio actuales del corredor de la Carrera 7 entre Calle 183 y Calle 170.

Sin embargo, el corredor de la Calle 170 entre la Carrera 7 y Carrera 17, presenta congestión debido a la implementación de proyectos en la zona, sin propuesta de mejoramiento del perfil vial actual, adicionalmente el proyecto de la Carrera 9 con Calle 170 a nivel vial no contempla el cambio del control semafórico, el cual se mantiene pero no se implementan giros izquierdos, por lo que los retornos de la Carrera 12 y la Carrera 8 (aproximadamente) serán utilizados por los usuarios de la Carrera 9 que deseen continuar sus viajes al occidente y norte de la zona.

Al final de la implementación del 100% del Plan Parcial (año 20) se determina que sobre el tramo vial de la Calle 170 entre Carrera 15 y Carrera 9, incluidos los nuevos semáforos implementados por el Hospital Aranjuez presentan niveles de servicio desfavorables, especialmente en sentido Occidente – Oriente por la cercanía de las tres intersecciones que se implementaran en la zona, a la altura de la Carrera 12, 14 y un nuevo movimiento en la Carrera 15, lo cual está asociado básicamente a los crecimientos vehiculares establecidos en la ciudad y no a los generados y atraídos por el Plan Parcial.

Adicionalmente que no se tiene previsto por parte de la Administración Distrital en el Plan de Desarrollo de la Ciudad una fecha próxima para la ampliación del perfil de la Calle 170 entre la Carrera 7 y la Autopista Norte, lo cual permitiría mejorar las condiciones de operación del corredor en cuanto a mayor capacidad.

La evaluación de las velocidades de la red para la condición actual modelo dinámico y con el escenario a 5 años presenta una reducción de un 30% aproximadamente, al año 10 comparado con el escenario a 5 años vuelve y se reduce en aproximadamente un 38%, esta velocidad se mantiene sin modificación al año 20, lo anterior es debido principalmente a los crecimientos de los volúmenes vehiculares en la ciudad.

Por lo tanto, es importante continuar con las tendencias de la ciudad respecto al desestimulo del uso del vehículo particular, para lo cual será necesario fomentar prácticas sanas respecto al uso de modos de transporte alternativos como la bicicleta y nuevas tecnologías, además de motivar el uso del transporte público y acciones como el auto compartido.

Al interior del Plan Parcial se plantea una red de ciclorrutas que permite conectar la Carrera 9, Carrera 15, la Calle 170 y los diferentes sectores al interior del predio, con lo cual se establece una medida de estímulo al uso de la bicicleta a los diferentes usuarios de los usos establecidos en el Plan Parcial como lo es la vivienda, comercio y servicios, así como el equipamiento y la nueva localización del Colegio.

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de estacionamientos a proveer por el Plan Parcial este ofrecerá los cupos exigidos por la normatividad vigente para livianos, usuarios con movilidad reducida, carga y bicicletas, en cuanto a los cupos de motos se ofrecerán los determinados por la demanda.

Al revisar de manera comparativa los resultados del modelo dinámico con las evaluaciones del modelo estático se determinaron reducciones en los volúmenes vehiculares, sin embargo, los niveles de servicio obtenidos de las dos evaluaciones de la red modelada con rutas estáticas y con modelo dinámico no presentan variaciones en los resultados totales, con excepción de las intersecciones de la Calle 170 con Carrera 9 y Carrera 7 que pasan

de nivel de servicio C a B del modelo estático al dinámico, sin embargo se considera que no son críticos pues las demoras no varían de manera considerable entre los dos modelos.

Por último, las medidas de mitigación que se plantearon como resultado de los análisis de tránsito en la situación con proyecto una vez se implemente el Plan Parcial en cada una de las etapas de desarrollo obedecen a las necesidades del entorno inmediato y están enfocadas a mejorar la movilidad de la zona del Plan Parcial y su entorno inmediato.

9.1 RECOMENDACIONES GENERALES

9.1.1 Parqueaderos

- Se debe tener en cuenta la exigencia de la normativa vigente en cuanto a la ubicación de los accesos respecto a las intersecciones según el DECRETO 190 DE 2004 en el Artículo 197. Acceso a estacionamientos (artículo 185 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 154 del Decreto 469 de 2003).

  "Los estacionamientos no podrán tener acceso o salida directa sobre vías de la malla vial arterial. Los accesos y salidas deberán ubicarse sobre vías locales. Cuando el estacionamiento se ubique aguas arriba de una intersección, la salida del mismo deberá ubicarse a una distancia mínima de 15 metros con respecto al punto de culminación de la curva de empalme de sardineles. Cuando el acceso se ubique aguas abajo de la intersección se deberá localizar a una distancia mínima de 30 metros con respecto al punto de culminación de la curva de sardineles".

- Aunque los Decretos Distritales especifican dimensiones para cada cupo de estacionamiento de discapacitados de 3.8m x 4.5m; la norma NTC 4904 y el Manual de Accesibilidad al Medio Físico y al Transporte del Ministerio de Transporte, establecen cupos de estacionamiento de usuarios con movilidad reducida, con un ancho de 2.5m y compartir una franja de maniobra intermedia de 1.2m de ancho por la longitud de los mismos, siempre y cuando se cumpla con la señalización respectiva en la franja compartida.
- Se recomienda que la dimensión de cupos destinados para bicicletas sea de 0.60m por 1.0m, con lo cual se considera que el parqueo es eficiente y no se convierta en una zona incomoda por continuo apiñamiento y roces.
- La superficie de rodadura en las rampas de acceso y salida de los parqueaderos ha de ser adherente. Para evitar el desgaste superficial de las rampas se les aplica, por lo menos en la zona de rodadura, una capa de recubrimiento de hormigón duro o un revestimiento de losetas que posean un grado especial de adherencia cuando el material básico de la rampa no posea tal propiedad.
- Energía y alumbrado: La energía (eléctrica) es necesaria tanto para el funcionamiento del alumbrado como para los dispositivos de protección y guía, instrumentación, motores (ascensor, ventilación), etc. Es conveniente disponer de una central propia de energía. Es muy importante la correcta iluminación de los dispositivos de guía, rampas y zonas peatonales. También hay que tener en cuenta que la iluminación es un elemento que contribuye a dar sensación de seguridad y confort al usuario, sobre todo en instalaciones subterráneas.

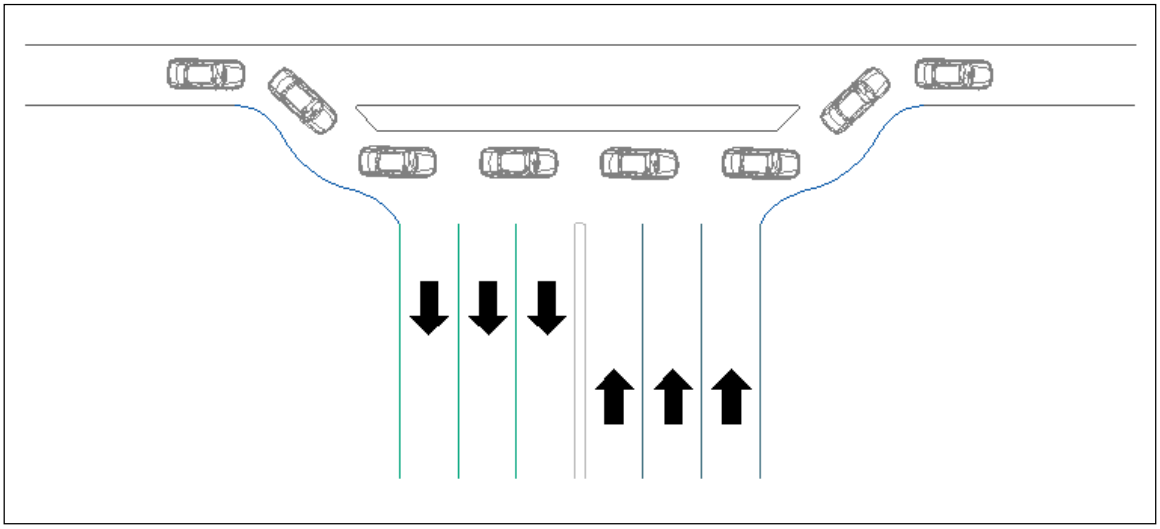
- Ventilación: Dado el peligro que suponen los vapores tóxicos y el óxido de carbono contenidos en los gases de escape de los vehículos, es indispensable una correcta ventilación en los locales de aparcamiento.
- Desagüe: Tiene la misión de evacuar el agua que arrastran los vehículos así como otros líquidos (carburantes, lubricantes, etc...) que puedan desprender. En general, es suficiente con una ligera pendiente longitudinal y transversal que se suele hacer del 1 al 1,5%.
- Protección contra incendios: Las medidas constructivas de prevención de incendios requieren una formación especial de los elementos portantes como son paredes, columnas, pisos o techos. Puede decirse en resumen que los elementos constructivos tienen que ser resistentes al fuego en todas las instalaciones cerradas y subterráneas. Deben estar equipadas con una instalación automática de extinción y de alarma ajustadas a las prescripciones de la normativa correspondiente

9.1.2 Accesibilidad a usuarios en condición de movilidad reducida

Se deberán atender al momento del desarrollo de los diferentes proyectos del Plan Parcial las propuestas que garanticen la circulación de los usuarios en condición de movilidad reducida cumpliendo lo establecido en los Artículos 26,27,28 y 29 del decreto 470 de 2007 *"Política Pública de Discapacidad para el Distrito Capital".*

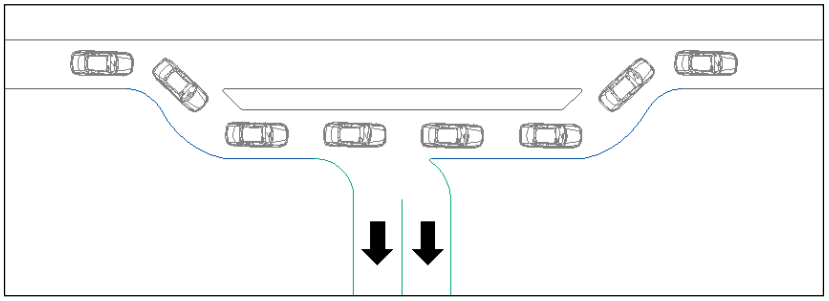
9.1.3 Recomendaciones para los accesos de los proyectos del Plan Parcial

Se debe establecer un acceso y salida independiente para los parqueaderos de las manzanas que hacen parte del Plan Parcial, de esta forma se canalizan los flujos que serán generados y atraídos por los proyectos del Plan Parcial, adicionalmente se deberá tener un carril de incorporación que permita el descenso de pasajeros que lleguen en taxi al proyecto.

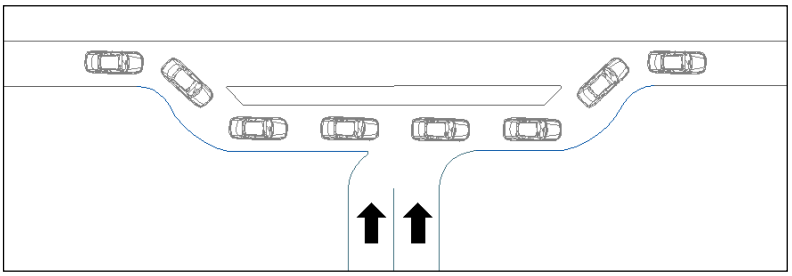


En el caso de presentar acceso y salida independiente al parqueadero del Plan Parcial se recomienda implementar radios de giro que permitan un ingreso y salida adecuado sin generar conflictos con los flujos que circulan por las vías que colindan con el proyecto, adicionalmente se deberá proveer un carril de ingreso y salida, igualmente se recomienda que los puntos de control deben quedar de manera interna al predio, en los siguientes esquemas se muestran las recomendaciones realizadas:

Ingreso



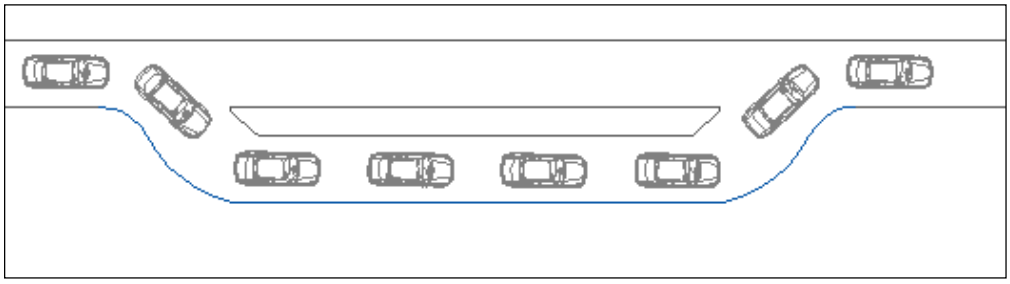
Salida



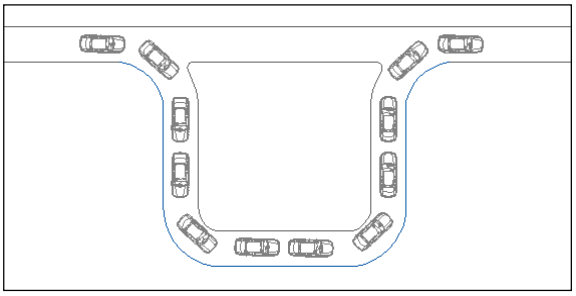
9.1.4 Recomendaciones para proveer el servicio transporte individual (taxis) en el Plan Parcial

Para el acceso de los vehículos tipo taxi al Plan Parcial se plantean varias alternativas de carácter geométrico que pueden utilizarse, garantizando que los vehículos realicen maniobras dentro del Plan Parcial de cargue y descargue de pasajeros y no generen conflictos con el volumen vehicular circundante al Plan Parcial. En las siguientes figuras se observa de forma esquemática las propuestas planteadas.

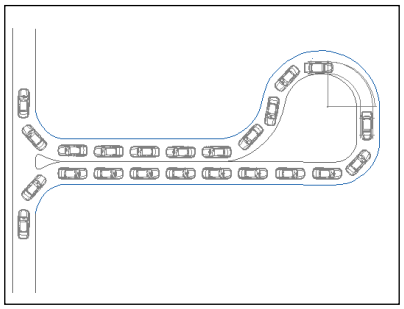
Alternativa 1- Vía paralela a la calzada de servicio



Alternativa 2 – Vía de acceso al interior del predio.



Alternativa 3 – Retorno interno en el predio



9.1.5 Recomendaciones para circulación de esquinas con paso peatonal y ciclistas

A continuación, se especifican algunas de las facilidades explicitas para habilitarse en cruces de peatones, con fines a ofrecer condiciones de seguridad y mitigar los posibles riesgos.

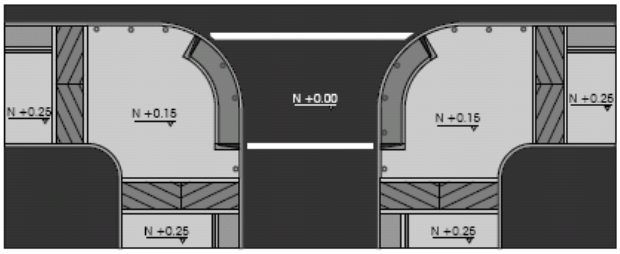
Sin perjuicio de los criterios que aquí se entregan para habilitación de facilidades vehiculares y peatonales, es importante mencionar que en muchas ocasiones al intentar resolver un problema puntual de cruce de peatones o vehículos – si fuera del caso – es necesario efectuar un análisis integral de toda el área de estudio y evaluar la conveniencia de tornar el tránsito vehicular menos conflictivo frente a la circulación peatonal, “calmándolo” mediante la ubicación de infraestructuras óptimas para mejorar la seguridad de los usuarios, es por eso que los planteamientos recomendados en este informe se limitan al alcance de mejoras a corto plazo, especialmente a nivel peatonal.

Para la instalación de infraestructura adecuada para la circulación peatonal y de ciclousuarios, se recomienda tener en cuenta las siguientes condiciones de cruce:

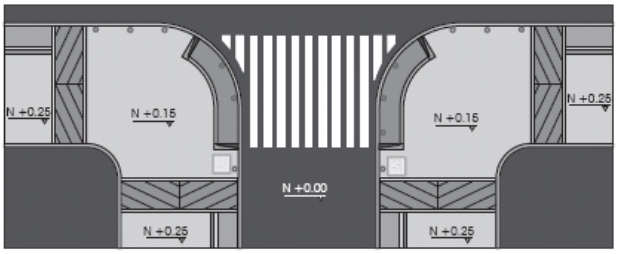
- Cruce a riesgo: Como infraestructura debe contar con el andén de cada extremo y rematar en vado, con señalización horizontal consistente en: dos líneas paralelas y continuas de 0.30 m de ancho, separadas al ancho de las aceras entre las que se encuentren situados.

- Cruce semaforizado: Como infraestructura deberá contar con el andén de cada extremo rematando en vado. Señalización compuesta por: vertical, el semáforo y horizontal, una sucesión de líneas paralelas de 0.40 m de ancho separadas

entre si 0.40 m y colocadas en posición paralela a los carriles de tránsito en forma “cebrada”, con longitud mínima de 2.0 m.



Cruce a Riesgo



Cruce Semaforizado

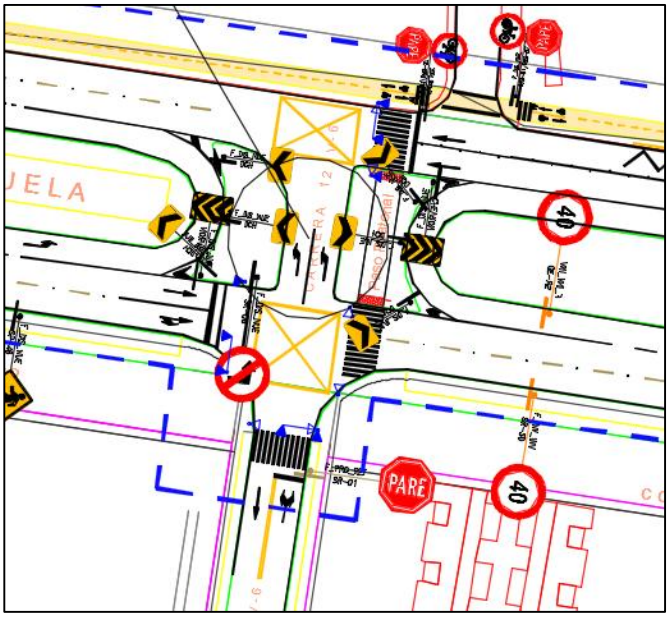
9.1.6 Recomendaciones actividades de carga y descarga de mercancías

Se deben prever zonas internas de los parqueaderos de las áreas comerciales para adelantar las actividades de cargue y descargue preferiblemente en camiones de 2 ejes grandes como máximo (C2g), adicionalmente se deberán generar protocolos para establecer los horarios para que no se presente simultaneidad con la entrada y/ salida de los otros usos de cada manzana (servicios y vivienda).

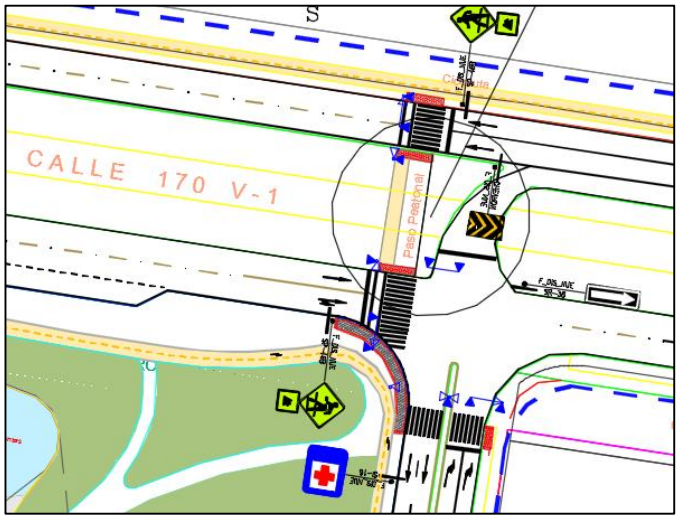
9.1.7 Cruces peatonales seguros por el corredor de la Calle 170

De acuerdo con el Plan de Implantación y las propuestas del Estudio de Tránsito aprobado por la Secretaria de Movilidad al proyecto del Hospital Aranjuez en cuanto al paso peatonal seguro sobre la Calle 170 y teniendo en cuenta que se tiene proyectado la implementación de las soluciones semaforizadas en las intersecciones de la Carrera 12 y Carrera 14, en donde se planea un paso peatonal y las cuales se muestran de manera esquemática a continuación:

SEMAFORO CALLE 170 CON CRA 12



SEMAFORO CALLE 170 CON CRA 14



Fuente: Imágenes extraídas del ET del proyecto Aranjuez.

Y que se tiene proyectada la construcción del corredor de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183 en donde se plantea paso semaforizado en la intersección de la Calle 170, adicionalmente ambos proyectos se tienen previstos entren en operación antes de los próximos 5 años, cuando inicie el desarrollo del Pan Parcial, se considera que se tendrá garantizado el paso peatonal seguro en esta parte del proyecto.

9.1.8 Implementación de dispositivos para control en vías peatonales o vehiculares restringidas

Debido a que se tiene planteado en la propuesta del Plan Parcial varias vías peatonales y una vía de carácter restringido con acceso a los parqueaderos, se recomienda la implementación de dispositivos que impidan el acceso de vehículos a la zona de circulación peatonal, con lo cual se garantiza la seguridad y confort de los peatones.

Por lo tanto, se recomienda implementar un tratamiento de piso que permita identificar la zona de acceso al parqueadero y la zona de circulación peatonal (calzada vehicular mínima de 3,5 metros). A continuación, se presenta el elemento delineador (Hito) ó bolardos y la forma como se recomienda la separación de los flujos.

Dispositivos para control de paso vehicular restringido

Fuente: Baysega Internacional S.A.

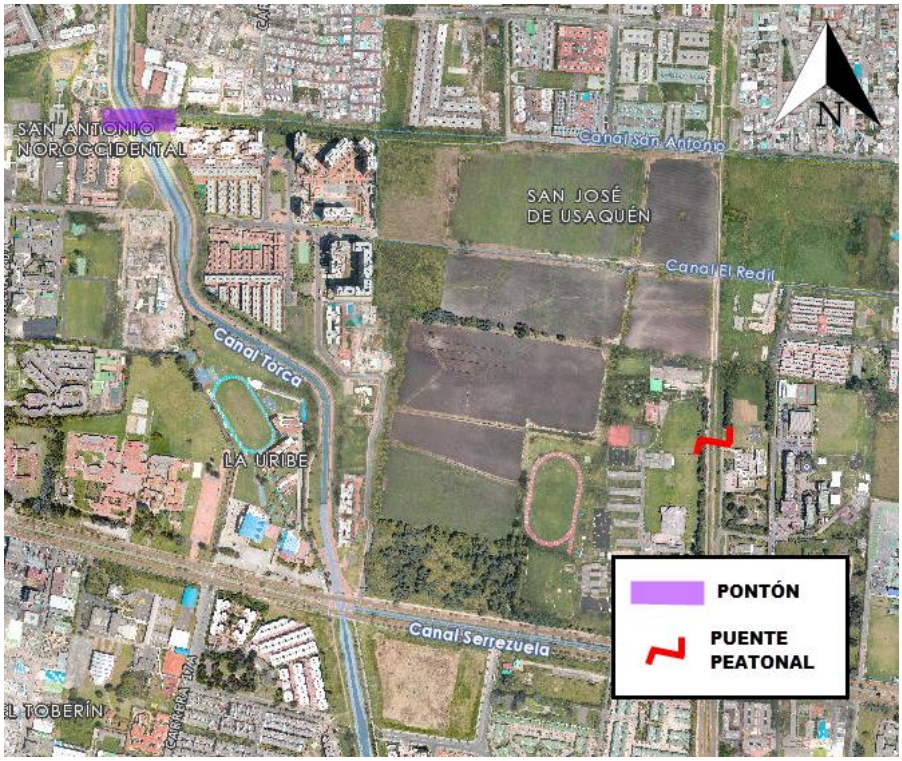
Esquema ingreso a parqueaderos – Vía con paso restringido

9.1.9 Infraestructura adicional del Plan Parcial

Como medidas adicionales para garantizar la conectividad del Plan Parcial a nivel vehicular y peatonal, se plantea la construcción de un Pontón sobre el Canal de Torca a la altura de la Calle 175 que permita conectar con la zona occidental, adicionalmente se plantea el paso peatonal mediante Puente Peatonal sobre la Calle 170 a la altura de la Carrera 15.

La ubicación de las infraestructuras se muestra de manera esquemática a continuación, aclarando que el Pontón se construirá en la Etapa 1 del Plan Parcial y el Puente Peatonal al final de la Etapa 5 e inicio de la 6 del Plan Parcial.

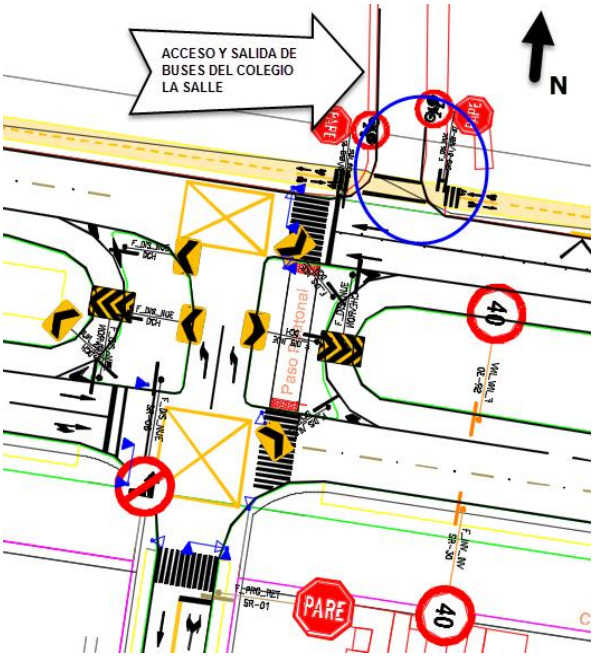
Ubicación del Pontón y Puente Peatonal Propuestos



9.1.10 Recomendaciones Adicionales

Al revisar la propuesta de semaforización realizada por el proyecto del Hospital Aranjuez y la cual se muestra como imagen extraída del informe aprobado por la SDM mediante oficio SDM-DSVCT- 117891-15 del 28 de septiembre de 2015, se determina que la intersección planteada a la altura de la Carrera 12 con Calle 170, en el costado norte se encuentra muy cercana el acceso al Colegio La Salle, lo cual podría generar inconvenientes en la salida de los buses y autos, especialmente los días de reunión con los padres de familia en donde se incrementan los volúmenes de llegada al Colegio, se aclara que este acceso continuara operando hasta el año 12 de iniciado el proceso de desarrollo del PP en donde posteriormente se desplazara el Colegio a la zona norte del predio.

Por lo anterior se recomienda realizar una verificación de la ubicación del semáforo del costado norte con el fin de evitar congestiones en la zona, en el siguiente esquema a continuación se presenta la propuesta del proyecto Aranjuez y la ubicación del acceso al Colegio.



- **Traslado Paradero Actual del SITP**

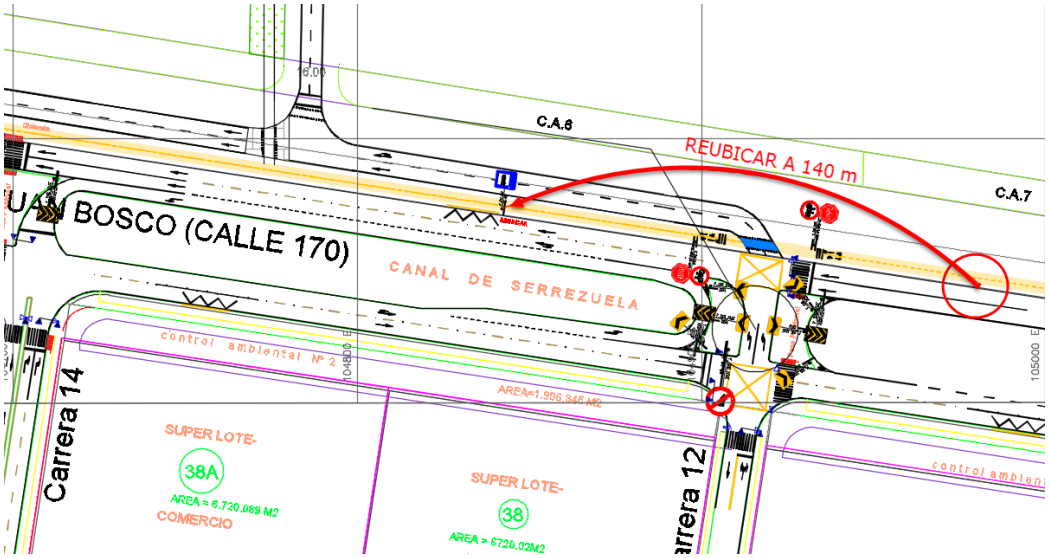
De acuerdo con los resultados de las evaluaciones realizadas en el sector de la Calle 170 entre Carrera 12 y Carrera 9, en donde se evidencio entrecruzamientos de los diferentes usuarios del sector que requieren tomar el retorno oriente-oriente de la Carrera 12, los flujos vehiculares que requieren continuar al occidente de la zona, los usuarios de la Carrera 9 que requieren hacer el retorno para continuar al oriente desde la zona norte.

Adicionalmente se plantea el acceso a la calzada de servicio sobre la Calle 170 del Plan Parcial, y que se encuentra ubicado un paradero del SITP en el costado norte, por lo tanto se determinó realizar las siguientes medidas de mitigación que garanticen una mejor operación del sector:

- Reubicar el paradero del SITP después de la intersección semaforizada de la Carrera 12 con Cl 170 (ver esquema a continuación)

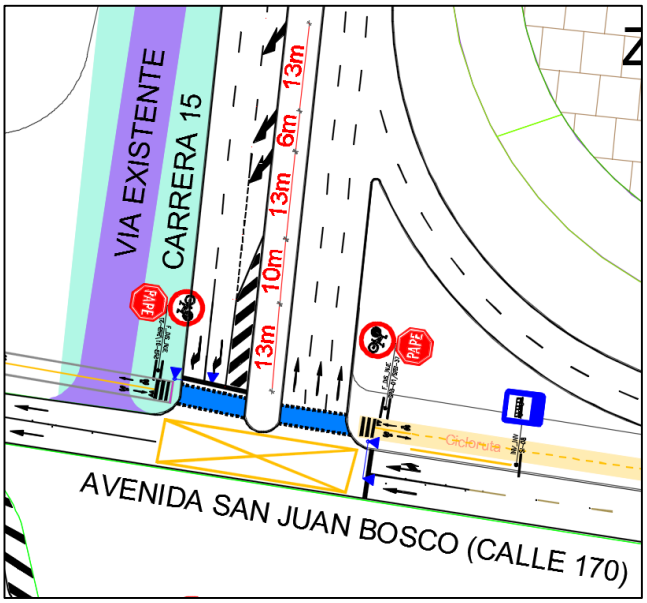
- Traslado del acceso a la calzada de servicio aproximadamente a 160m desde la esquina de la Carrera 9 con Calle 170.
- Se recomienda instalar canalizadores tipo tachón alto o hitos que garanticen la segregación del flujo vehicular que utilizara el retorno y el giro izquierdo del control semaforizado de la Carrera 12, lo anterior para evitar o mejor organizar los flujos vehiculares y evitar entrecruzamientos que generen congestión en la zona.

A manera esquemática se muestra la siguiente imagen a continuación:



- **Intersección de la Carrera 15 con Calle 175**

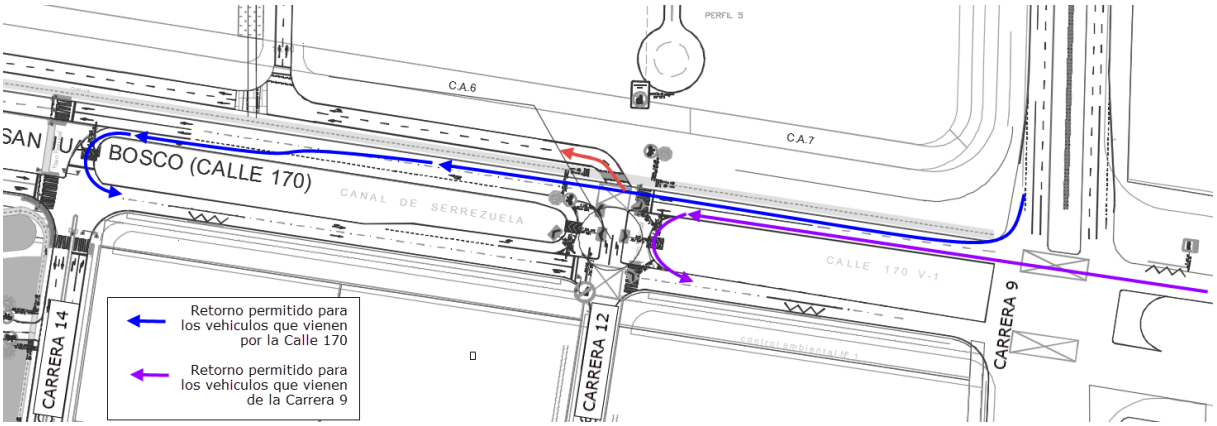
Aun cuando las evaluaciones, análisis y resultados de la operación de la intersección de la Carrera 15 con Calle 170 no se presentan niveles de servicio con altas demoras ni longitudes de cola importantes, se considera por parte de esta consultoría la implementación de una reducción de carriles por temas de seguridad vial a nivel vehicular, peatonal y de ciclo usuarios de la siguiente manera:



- **Verificación operación de retornos y acceso calzada de servicio**

De acuerdo con los resultados de las diferentes modelaciones en el sector de la Calle 170 entre Carrera 14 y Carrera 9, en donde se observa entrecruzamientos de los vehículos de la zona y los que ingresaran por la Calle 170 al Plan Parcial, se estableció que la ubicación más adecuada del acceso a la calzada de servicio sobre la Calle 170 es frente a la Carrera 12 sobre el costado norte, aprovechando las fases del semáforo propuesto por el proyecto Villas de Aranjuez, con las cuales se garantiza un acceso controlado.

El acceso deberá ubicarse aproximadamente a 160m de la calzada de servicio



- **Operación Calle 183 con Carrera 7**

Actualmente el sector de la Calle 183 con Carrera 7 se encuentra operando con dos carriles sobre la Carrera 7, adicionalmente se está interviniendo el corredor de la Calle 183 que incluye la implementación de un control semafórico que ayudara a mejorar la operación de la intersección, sin embargo se debe considerar por parte de la administración distrital la viabilidad de ampliar a tres carriles la Carrera 7 por sentido vial, lo anterior con el fin de mejorar circulación por la zona.

- **Operación del Plan Parcial sin construcción de la Carrera 9**

En caso de que la construcción de la Carrera 9 entre Calle 170 y Calle 183 no se haya llevado a cabo para el escenario de 0 a 5 años, la ruta a utilizar para salir del Plan Parcial es la Calle 180, continuar por la Carrera 11 hacia el norte hasta conectar con la Calle 183 girando al oriente hasta la Carrera 7 en donde podrán continuar hacia el sur de la ciudad.

ANEXOS

ANEXO A

INFORMACIÓN PRIMARIA

(Medio Magnetico)

ANEXO B

PROPUESTA DEL PPD CIUDAD LA SALLE

(Medio Magnetico)

ANEXO C.

MODELACIÓN

(Medio Magnetico)

PLANOS DE CARGA

ANEXO D.

PROPUESTAS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN