

PLAN PARCIAL CALLE 24

ESTUDIO DE TRÁNSITO

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
0	6/6/2022	Entrega formulación del Estudio de Tránsito	286
1	15/05/2023	Alcance observaciones SI-202222407903471	286
2	22/09/2023	Alcance observaciones SI- 202322406523461	291



Bogotá D.C., septiembre de 2023

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	1-1
2	OBJETIVOS Y ALCANCE	2-3
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	2-3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2-3
2.3	alcance.....	2-3
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3-1
3.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3-5
3.2	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-7
4	caracterización del área de influencia.....	4-1
4.1	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA	4-1
4.1.1	USOS DE SUELO.....	4-1
4.1.2	UNIDAD DE PLANEAMIENTO ZONAL.....	4-2
4.1.3	BARRIOS.....	4-3
4.1.4	EQUIPAMIENTOS	4-5
4.1.5	ESTRATIFICACIÓN.....	4-6
4.2	CARACTERIZACIÓN FÍSICA	4-8
4.2.1	ANDENES	4-8
4.2.2	CICLORRUTAS	4-11
4.2.3	TIPO VÍA.....	4-12
4.2.4	SENTIDOS VIALES	4-13
4.2.5	ESTADO DEL PAVIMENTO	4-14
4.2.6	NÚMERO DE CARRILES	4-16
4.2.7	PARQUEO EN VÍA	4-16
4.2.8	SEMÁFOROS.....	4-17
4.3	CARACTERIZACIÓN DE TRANSPORTE	4-21
4.3.1	Transporte Masivo	4-21
4.3.2	Sistema Integrado de Transporte Publico (SITP)	4-22
4.3.1	Primera Línea Metro de Bogotá y Regiotram de Occidente.....	4-24
4.4	ACCIDENTALIDAD	4-24
5	caracterización de las condiciones actuales de operación.....	5-1
5.1	Caracterización vial	5-1
5.1.1	Carrera 17, entre Calle 25 y Calle 23A.....	5-1
5.1.2	Calle 24, entre Carrera 17 y Carrera 19B.....	5-2
5.1.3	Carrera 19, entre avenida Calle 26 Y Calle 22C.....	5-4
5.1.4	Carrera 19B por Calle 24 sentido SN	5-5
5.1.5	Carrera 25 x Calle 24B, sentido SN	5-6
5.1.1	Calle 23A	5-7
5.2	AFOROS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	5-8
5.2.1	Metodología de la información	5-8
5.2.2	Análisis de volúmenes vehiculares.....	5-9
5.2.3	Toma de información	5-10
5.2.4	Tasa de crecimiento.....	5-25
5.2.5	Controles semafóricos	5-35
5.2.1	Volúmenes peatonales.....	5-42

5.3	Modelación de la situación actual	5-51
5.4	CALIBRACIÓN DEL MODELO DE MICRO-SIMULACIÓN	5-54
5.4.1	Estadístico GEH nivel de calibración y confiabilidad del modelo de micro simulación	5-54
5.4.2	Calibración por velocidad	5-67
5.5	Resultados de la modelación situación actual	5-74
6	Situación con proyecto	6-1
6.1	Estimación DEL VOLUMEN VEHICULAR GENERADO Y ATRAÍDO POR EL PROYECTO	6-1
6.1.1	Tráficos generados por Uso Residencial	6-2
6.1.2	Tráficos generados por Uso de servicios	6-23
6.1.3	Tráficos generados por Uso de comercio	6-34
6.2	Estimación del volumen peatonal y bicicletas generado y atraído por el proyecto	6-55
6.3	ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA	6-76
6.4	sistemas de transporte al interior del plan parcial	6-83
6.4.1	Regiotram de Occidente	6-83
6.5	MODELACIÓN CON PROYECTO	6-84
6.5.1	Modelación a 5 años	6-85
6.5.2	Modelación a 10 años	6-91
6.5.3	Modelación a 20 años	6-99
6.6	configuración operacional de los controles semafóricos	6-104
6.7	Plan de circulación y ordenamiento del tránsito vehicular	6-105
6.8	Plan de circulación y ordenamiento del tránsito peatonal	6-107
6.9	ANÁLISIS y capacidad y nivel de servicio PEATONAL	6-108
6.9.1	Volumen peatonal generado y atraído por usos del plan parcial Calle 24	6-110
6.10	Análisis de áreas de mitigación peatonal	6-112
6.11	Análisis Cicloinfraestructura	6-113
6.12	ANÁLISIS DE BRECHAS PEATONALES EN INGRESOS Y SALIDAS VEHICULARES DEL PROYECTO	6-116
7	ANÁLISIS DE COLAS Y OPERACIÓN INTERNA	7-1
7.1	LOCALIZACIÓN DE CONTROLES DE ACCESO VEHICULARES	7-1
7.2	ANÁLISIS DE COLAS SOBRE LOS ACCESOS VEHICULARES PARA LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA	7-2
8	PARQUEADEROS	8-1
8.1.1	Uso comercial	8-1
8.1.2	Uso Residencial	8-2
8.1.3	Uso de servicios	8-2
8.2	Calculo de estacionamientos por demanda	8-3
8.3	Operación y estacionamiento vehículos de carga, taxis y bicicletas	8-6
9	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	9-1
10	CONCLUSIONES	10-1
10.1	descripción del proyecto	10-1
10.2	Análisis de tránsito	10-3
10.3	Resumen análisis de modelación por etapas	10-3
10.3.1	Plan de circulación Vehicular	10-1
10.4	Análisis peatonal	10-1
10.4.1	Análisis de zonas de circulación peatonal:	10-3
10.5	ANÁLISIS DE COLAS	10-5

10.6 Parquaderos.....	10-6
-----------------------	------

TABLA DE CUADROS

Cuadro 3-1. Cuadro de áreas, plan parcial Calle 24.....	3-3
Cuadro 3-2. Aprovechamientos, usos del plan parcial	3-5
Cuadro 3-3. Aprovechamientos, usos del plan parcial por etapas	3-5
Cuadro 4-1. Peso porcentual de barrios en el plan parcial Calle 24	4-3
Cuadro 4-2. Peso porcentual por estrato al interior del plan parcial Estación Metro Calle 26.....	4-7
Cuadro 4-3 Intersecciones semaforizadas en la periferia del área de influencia	4-18
Cuadro 4-4 Localización de estaciones de transporte masivo inmediatas al proyecto	4-21
Cuadro 4-5. Paraderos y rutas en las inmediaciones del proyecto	4-22
Cuadro 4-6. Tiempo en ascenso y descenso de pasajeros en paraderos SITP.	4-23
Cuadro 4-7. Cantidad de accidentes según la gravedad	4-25
Cuadro 4-8. Resumen de siniestros en puntos críticos	4-29
Cuadro 5-1. Factores por categorías para equivalentes	5-9
Cuadro 5-2. Volumen horario, estaciones maestras, día típico 11/09/2018.....	5-16
Cuadro 5-3. Volumen horario, estaciones maestras, día atípico 8/09/2018.....	5-17
Cuadro 5-4. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones maestras	5-18
Cuadro 5-5. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones complementarias.....	5-24
Cuadro 5-6. Tasas de crecimiento vehículos livianos SDM	5-25
Cuadro 5-7. Volúmenes mixtos de tránsito máximos, estación maestra de la Carrera 10 por Calle 19.....	5-26
Cuadro 5-8. Volúmenes mixtos proyectados Calle 19 por Carrera 10.....	5-28
Cuadro 5-9. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones maestras proyectadas al año 2021	5-29
Cuadro 5-10. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones complementarias proyectadas al año 2021	5-29
Cuadro 5-11. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones complementarias, marzo 2021	5-33
Cuadro 5-12. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 17	5-43
Cuadro 5-13. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 19	5-44
Cuadro 5-14. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 19 B	5-45
Cuadro 5-15. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 25 ...	5-46
Cuadro 5-16. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 23A x Carrera 19	5-47
Cuadro 5-17. Procesamiento bicicletas Calle 24 x Carrera 17	5-48
Cuadro 5-18. Procesamiento bicicletas Calle 24 x Carrera 19	5-49
Cuadro 5-19. Procesamiento bicicletas Calle 24 x Carrera 19B	5-50
Cuadro 5-20. Nodos de evaluación	5-52
Cuadro 5-21. Tabla niveles de comparación estadístico GEH	5-54

Cuadro 5-22. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, livianos. 5-55	55
Cuadro 5-23. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, motos	5-57
Cuadro 5-24. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, camiones	5-59
Cuadro 5-25. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, buses	5-61
Cuadro 5-26. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, vehículos mixtos	5-64
Cuadro 5-27. Calibración por velocidad	5-74
Cuadro 5-28. Rangos de niveles de servicio según el caso	5-74
Cuadro 5-29. Resultados del modelo situación actual, día típico (HMD: 07:15-08:15)	5-75
Cuadro 5-30. Cuadro resumen resultados situación actual	5-78
Cuadro 6-1. Usos proyectados del plan parcial Calle 24	6-2
Cuadro 6-2. Escenario de desarrollo a futuro de acuerdo a UAU	6-2
Cuadro 6-3. Escenarios de desarrollo de vivienda a 5, 10 y 20 años	6-3
Cuadro 6-4. Rotación vivienda No Vis a 20 años, vehículos livianos, día típico	6-5
Cuadro 6-5. Rotación vivienda No Vis a 20 años motos, día típico	6-6
Cuadro 6-6. Rotación vivienda No Vis a 20 años vehículos mixtos, día típico	6-7
Cuadro 6-7. Rotación vivienda No Vis a 20 años vehículos equivalentes, día típico	6-8
Cuadro 6-8. Rotación vivienda No Vis a 20 años, vehículos livianos, día atípico	6-9
Cuadro 6-9. Rotación vivienda No Vis a 20 años motos, día atípico	6-10
Cuadro 6-10. Rotación vivienda No Vis a 20 años vehículos mixtos, día atípico	6-11
Cuadro 6-11. Rotación vivienda No Vis 20 años vehículos equivalentes, día atípico	6-12
Cuadro 6-12. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos livianos, día típico	6-14
Cuadro 6-13. Rotación vivienda Vis a 20 años motos, día típico	6-15
Cuadro 6-14. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos mixtos, día típico	6-16
Cuadro 6-15. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos equivalentes, día típico	6-17
Cuadro 6-16. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos livianos, día atípico	6-18
Cuadro 6-17. Rotación vivienda Vis a 20 años motos, día atípico	6-19
Cuadro 6-18. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos mixtos, día atípico	6-20
Cuadro 6-19. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos equivalentes, día atípico	6-21
Cuadro 6-20. Escenarios de desarrollo de vivienda a 5, 10 y 20 años	6-23
Cuadro 6-21. Rotación uso de servicios a 20 años, vehículos livianos, día típico	6-25
Cuadro 6-22. Rotación uso de servicios a 20 años motos, día típico	6-26
Cuadro 6-23. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos mixtos, día típico	6-27
Cuadro 6-24. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos equivalentes, día típico	6-28

Cuadro 6-25. Rotación uso de servicios a 20 años, vehículos livianos, día atípico	6-29
Cuadro 6-26. Rotación uso de servicios a 20 años motos, día atípico.....	6-30
Cuadro 6-27. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos mixtos, día atípico .	6-31
Cuadro 6-28. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos equivalentes, día atípico.....	6-32
Cuadro 6-29. Escenarios de desarrollo de vivienda a 5, 10 y 20 años.....	6-34
Cuadro 6-30. Rotación uso comercial a 20 años, vehículos livianos, día típico	6-36
Cuadro 6-31. Rotación uso de comercio a 20 años motos, día típico	6-37
Cuadro 6-32. Rotación uso de comercio a 20 años camiones, día típico	6-38
Cuadro 6-33. Rotación uso de comercio a 20 años taxis, día típico	6-39
Cuadro 6-34. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos mixtos, día típico ..	6-40
Cuadro 6-35. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos equivalentes, día típico.....	6-41
Cuadro 6-36. Rotación uso de comercio a 20 años, vehículos livianos, día atípico	6-42
Cuadro 6-37. Rotación uso de comercio a 20 años motos, día atípico	6-43
Cuadro 6-38. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos taxis, día atípico	6-44
Cuadro 6-39. Rotación uso de comercio a 20 años camiones, día atípico	6-45
Cuadro 6-40. Rotación uso de comercio a 20 años mixtos, día atípico.....	6-46
Cuadro 6-41. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos equivalentes, día atípico.....	6-47
Cuadro 6-42. Rotación total, día típico y atípico	6-49
Cuadro 6-43. Rotación total, día típico y atípico	6-51
Cuadro 6-44. Resumen rotación vehículos livianos con proyecto, HMD.....	6-52
Cuadro 6-45. Resumen rotación motos con proyecto, HMD	6-53
Cuadro 6-46. Resumen rotación camiones con proyecto, HMD	6-54
Cuadro 6-47. Resumen rotación taxis con proyecto, HMD.....	6-54
Cuadro 6-48. Resumen rotación livianos + taxis con proyecto, HMD.....	6-55
Cuadro 6-49. Rotación vehículos mixtos por etapa	6-55
Cuadro 6-50. Rotación peatonal vivienda no VIS, día típico.....	6-56
Cuadro 6-51. Rotación peatonal vivienda VIS, día típico	6-57
Cuadro 6-52. Rotación peatonal servicios, día típico	6-58
Cuadro 6-53. Rotación peatonal comercio, día típico.....	6-59
Cuadro 6-54. Rotación peatonal vivienda no VIS, día atípico	6-60
Cuadro 6-55. Rotación peatonal vivienda VIS, día atípico.....	6-61
Cuadro 6-56. Rotación peatonal servicios, día atípico	6-62
Cuadro 6-57. Rotación peatonal comercio, día atípico.....	6-63
Cuadro 6-58. Rotación peatonal total para día típico y atípico.....	6-64
Cuadro 6-59. Resumen rotación peatonal con proyecto, uso de vivienda, HMD ..	6-65
Cuadro 6-60. Resumen rotación peatonal con proyecto, uso de servicios, HMD .	6-66

Cuadro 6-61. Resumen rotación peatonal con proyecto, uso de comercio, HMD.	6-66
Cuadro 6-62. Resumen rotación peatonal con proyecto, todos los usos, HMD	6-66
Cuadro 6-63. Rotación bicicletas vivienda no VIS, día típico.....	6-67
Cuadro 6-64. Rotación bicicletas vivienda VIS, día típico.....	6-68
Cuadro 6-65. Rotación bicicletas servicios, día típico	6-69
Cuadro 6-66. Rotación bicicletas comercio, día típico.....	6-70
Cuadro 6-67. Rotación bicicletas vivienda no VIS, día típico.....	6-71
Cuadro 6-68. Rotación bicicletas vivienda VIS, día atípico.....	6-72
Cuadro 6-69. Rotación bicicletas servicios, día atípico	6-73
Cuadro 6-70. Rotación bicicletas comercio, día atípico	6-74
Cuadro 6-71. Rotación de bicicletas de todos los usos, día atípico.....	6-75
Cuadro 6-72. Asignación demanda vehicular atraída por el proyecto	6-79
Cuadro 6-73 Asignación demanda vehicular generada por el proyecto	6-82
Cuadro 6-74. Resultados modelo con proyecto a 5 años	6-88
Cuadro 6-75. Resultados por nodo, modelo con proyecto a 5 años	6-90
Cuadro 6-76. Resultados modelo con proyecto a 10 años	6-97
Cuadro 6-77. Resultados por nodo, modelo con proyecto a 10 años.....	6-98
Cuadro 6-78. Resultados modelo con proyecto a 20 años	6-100
Cuadro 6-79. Resultados por nodo, modelo con proyecto a 20 años.....	6-101
Cuadro 6-80. Comparativo de resultados por escenario.....	6-103
Cuadro 6-81. Comparativo de resultados resumen de la red, por escenario modelado	6-103
Cuadro 6-82 Volumen peatonal máximo en cada punto de análisis	6-110
Cuadro 6-83 Rotaciones peatonales en cada UAU Plan Parcial Calle 24	6-111
Cuadro 6-84 <i>Criterios de nivel de servicio para andenes y senderos peatonales estimados para Bogotá</i>	6-111
Cuadro 6-85. Calculo total de peatones a evaluar en cada andén	6-112
Cuadro 6-86. Análisis de capacidad y nivel de servicio en andenes plan parcial Calle 24.....	6-112
Cuadro 6-87. Rotación peatonal de comercio y servicios para cada UAU en la HMD	6-113
Cuadro 6-88. Cálculo de tasas de crecimiento de acuerdo a proyecciones de población en UPZ La Sabana.....	6-113
Cuadro 6-89. Consolidado de bicicletas para el plan parcial	6-114
Cuadro 6-90 Volumen bicicletas máximo en cada punto de análisis	6-115
Cuadro 6-91. Total de peatones por Unidad de actuación plan parcial Calle 24....	6-116
Cuadro 6-92. Criterios, nivel de servicio para peatones en intersecciones de prioridad.....	6-117
Cuadro 6-93 Análisis de interacción en los accesos al proyecto.....	6-117
Cuadro 6-94 Nivel de servicio acceso y andenes adyacentes Plan Parcial.....	6-118
Cuadro 6-95. Evaluación de brechas crítica UAU1	6-119
Cuadro 6-96. Evaluación de brechas para UAU Plan parcial Calle 24	6-119

Cuadro 7-1 Máximos accesos-salidas vehiculares por UAU plan parcial Calle 24.	7-3
3	
Cuadro 7-2. Análisis de tiempos de atención	7-3
Cuadro 7-3 Análisis de colas para accesos vehiculares por UAU	7-4
Cuadro 7-4 Análisis de colas para salidas vehiculares por UAU.....	7-4
Cuadro 8-1 Parqueaderos según norma – uso de comercio	8-1
Cuadro 8-2 Parqueaderos según norma – uso de vivienda.....	8-2
Cuadro 8-3 Parqueaderos según norma – uso de servicios.....	8-2
Cuadro 8-4 Resumen de estacionamientos requeridos por demanda en cada UAU para día típico.....	8-3
Cuadro 8-5 Resumen de estacionamientos requeridos por demanda en cada UAU para día atípico.	8-3
Cuadro 8-6 Máxima ocupación día típico y atípico por UAU.	8-4
Cuadro 8-7 Cupos de parqueo por norma, demanda y propuestos	8-5

TABLA DE FIGURAS

Figura 3-1. Delimitación del Plan Parcial Estación Calle 24	3-2
Figura 3-2. Propuesta urbana plan parcial Calle 24.....	3-4
Figura 3-3. Localización del Proyecto	3-6
Figura 3-4. Área de influencia del proyecto	3-7
Figura 4-1. Usos de suelo de área de influencia	4-1
Figura 4-2. Usos predominantes por manzana	4-2
Figura 4-3. Localización del área de influencia respecto a la UPZ	4-3
Figura 4-4. Distribución de barrios aledaños al área de influencia.....	4-4
Figura 4-5. Distribución de barrios aledaños al área de influencia.....	4-5
Figura 4-6. Equipamientos presentes en el área de influencia	4-6
Figura 4-7. Distribución de estratos por manzana en el área de influencia.....	4-7
Figura 4-8. Red de andenes en el área de influencia	4-9
Figura 4-9. Andenes en el área de influencia	4-9
Figura 4-10. Andenes en el área de influencia	4-10
Figura 4-11. Red de ciclorrutas en el área de influencia	4-11
Figura 4-12. Ciclorrutas en el área de influencia	4-12
Figura 4-13. Clasificación por tipo de vía en el área de influencia	4-13
Figura 4-14. Sentidos viales en el área de influencia	4-14
Figura 4-15. Estado del pavimento en el área de influencia	4-15
Figura 4-16. Ancho de vía en el área de influencia.....	4-16
Figura 4-17. Tramos usados para parqueo en vía en el área de influencia	4-17
Figura 4-18. Localización de Intersecciones semaforizadas en el área de influencia	4-18
19	
Figura 4-19. Intersecciones semaforizadas en la periferia del área de influencia ..	4-19
Figura 4-20. Intersecciones semaforizadas dentro del área de influencia.....	4-20

Figura 4-21. Troncales y estaciones de transporte masivo cercanas al proyecto ..	4-21
Figura 4-22. Paraderos y rutas cercanas al proyecto	4-23
Figura 4-23. Regiotram y Primera Línea del Metro	4-24
Figura 4-24. Mapa de calor de concentración de accidentes en el área de influencia.....	4-25
Figura 4-25. Distribución de accidentes según su gravedad en el área de influencia.....	4-27
Figura 4-26. Distribución de siniestros fatales de acuerdo al actor vial.....	4-28
Figura 4-27. Distribución de siniestros con lesionados de acuerdo al actor vial.	4-29
Figura 4-28. Siniestros entre el 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires	4-30
Figura 4-29. Siniestros ocurridos en los meses del año entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires.....	4-30
Figura 4-30. Tipo de gravedad de siniestro, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires.....	4-31
Figura 4-31. Clase de accidente, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires	4-31
Figura 4-32. Clase de accidente, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires	4-32
Figura 4-33. Comportamiento horario de siniestros, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires.....	4-33
Figura 5-1 Carrera 17 por Calle 24.....	5-1
Figura 5-2 Calle 24 por Carrera 19A, sentido WE.....	5-3
Figura 5-3 Carrera 19 x Calle 24, sentido SN.....	5-4
Figura 5-4 Carrera 19B x Calle 24, sentido SN	5-5
Figura 5-5 Carrera 25 por Calle 24, sentido SN	5-6
Figura 5-6 Calle 24A por Calle 18, sentido EW	5-7
Figura 5-7 Esquema de movimientos vehiculares RILSA	5-8
Figura 5-8. Planes parciales Estación Metro 26 y Calle 24.....	5-11
Figura 5-9. Zonas de influencia, plan parciales Estación Metro 26 y Calle 24....	5-12
Figura 5-10. Estaciones maestras, zona de influencia plan parcial Estación Metro 26.....	5-13
Figura 5-11. Movimientos aforados, estaciones maestras.....	5-14
Figura 5-12. Comportamiento vehicular, estaciones maestras.....	5-18
Figura 5-13. Composición vehicular, estaciones maestras en la zona de influencia	5-19
Figura 5-14. Puntos de aforo, intersecciones complementarias.....	5-20
Figura 5-15. Movimientos aforados, estaciones complementarias	5-21
Figura 5-16. Punto de aforo complementaria en la HMD, marzo de 2021	5-31
Figura 5-17. Movimientos aforados, estaciones complementarias, marzo 2021	5-32
Figura 5-18. Movimientos aforados, estaciones complementarias	5-35
Figura 5-19. Planeamientos semafóricos área de influencia	5-36
Figura 5-20. Puntos de aforo peatonal.....	5-42
Figura 5-21. Red de flujo Vissim de la circulación actual del sector	5-51

Figura 5-22. Visualización rutas de decisión flujo vehicular.....	5-52
Figura 5-23. Nodos de evaluación	5-53
Figura 5-24. Ecuación estadística GEH	5-54
Figura 5-25. Avenida Caracas NS - Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15)...	5-68
Figura 5-26. Avenida Caracas SN -Tiempo de viaje día típico y (07:15-08:15)..	5-69
Figura 5-27. Avenida Calle 26 EW -Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15) ...	5-70
Figura 5-28. Avenida Calle 26 WE -Tiempo de viaje día típico (07:15-08:15)	5-71
Figura 5-29. Calle 24 WE -Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15)	5-72
Figura 5-30. Carrera 13 NS -Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15).....	5-73
Figura 5-31. Evaluación gráfica, percepción de demoras con base a velocidad sobre la malla vial, situación actual.....	5-79
Figura 6-1. Unidades de Actuación Urbanística, plan parcial Calle 24.....	6-1
Figura 6-2. Modelo de demanda, uso de vivienda	6-3
Figura 6-3 Conjunto Residencial El Jardín.....	6-4
Figura 6-4. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes No Vis, día típico	6-13
Figura 6-5. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes No Vis, día atípico	6-13
Figura 6-6. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares vivienda Vis, vehículos equivalentes, día típico	6-22
Figura 6-7. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día atípico.....	6-22
Figura 6-8. Modelo de demanda, uso de servicios empresariales	6-24
Figura 6-9. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día típico.....	6-33
Figura 6-10. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día atípico.....	6-33
Figura 6-11. Modelo de demanda, uso de comercio	6-35
Figura 6-12. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día típico.....	6-48
Figura 6-13. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día atípico.....	6-48
Figura 6-14. Comportamiento vehicular generado y atraído por los usos del plan parcial, día atípico.....	6-50
Figura 6-15. Comportamiento peatonal generado y atraído por los usos del plan parcial, día típico	6-65
Figura 6-16. Comportamiento de bicisusuarios proyectados de acuerdo a todos los usos del plan parcial, día típico	6-76
Figura 6-17. Volumen vehicular hacia el plan parcial, situación actual.....	6-77
Figura 6-18. Proporción vehicular hacia el plan parcial, situación actual	6-78
Figura 6-19. Circulación vehicular hacia el plan parcial	6-79
Figura 6-20. Volumen vehicular desde el plan parcial, situación actual	6-80
Figura 6-21. Proporción vehicular hacia el plan parcial, situación actual	6-81
Figura 6-22. Circulación vehicular desde el plan parcial	6-82
Figura 6-23. Localización Regiotram Ramal Metro.....	6-84

Figura 6-24. Configuración geométrica Carrera 17 x Calle 24 por trazado	
Regiotram	6-85
Figura 6-25. Configuración geométrica Calle 22 x Carrera 17 por trazado	
Regiotram	6-86
Figura 6-26. Perfil Carrera 17 por trazado Regiotram	6-86
Figura 6-27. Perfil Calle 22 por trazado Regiotram.....	6-86
Figura 6-28. Planeamiento semafórico, Carrera 17 x Calle 24 de acuerdo al E.T.	
Regiotram de Occidente.....	6-87
Figura 6-29. Representación gráfica de la red de evaluación	6-91
Figura 6-30. Sección transversal PLMB en el área de influencia	6-92
Figura 6-31. Resultado de volúmenes vehiculares, de acuerdo a modelo EMME, escenario con Metro y avenida Caracas en un carril	6-93
Figura 6-32. Volúmenes vehiculares, escenarios 1 y 2 carriles sobre av Caracas	6-94
Figura 6-33. Sección transversal Calle 24	6-95
Figura 6-34. Trayectorias de desvíos hacia el norte del plan parcial	6-96
Figura 6-35. Representación gráfica de la red de evaluación a 10 años.....	6-99
Figura 6-36. Representación gráfica de la red de evaluación a 20 años.....	6-102
Figura 6-37. Plan de circulación de entradas y salidas vehiculares a 5 años... ..	6-105
Figura 6-38. Plan de circulación de entradas y salidas vehiculares a 10 años. ..	6-106
Figura 6-39. Plan de circulación de entradas y salidas vehiculares a 20 años. ..	6-106
Figura 6-40. Plan de circulación peatonal y de bici usuarios	6-107
Figura 6-41. Movimientos peatonales aforados	6-108
Figura 6-42. Volúmenes peatonales en la HMD por intrersección	6-109
Figura 6-43. Volúmenes de bicicletas en la HMD por intersección	6-115
Figura 7-1. Accesos vehiculares del plan parcial por UAU	7-2
Figura 8-1. Zonas normativas por demanda de estacionamientos	8-1
Figura 9-1. Secciones viales propuestas por el plan parcial.....	9-1
Figura 9-2. Alameda peatonal	9-6
Figura 9-3. Texturizada carrera 18 Bis por calle 24	9-7
Figura 9-4. Paso cebrado carrera 18 B por calle 24	9-7
Figura 9-5. Paso cebrado, Carrera 18 por Calle 24	9-7
Figura 9-6. Bici-carril en calzada calle 24	9-8
Figura 9-7. Trafico calmado.....	9-8
Figura 9-8. Continuidad en el nivel de las franjas de circulación peatonal.....	9-9
Figura 9-9. Señalización.	9-9

1 INTRODUCCION

El presente documento técnico contiene el Estudio de Tránsito soporte para la estructuración del Plan parcial Estación metro calle 26, acogiendo los requerimientos técnicos establecidos en 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”.

Es así, como el presente informe tiene como objeto evaluar el impacto generado por los viajes vehiculares y peatonales de los usos propuestos del plan parcial calle 24, con base en las dinámicas de movilidad actuales en el área de influencia, fundamentando sus análisis en la Ingeniería de Transporte y Tránsito, la cual articula los 2 ejes fundamentales del análisis sistémico de las condiciones de sinergia del proyecto, sus usuarios y su entorno: Accesibilidad y Movilidad.

Para tal fin, el documento se estructura exponiendo inicialmente los objetivos y alcance de este, seguido de la descripción y localización general del proyecto, mostrando las diferentes características urbanísticas que lo componen: área constructiva, área de influencia, infraestructura interna, entre otros. Además de la caracterización física y operativa de su entorno próximo. La primera, desglosa las diferentes determinantes urbanas y geométricas correspondientes a la infraestructura dispuesta para los usuarios de la red vial adyacente. La segunda, congrega la caracterización y análisis estadísticos respectivos de los flujos no motorizados y motorizados en constante interacción en la malla vial descrita.

Una vez caracterizado el proyecto y su entorno inmediato, se realiza la evaluación de las condiciones actuales de movilidad, apoyándose en el uso de un software especializado, donde se evalúan variables relevantes como: demoras, capacidades, densidades, colas, tiempos de recorrido, entre otros. Dicha evaluación, se adelanta mediante un proceso de modelación y simulación sistemática, que incluye la totalidad de las intersecciones que hacen parte del entorno circundante, así como aquellas que presentan mayor relevancia para la operación del tránsito dentro del área de influencia, y que, se verán directamente afectadas por las maniobras operativas que realizan los tráfcos atraídos o generados por el proyecto.

La toma de información primaria de medios motorizados y no motorizados permiten obtener indicadores de la malla vial, entre los cuales se encuentra la composición vehicular, direccionalidad y hora de máxima demanda, periodo utilizado para realizar los respectivos análisis.

Con la estimación de los viajes vehiculares y peatonales generados por el proyecto, se plantearán alternativas de accesibilidad y conectividad para los tráfcos generados, así como los requerimientos de infraestructura necesaria para permitir condiciones adecuadas

de movilidad dentro del área de influencia, de manera que se logre una articulación armónica entre el proyecto y su entorno inmediato.

2 OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1 OBJETIVO GENERAL

El estudio de tránsito tiene como finalidad asesorar al equipo de profesionales encargados de la estructuración del plan parcial calle 24, con el fin de lograr el menor impacto posible en términos de movilidad dentro de su zona de influencia, por lo cual se deberá realizar una caracterización de las condiciones actuales del tráfico vehicular y peatonal y con base en ellas, mediante el empleo de modelos de asignación y simulación del tránsito, conocer el comportamiento futuro esperado, con miras a garantizar que su permanencia se produzca dentro de las mejores condiciones funcionales de su entorno; medir el efecto de su implantación y proponer medidas de mitigación de los efectos negativos que se identifiquen, garantizar las condiciones de seguridad de los todos los actores viales que confluyen en el área de estudio, de tal forma que satisfaga los requerimientos de las entidades públicas responsables del ordenamiento del territorio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el área de influencia directa e indirecto del proyecto, para establecer la zona donde concentrará la evaluación del estudio de tránsito.
- Caracterizar el área de influencia determinada para el proyecto desde los componentes socioeconómico, físico, transporte y operativo.
- Determinar la demanda motorizada y no motorizada generada y atraída por el proyecto para cada escenario de evaluación.
- Generar el modelo microscópico del entorno inmediato al proyecto para obtener los respectivos indicadores de operación (niveles de servicio, demoras y longitudes de cola), para la situación actual y sus proyecciones a 5, 10 y 20 años.
- Proponer las respectivas medidas de mitigación con base a los análisis e indicadores obtenidos en el estudio de tránsito para los puntos críticos identificados.

2.3 ALCANCE

El alcance del estudio de tránsito está estructurado de acuerdo a los requerimientos establecidos en el anexo 2 “contenido mínimo estudios de tránsito (ET) y estudios de demanda y atención de usuarios (EDAU)”, del decreto 596 del 2007.

Para ello se deberá realizar una caracterización operativa de las vías que conforman la zona de influencia y con el levantamiento de información primaria y secundaria vehicular y peatonal, obtener la hora de máxima demanda de la red, simular las condiciones actuales del tránsito para obtener los indicadores de la red y poder establecer un diagnóstico de la situación actual. Una vez generado el escenario base, estimar los viajes vehiculares y peatonales generados por los usos propuestos, incluirlos en los escenarios futuros a horizontes de 5 ,10 y 20 años, para finalmente conocer el impacto y proponer medidas de mitigación.

Cabe resaltar, que las modelaciones son una herramienta que ayuda en la toma de decisiones y planificación de proyectos de este tipo, sin embargo, por sus propias limitaciones, no pueden simular todas las condiciones observadas en campo ni la totalidad de comportamientos de los conductores que conforman el flujo vehicular.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá ha acompañado la formulación del Plan Especial de Manejo y Protección del Patrimonio – PEMP- del Complejo Monumental de Cementerios, en la definición de estrategias de gestión urbana tendientes a consolidar los planteamientos del PEMP, la conservación de los Bienes de Interés Cultural y la compensación de los predios localizados en el área de influencia del Cementerio Central que, debido a su localización, tienen limitada su posibilidad de desarrollo. Todo lo anterior, en el marco de la implementación de mecanismos para garantizar el reparto equitativo de cargas y beneficios de que tratan los artículos 38 y 48 de la Ley 388 de 1997, y el artículo 2.2.5.2.2 del Decreto Nacional 1077 de 2015.

En tal sentido, la Empresa ha propuesto algunos lineamientos en relación con los usos del suelo, los tratamientos urbanísticos y los aprovechamientos, que condicionan el desarrollo de las apuestas del área de influencia del PEMP, donde se encuentra el área de planificación del plan parcial y, por tanto, es la base para la formulación del presente instrumento de planificación.

El Plan Parcial Calle 24 apuesta por generar proyectos en usos mixtos y nuevos espacios públicos, principalmente, por el desarrollo de usos residenciales con actividades comerciales y de servicio de apoyo a las nuevas viviendas. Se ha previsto que las mayores mixturas de usos en las futuras edificaciones, se localicen en torno a la Calle 24, eje que además de estructurar el área de planificación en sentido oriente-occidente, concentra las principales apuestas de espacios públicos y equipamientos.

Con el Plan Parcial se busca generar recursos que permitan la expansión del Cementerio Central, en los predios que colindan con este equipamiento hacia el sur; el desarrollo de nuevos espacios públicos como la alameda de la Calle 24, asociada a la reconversión de la sección pública actual, destinando mayores áreas para el tráfico peatonal y ciclista; un parque que conecte en Centro de Memoria, Paz y Reconciliación con el barrio Santa Fe, disponiendo como áreas de cesión los predios que colindan con este espacio público; y el desarrollo de otros espacios de carácter local que complementan la propuesta y garantizan indicadores óptimos de espacio público por habitante.

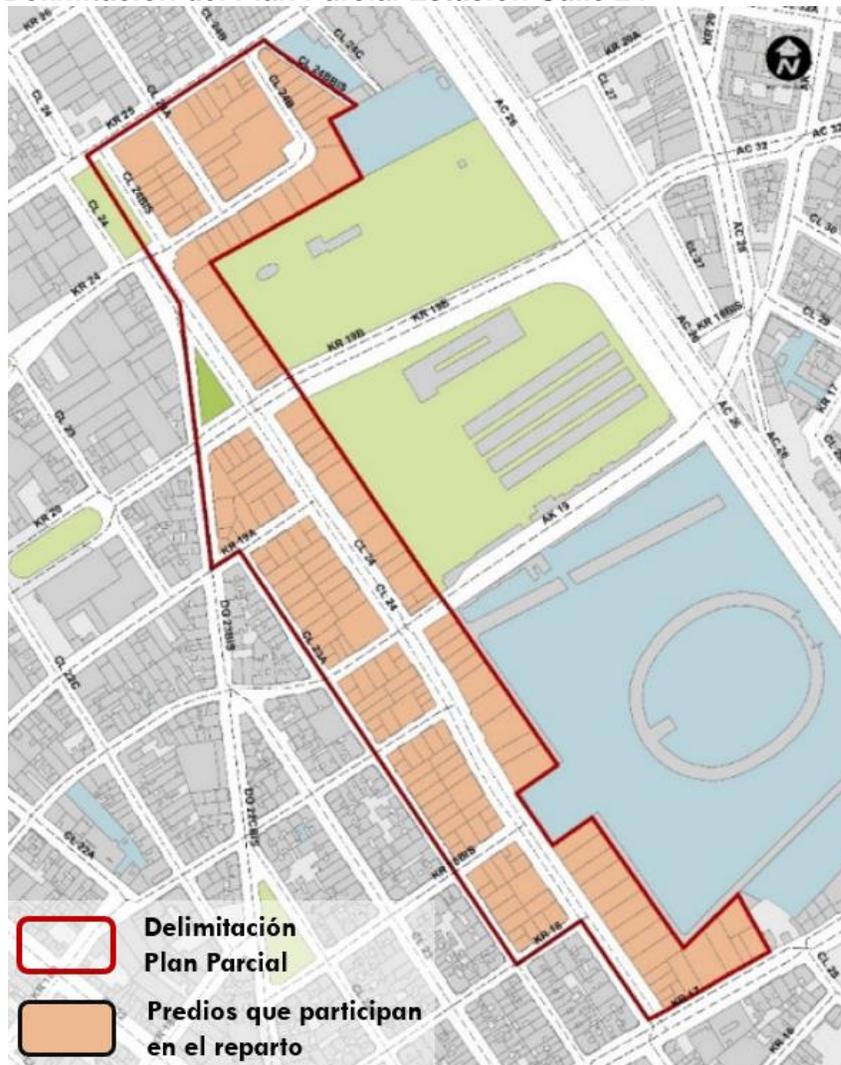
Otra de las apuestas del Plan Parcial es reorganizar los flujos vehiculares, consolidando circuitos que permitan convertir algunos ejes viales a espacios públicos, como la Calle 24A, en el tramo ente la Carrera 24 y la Carrera 25; y la Carrera 18 Bis, en el tramo entre la Calle 23A y la Calle 24, eje que coincide con la entrada del Cementerio Central sobre la Calle 24.

Aunado a lo anterior, se pretende que las demás vías de servicio al interior del área de planificación tengan un manejo como vías de tráfico calmado, permitiendo el mezclamiento de medios de transporte, y priorizando la movilidad peatonal y ciclista sobre el vehículo

particular.

De acuerdo con lo anterior, se identifica la oportunidad de desarrollar un plan parcial de renovación urbana para los predios comprendidos entre la Transversal 17 y la Carrera 25, y entre la Calle 23A y la Calle 24B Bis, tal como se muestra en la figura a continuación:¹

Figura 3-1. Delimitación del Plan Parcial Estación Calle 24



Fuente: Empresa de Renovación Urbana

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad Los Mártires, en la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) No. 102 La Sabana. Abarca un área bruta de 93.920,7 m² o 9,3 Ha y 61.556,9 m² de área predial conformadas por 22.521,4m² de suelo destinado a

¹ Empresa de Renovación Urbana. Documento de Estudios Previos o Análisis Preliminar, Formulación Plan Parcial Calle 24.

espacio público. Las áreas prediales, de cesión y adecuación de espacio público así como de espacio público total se discriminan por UAU en el cuadro a continuación.

Cuadro 3-1. Cuadro de áreas, plan parcial Calle 24

UAU	ÁREA PREDIAL	CESIÓN ESPACIO PÚBLICO	ADECUACIÓN ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO PÚBLICO TOTAL
UAU 1	11.508,6	4.756,3	347,0	5.103,3
UAU 2	3.424,6	67,0	2.599,0	2.666,1
UAU 3	4.508,5	1.961,4	2.573,1	4.534,5
UAU 4	6.381,8	741,2	752,8	1.494,0
UAU 5	9.644,6	1.587,9	1.066,9	2.654,8
UAU 6	5.483,2	277,4	597,5	874,8
UAU 7	7.991,9	408,7	1.916,3	2.325,1
UAU 8	8.633,0	586,3	1.381,9	1.968,1
ARO 1	3.980,7	641,2	259,5	900,6
TOTAL	61.556,9	11.027,5	11.493,9	22.521,4

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Cabe resaltar que este plan parcial se encuentra en el área de influencia del Plan Parcial Estación Metro 26, por lo que se busca, a través de la ejecución del estudio de tránsito, aportar una visión integral de la movilidad para ambos procesos de renovación urbana y sus respectivas áreas de influencia. Al igual que lo definido para la actualización del estudio del Plan Parcial Estación Metro 26, se requiere que el estudio de tránsito de este plan parcial aporte un claro enfoque desde la movilidad peatonal, dada la necesidad de articulación de los flujos provenientes de las estaciones de los sistemas de transporte público entre sí y con los desarrollos inmobiliarios propuestos por el plan parcial.

Así las cosas, el Desarrollo del Plan Parcial Calle 24 aportará tanto la consolidación de las apuestas de otros procesos de renovación urbana, como el Plan Parcial Estación Metro 26 como el proyecto estratégico de la Pieza Reencuentro.

El Plan Parcial Calle 24 apuesta por generar proyectos en usos mixtos y nuevos espacios públicos, de acuerdo con las proyecciones del PEMP del Cementerio Central, instrumento que, además de definir los aprovechamientos máximos en su área de influencia, precisará los sistemas de movilidad, espacios públicos y equipamientos.²

La propuesta urbana del plan parcial contempla 8 Unidades de Actuación Urbanística UAU, las cuales están distribuidas como se observa a continuación.

² Empresa de Renovación Urbana. Documento de Estudios Previos o Análisis Preliminar, Formulación Plan Parcial Calle 24.

Figura 3-2. Propuesta urbana plan parcial Calle 24



Fuente: Empresa de Renovación Urbana

En el cuadro a continuación, se relacionan las áreas y unidades de vivienda respecto a los aprovechamientos que plantea el plan parcial.

Cuadro 3-2. Aprovechamientos, usos del plan parcial

UAU	USO					
	Comercio primeros pisos	Servicios / dotacional	Vivienda No VIS	Vivienda VIS	Edificabilidad total	No. de viviendas
UAU 1	1.896,10	2.428,00	26.421,80	0	30.745,80	480
UAU 2	889,50	1.067,50	19.866,10	0	21.823,20	361
UAU 3	835,5	835,5	24.337,50	0	26.008,50	443
UAU 4	2.826,90	1.117,40	17.243,90	0	21.188,20	314
UAU 5	1.669,10	1.470,40	28.039,20	0	31.178,80	510
UAU 6	748,8	748,8	0	14.471,40	15.969,00	413
UAU 7	1.447,00	1.312,40	0	25.352,80	28.112,20	724
UAU 8	1.144,70	11.060,90	0	22.228,20	34.433,80	635
TOTAL	11.457,60	20.040,90	115.908,50	62.052,40	209.459,50	3.880,00

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Debido a que el plan parcial se proyecta en 3 etapas, a 5 años, de 5 a 10 años y finalmente de 10 a 15 años, en el cuadro a continuación se resume su información.

Cuadro 3-3. Aprovechamientos, usos del plan parcial por etapas

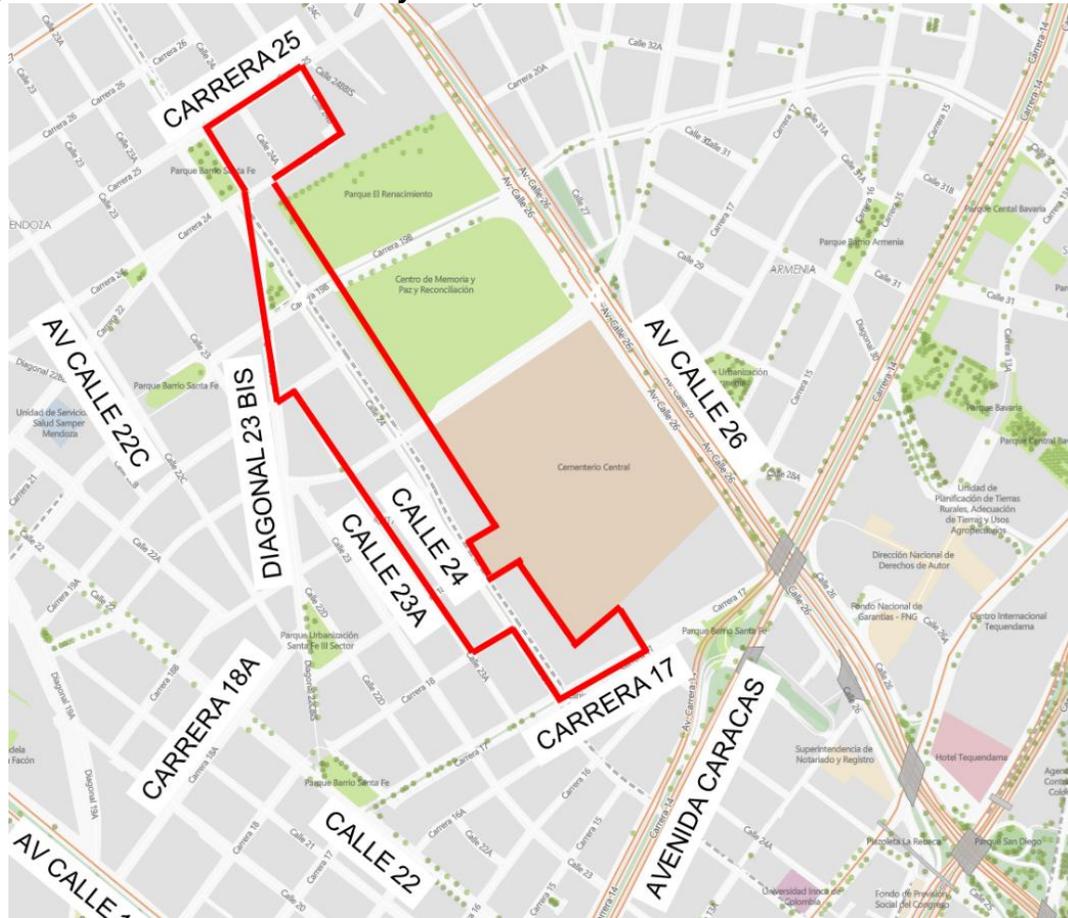
ESCENARIOS DE DESARROLLO - PLAN PARCIAL CALLE 24				
USO	0 - 5 AÑOS	5 - 10 AÑOS	10 - 15 AÑOS	TOTAL
Vivienda	62.052,40	74.327,10	41.581,40	177.960,90
Comercio	3.340,50	4.454,70	3.662,40	11.457,60
Doacional y Servicios	13.122,10	4.965,90	1.952,90	20.040,90
TOTAL	78.515,00	83.747,70	47.196,70	209.459,40

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en los barrios Santa Fe, Samper Mendoza y Florida en la localidad de Los Mártires sobre la UPZ 102 La Sabana. El polígono de intervención está definido por la Av. Calle 26 por el norte, por las Calles 22C y 22 por el sur, Carrera 27 por el Oeste y Av. Caracas por el Este. La delimitación y ubicación del Plan Parcial es la siguiente:

Figura 3-3. Localización del Proyecto



Fuente: Elaborado por el Grupo Consultor en Google Maps

Igualmente, este plan parcial se localiza al interior de la Pieza Reencuentro, proyecto priorizado por la EMPRESA que busca la revitalización urbana del área de influencia del eje representativo de la Calle 26, atendiendo lo establecido en el artículo 31 del Plan Distrital de Desarrollo donde se define que “ La ERU podrá actuar como gestor social e intermediario entre los propietarios del suelo y constructores en aquellos proyectos de revitalización urbana que se consideren necesarios y relevante para el desarrollo de la ciudad, esto con el fin de dar cumplimiento a los lineamientos de urbanismo de tener una ciudad densa y compacta, que evite largos recorridos de los ciudadanos, por ende, evite procesos de gentrificación, que sea una ciudad caminable, sin desaparecer las dinámicas del territorio pero que a su vez tenga potencial de desarrollo urbano por la ubicación estratégica”.³

³ Empresa de Renovación Urbana. Documento de Estudios Previos o Análisis Preliminar, Formulación Plan Parcial Calle 24.

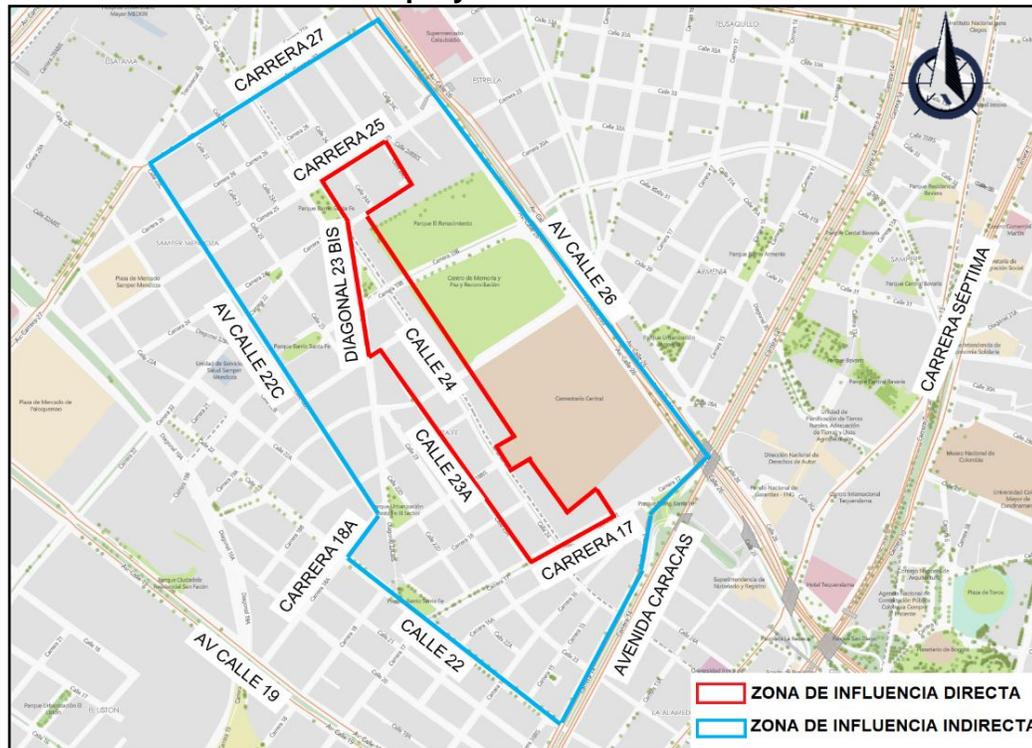
3.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La zona de influencia vehicular para el plan parcial se establece de acuerdo a las condiciones de movilidad del sector, teniendo en cuenta las vías e intersecciones principales en el sector que influyen directamente en el proyecto, dicha zona de influencia se describe a continuación:

- Por el costado norte, se define como límite la avenida Calle 26 (autopista El Dorado), como barrera física que limita la localidad y la zona de análisis del tránsito.
- Por el costado oriental, se define como límite la Carrera 14 (avenida Caracas) como barrera física que limita la localidad y la zona de análisis del tránsito.
- Por el costado sur, se define como límite de zona la Calle 22, la cual incluye el par vial, conformado por las Calles 24, 22C, vías que permiten continuidad a los flujos de tránsito con orientación occidente oriente por el costado sur del proyecto.
- Por el costado occidental, se define como limite la Carrera 27 que funciona con la Carrera 25 como par vial norte- sur y sur-norte.

Por lo tanto, la ubicación de las áreas establecidas es la siguiente:

Figura 3-4. Área de influencia del proyecto



Fuente: Elaborado por el Grupo Consultor en Google Maps

4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La caracterización del área total de influencia (comprendida por el área de influencia directa e indirecta) se realiza en cuatro componentes: socioeconómico, físico, transporte y operación. Para la caracterización socioeconómica se tiene en cuenta la tipología de usos de suelo, barrios, estrato y equipamientos presentes en la zona. La caracterización física evalúa las condiciones actuales de la infraestructura para cada uno de los actores viales: vehículos, peatones y ciclistas mediante levantamientos de información en campo complementados con información secundaria de cartografía.

En cuanto a la caracterización de transporte se realiza el inventario de rutas de transporte público, paraderos de TPCU, troncales y estaciones de transporte masivo. Por su parte, la caracterización operativa está compuesta por los aforos de volúmenes vehiculares y no motorizados realizados en campo y por información secundaria para establecer los respectivos indicadores de movilidad del sector.

4.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La caracterización socioeconómica del área de influencia del proyecto permite establecer la condición actual del sector y de su población en general. Los aspectos analizados en esta revisión tienen influencia en las preferencias de los viajes realizados por los usuarios y en los modos utilizados.

4.1.1 USOS DE SUELO

En el área de influencia indirecta del plan parcial el uso de suelo que predomina es el residencial con presencia de zonas delimitadas de comercio aglomerado, zona industrial, zonas de servicios básicos urbanos y servicios de escala zonal.

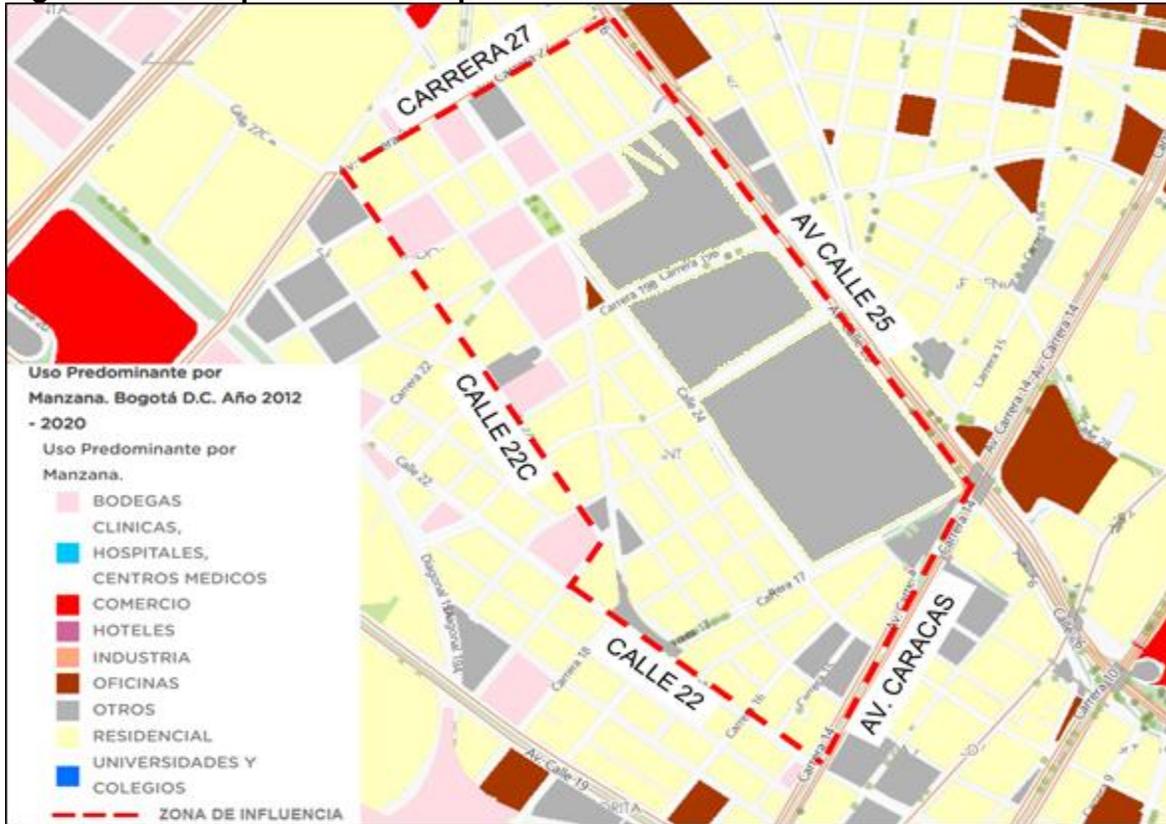
Figura 4-1. Usos de suelo de área de influencia



Fuente: Sistema de Información de Norma Urbana y Plan Ordenamiento Territorial

De acuerdo a los usos predominantes por manzana en la zona de influencia son de uso residencial y otros usos que en este plan parcial son el cementerio central, el centro de memoria paz y reconciliación y parque del renacimiento, como se aprecia a continuación.

Figura 4-2. Usos predominantes por manzana



Fuente: Sistema de Información de Norma Urbana y Plan Ordenamiento Territorial

4.1.2 UNIDAD DE PLANEAMIENTO ZONAL

El plan parcial se desarrollará en la Unidad de Planeamiento Zonal La Sabana. Dicha UPZ se localiza al norte de la localidad Los Mártires, tiene una extensión de 453.78 Ha que son el 69.32% del suelo urbano local.

Esta UPZ limita al norte con la Avenida Calle 26 y la Calle 34; por el oriente con la avenida Caracas; por el sur con la avenida Calle 6 y finalmente por el occidente con la avenida NQS.

Figura 4-3. Localización del área de influencia respecto a la UPZ



Fuente: Sistema de Información de Norma Urbana y Plan Ordenamiento Territorial

4.1.3 BARRIOS

El proyecto se ubica en los barrios Santa Fe, Samper Mendoza y Florida delimitados por la Av. Calle 26 al norte, Av. Caracas al oriente, Calle 22 al sur y Carrera 27, Transversal 28 al oriente. el peso porcentual de estos barrios en la zona inmersa en el área de influencia del plan parcial se presenta en el cuadro a continuación.

Cuadro 4-1. Peso porcentual de barrios en el plan parcial Calle 24

Barrio	Área zona de influencia	Área total	% Ocupación
Santafé	545300	691600	79%
Florida	61300	274000	22%
Samper Mendoza	89800	183900	49%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el área de influencia del plan parcial corresponde el 79% del barrio Santafé, al 22% del barrio Florida y el 49% del barrio Samper Mendoza.

Estos barrios limitan por el costado Norte con los barrios Estrella, Las Américas, Acevedo Tejada y Gran América, por el Sur con los barrios La Favorita, La Alameda y El Listón, por el Oeste con los barrios Paloquemao y Usatama y por el Este con los barrios Armenia y San Diego.

Figura 4-4. Distribución de barrios aledaños al área de influencia



Fuente: Sistema de Información de Norma Urbana y Plan Ordenamiento Territorial

En la siguiente imagen se puede observar el tipo de viviendas presentes en el barrio de implantación del proyecto y la vialidad.

Figura 4-5. Distribución de barrios aledaños al área de influencia

Carrera 18Bis x Calle 23A



Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá. *Dinámica de Construcción por usos, Localidad Los Mártires*

4.1.4 EQUIPAMIENTOS

Los equipamientos presentes en el área de influencia están destinados principalmente a la recreación y servicios funerarios. Se tiene un total de dos parques metropolitanos sobre la Av. Calle 26 a la altura de la Carrera 19B y Av. Carrera 19. Por su parte, el Cementerio Central se encuentra dentro de la formulación del Plan Especial de Manejo y Protección al Patrimonio (PEMP) y se ubica sobre la Av. Calle 26 con Carrera 17.

Finalmente, el uso recreativo del Parque Boston se encuentra entre Carreras 24B y 25 y Calles 24 y 24Bis, el Parque Las Pajas se encuentra entre Carreras 19B y 20 y Calles 22C y 23, el Parque 14-016 Urbanización Santa Fe III Sector se encuentra entre la Carrera 18Bis, Calle 22D y Diagonal 22CBis y el Parque Santa Fe se encuentra entre las Carreras 17 y 18 y Calles 22A y 22. La localización de los equipamientos mencionados es la siguiente:

Figura 4-6. Equipamientos presentes en el área de influencia



Fuente: Elaborado por el Consultor a partir de información recolectada en campo

Se observa que en el área de influencia hay ausencia de usos dotacionales de escala zonal, pero en las zonas perimetrales a la zona de influencia se encuentran otros dotacionales como la clínica Méderi, el teatro Colsubsidio, El Centro Administrativo Distrital CAD, el centro comercial Mall Plaza y la plaza de mercado Paloquemao, que van a generar viajes cortos de estos dotacionales con el plan parcial.

4.1.5 ESTRATIFICACIÓN

En el área directa del proyecto se encuentra el plan parcial inmerso en la zona de estratificación 3 y en el área de influencia del proyecto se encuentra localizada en la zona de estratificación 2 en la parte sur oriental y zona de estratificación 3 en la mayoría de su área, en la Localidad de los Mártires sobre la UPZ La Sabana. Los barrios aledaños al polígono caracterizado en la localidad de Teusaquillo presentan un estrato 3 y 4 por el costado Norte, mientras que los barrios al costado sur en la localidad de Antonio Nariño presentan estratos 2 y 3, por otra parte, en los costados Este y Oeste en las localidades de Santa Fe y Puente Aranda presentan estratos 2, 3, 4 y Otros. Por lo tanto, se tiene un sector consolidado en cuanto a su estrato socioeconómico con características similares en la

delimitación de localidades de la zona. En el cuadro a continuación se observa el porcentaje por cada estrato que está inmerso en el plan parcial.

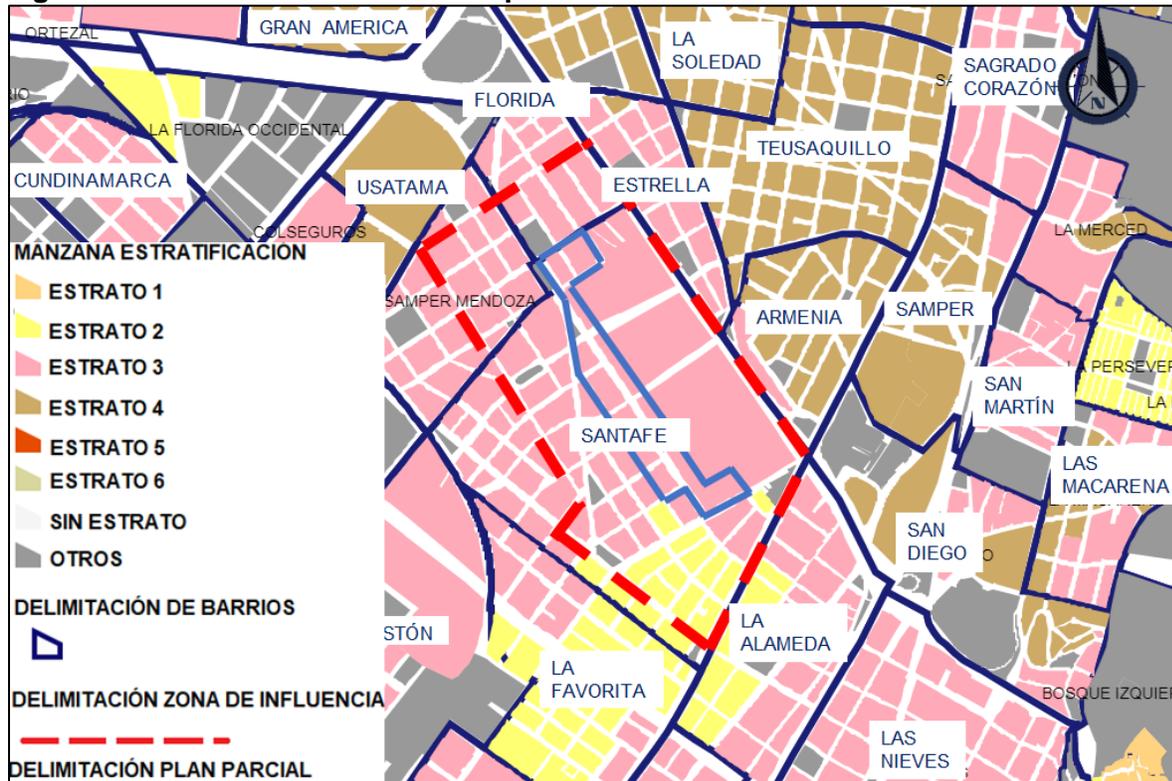
Cuadro 4-2. Peso porcentual por estrato al interior del plan parcial Estación Metro Calle 26

ESTRATO	Área por estrato	Área zona de influencia	% Ocupación
Estrato 2	69680	696400	10%
Estrato 3	605520	696400	87%
Otros	21200	696400	3%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el estrato 3 es el que predomina en el área de influencia del plan parcial con aproximadamente 87% de su cobertura, seguido del estrato 2 con el 10% y finalmente un 3% con una estratificación catalogada como “otros estratos”. En la figura a continuación se observa la estratificación que presenta la zona aledaña del área de influencia del plan parcial.

Figura 4-7. Distribución de estratos por manzana en el área de influencia



Fuente: Sistema de Información de Norma Urbana y Plan Ordenamiento Territorial

A partir de la caracterización socioeconómica de la zona de influencia se observa que el uso predominante es la vivienda. Estas zonas residenciales obedecen a estrato 3, el cual requiere servicios de transporte público y facilidades para desplazamientos no motorizados.

En este punto, el proyecto juega un papel importante en el desarrollo del sector, ya que su infraestructura incluye conexiones con el servicio de transporte público masivo y Metro. Esta integración física mejora la movilidad de sus habitantes y fortalece el desarrollo de diversas actividades socioeconómicas en el área de influencia.

La presencia de equipamientos es importante para la atención de la comunidad local, ya que les permite suplir diversas necesidades en su zona de residencia mediante viajes cortos y generalmente peatonales.

4.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

En la caracterización física de la zona de influencia se analizan todos los aspectos de la infraestructura disponible para los medios no motorizados (peatón y bicicleta) y transportes privados. A continuación, se presenta cada uno de ellos:

4.2.1 ANDENES

La infraestructura peatonal ofrecida en la zona de influencia presenta continuidad en la mayoría de sus tramos y conectividad con los andenes de la malla vial arterial. En cuanto a anchos efectivos de circulación se tienen espacios aceptables con carencias sobre algunas vías de menor jerarquía como lo son algunos tramos de la malla vial local. En las vías con secciones transversales reducidas el espacio disponible para el andén y su estado pueden ser insuficientes para albergar peatones que circulan en dos direcciones. La red de andenes en el polígono caracterizado es la siguiente:

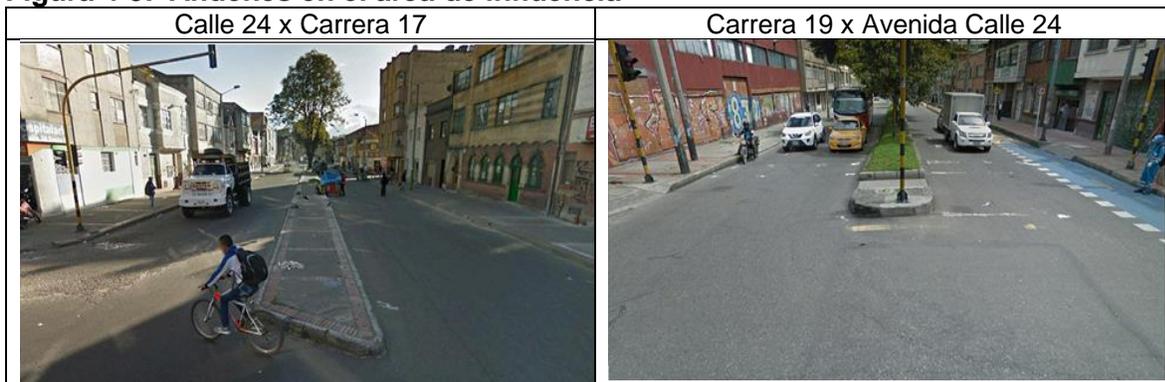
Figura 4-8. Red de andenes en el área de influencia

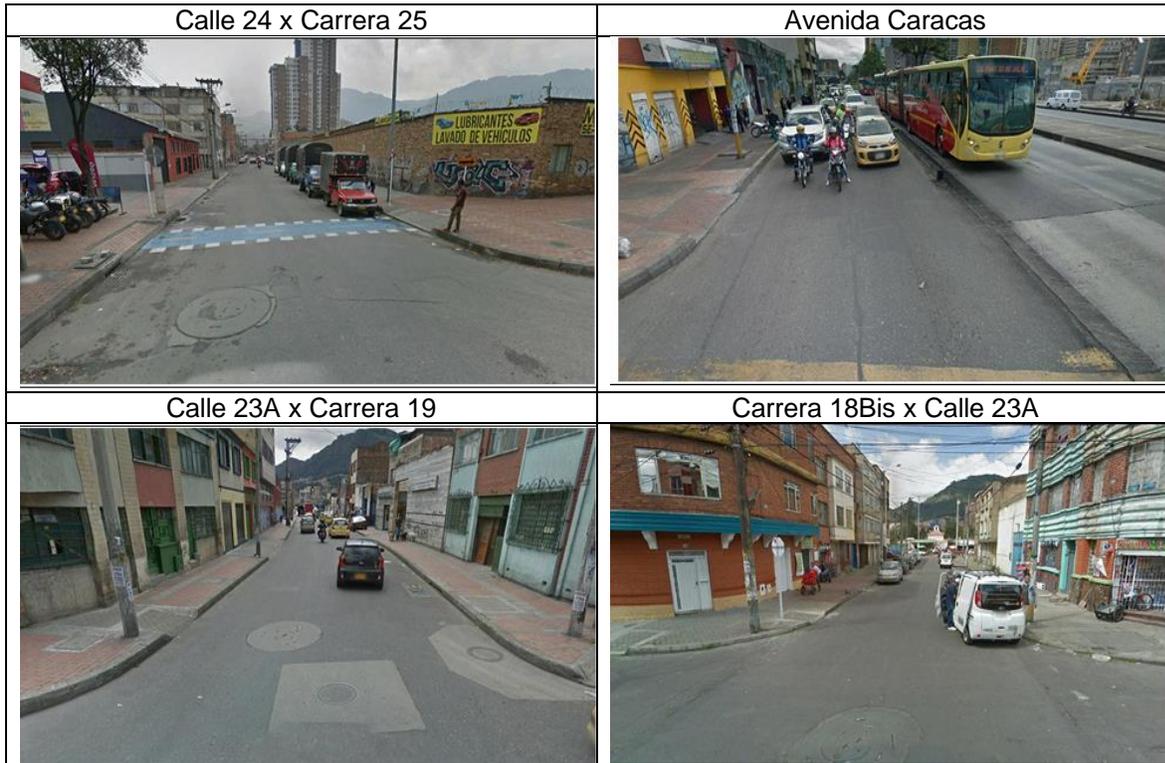


Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital

A continuación, se presentan algunos tramos de la red de andenes en el área de influencia, donde se evidencia una capacidad adecuada para sus tránsitos actuales

Figura 4-9. Andenes en el área de influencia





Fuente: Grupo Consultor

Así mismo, se identificaron andenes de capacidad insuficiente para el tránsito peatonal, ya sea por su sección o por la irregularidad de la superficie que afectan la circulación de personas con movilidad reducida.

Figura 4-10. Andenes en el área de influencia



Fuente: Grupo Consultor

4.2.2 CICLORRUTAS

La infraestructura para bicicletas ofrecida en el área de influencia del proyecto está conformada por una red de ciclorrutas que atraviesa la zona por la Calle 24 hasta la Carrera 13 donde toma rumbo hacia el sur, al costado Norte del polígono sobre la Av. Calle 26 se ubica la ciclovía de forma paralela al área de influencia. El trayecto mencionado es el siguiente:

Figura 4-11. Red de ciclorrutas en el área de influencia



Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital

A continuación, se presentan algunos tramos de la red de ciclorruta en el área de influencia, en la cual la ciclorruta se localiza sobre el andén y en otros tramos en calzada:

Figura 4-12. Ciclorrutas en el área de influencia



Fuente: Grupo Consultor.

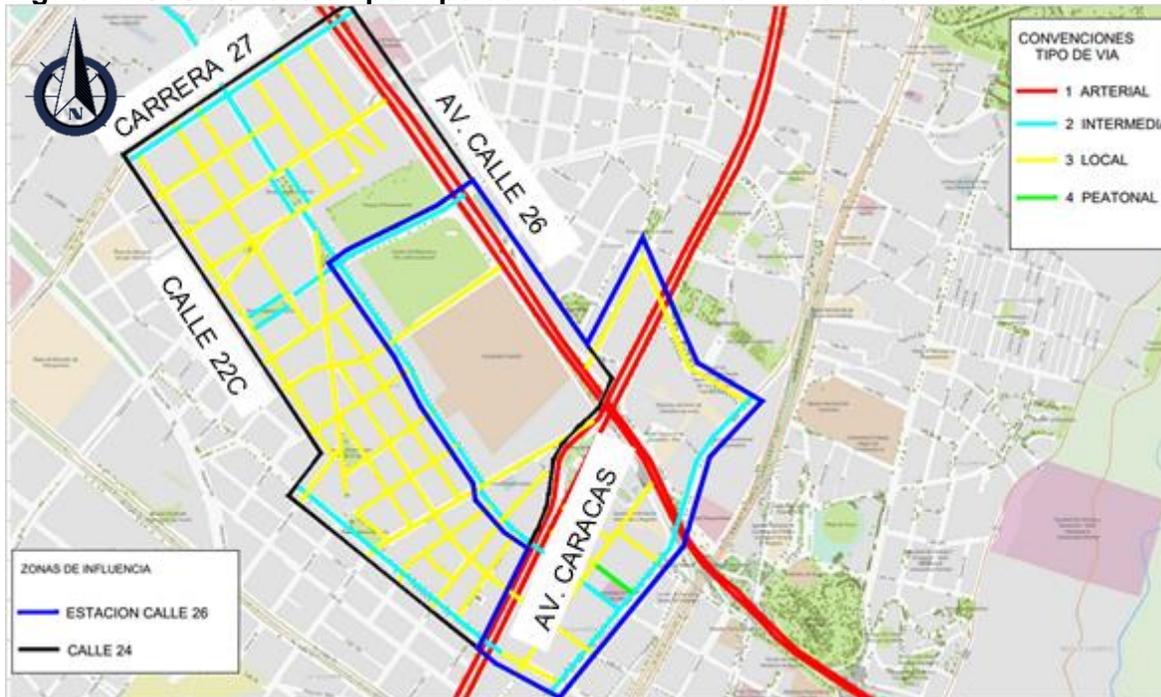
Se observa que la infraestructura de bicicletas se encuentra en buen estado tanto de pavimento como de señalización, esto para la ciclorruta en calzada la que está en andén. La ciclorruta de la Carrera 19B y Calle 24 que va en calzada se encuentra segregada, proporcionando seguridad a los ciclistas que utilizan esta infraestructura.

4.2.3 TIPO VÍA

La malla vial vehicular contenida en el área de influencia del proyecto se caracterizó identificando su respectiva jerarquía. Las vías perimetrales de la Av. Caracas y Av. Calle 26 pertenecen a la malla vial arterial de la ciudad, en cuanto a la Carrera 27 y Calle 22 hacen parte de la malla vial intermedia y por último la Calle 22C que hace parte de la malla vial local de la ciudad.

Por otra parte, las vías pertenecientes a la malla vial intermedia dentro del polígono del área de influencia, se encuentran los tramos de la Calle 24 entre la Av. Caracas y Carrera 27 y la Carrera 19B entre la Calle 22C y Av. Calle 26. La vialidad restante corresponde a tramos de tipo local, donde se destacan los corredores de la Av. Carrera 19, Carrera 17 y Carrera 25. Gráficamente la tipología de las vías del área de influencia es la siguiente:

Figura 4-13. Clasificación por tipo de vía en el área de influencia



Vía arterial: Av. Calle 26

Vía Intermedia: Calle 24



Fuente: Grupo Consultor

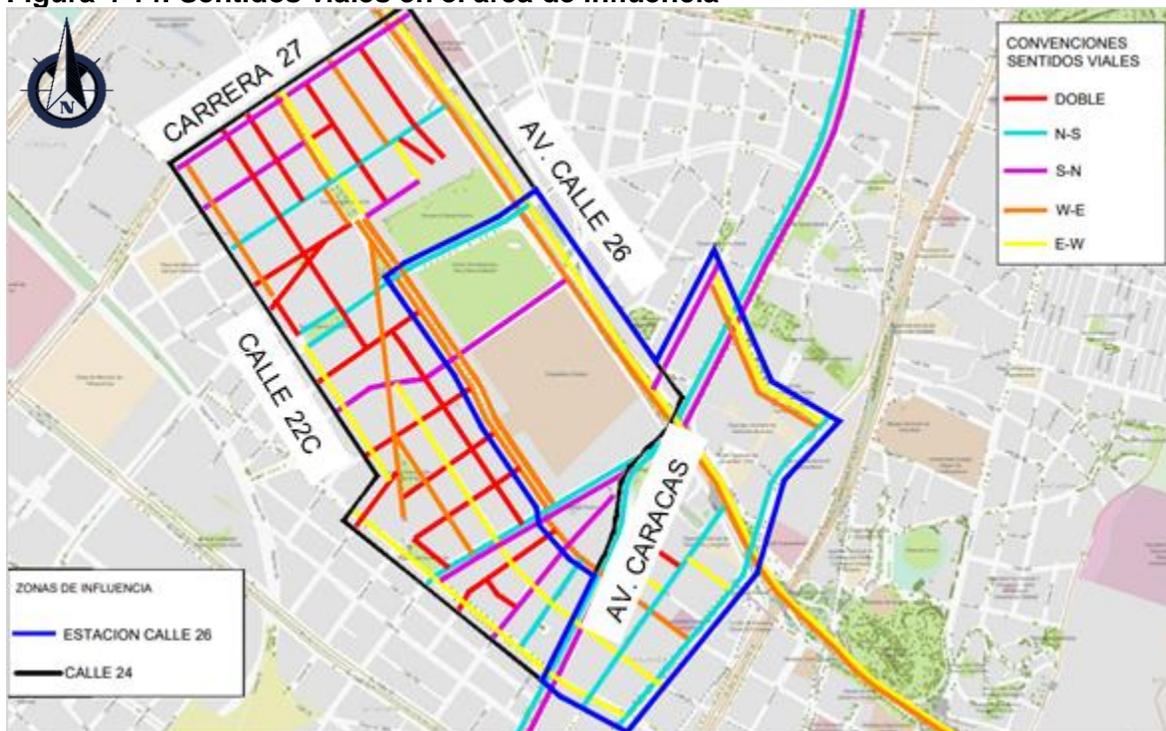
4.2.4 SENTIDOS VIALES

La malla vial arterial presenta doble sentido de circulación con una sección de doble calzada. La Av. Caracas permiten realizar desplazamientos en sentido Norte-Sur y Sur-Norte y Av. Calle 26 en sentido Oeste-Este y Este-Oeste, por su parte, mediante las Calles 22 y 22C los flujos vehiculares se desplazan en sentido Oeste-Este y Este-Oeste. Los tramos correspondientes a la malla vial intermedia solo presentan un sentido de circulación, donde la Carrera 27 y 19 presentan sentido Sur-Norte, por ende, la Carrera 25 y Carrera 19B siendo vías locales e intermedias respectivamente presentan sentido de circulación Norte-Sur, en cuanto a la Calle 24 su sentido de circulación es bidireccional desde la Carrera 25 al occidente y hacia el oriente de la Carrera 25 es unidireccional hacia el oriente.

Una de las principales vías intermedias del área de influencia, cuenta con 2 carriles de circulación y su respectivo separador, pero, solamente sentido de circulación Oeste-Este en ambos carriles desde la carrera 25 hacia el Este, a partir de la carrera 25 al Oeste cuenta con ambos sentidos de circulación.

En la gran mayoría de tramos de la malla vial local se presenta doble sentido de circulación generando continuidad y conectividad con las vías intermedias y luego a las vías arteriales. La representación gráfica de los sentidos viales es la siguiente:

Figura 4-14. Sentidos viales en el área de influencia



Fuente: Grupo Consultor

4.2.5 ESTADO DEL PAVIMENTO

Mediante visitas de campo y levantamientos de información primaria se caracterizó el estado de la malla vial presente en la zona de influencia del proyecto. Se generó una clasificación de estado en 3 categorías definidas como bueno, regular y malo. La calificación de bueno, se les otorgó a los tramos viales con una capa de rodadura sin afectaciones o deterioro. En esta calificación se encuentra la mayoría de tramos viales incluyendo las vías arteriales perimetrales de la Av. Caracas y Av. Calle 26.

El estado regular se les asignó a aquellos tramos con patologías o afectaciones sobre la carpeta de rodadura, pero que pueden ser solucionados mediante intervenciones

puntuales. En dicho estado, por ejemplo, se encuentra la Calle 22C entre Carrera 19B y Carrera 22, las Carreras 16, 16A y 17 entre Calles 22 y 23.

Finalmente, el estado de malo se establece para aquellas vías con condiciones precarias para el tránsito vehicular donde se evidencia una pérdida importante de la capa de rodadura generando afectaciones en la velocidad de los flujos, no es el caso para la zona de influencia del Plan Parcial Calle 24:

Figura 4-15. Estado del pavimento en el área de influencia



Fuente: Grupo Consultor



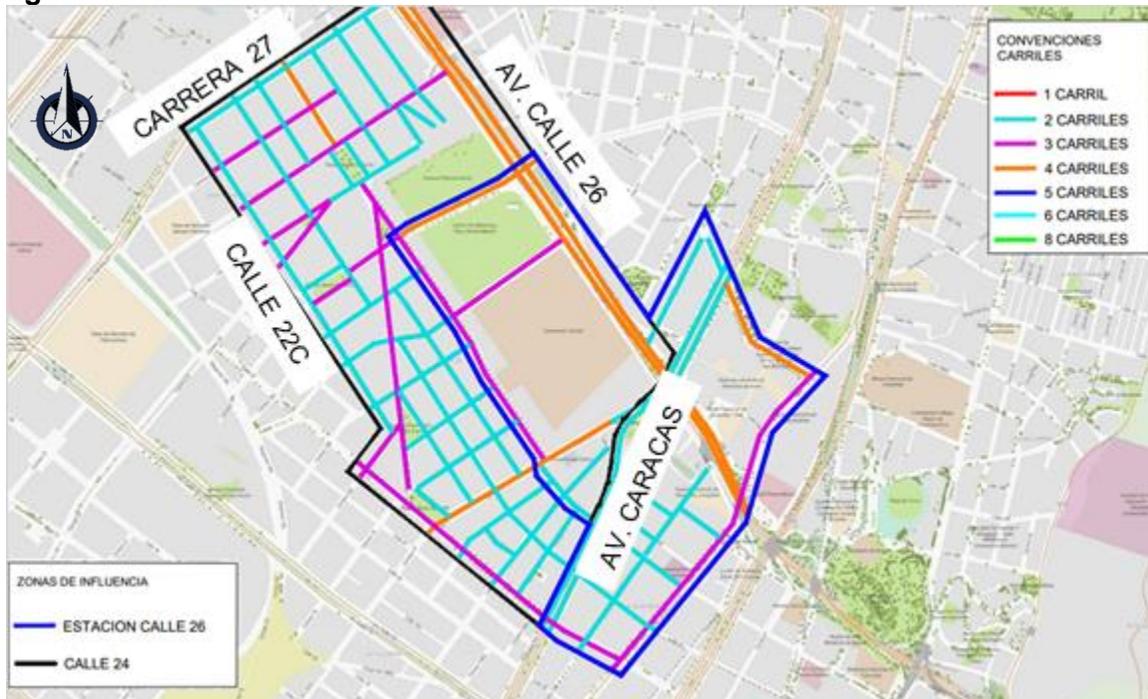
Fuente: Grupo Consultor

4.2.6 NÚMERO DE CARRILES

En cuanto a la malla vial arterial localizada en la periferia del área de influencia, podemos encontrar que para la avenida Calle 26 se cuenta con 4 carriles de circulación vehicular mixta sin incluir los carriles exclusivos para Transmilenio, por otra parte, la avenida Caracas cuenta con solo 2 carriles de circulación mixta sin contar los carriles de circulación exclusivo para Transmilenio, otras vías que cuentan con 4 carriles de circulación son la Carrera 19B desde la Calle 24 hasta la avenida Calle 26, la Calle 24 desde la Carrera 25 hasta la Carrera 27. Dentro del área de influencia se presentan vías con 3 carriles de circulación, dentro de las cuales cabe resaltar la Carrera 25, Diagonal 23, Calle 24 desde la Carrera 24 hasta la Carrera 17 y la Av. Carrera 19 desde la Calle 24 hasta la avenida Calle 26.

La mayoría de vías dentro del área de influencia cuenta con 2 carriles de circulación, dentro de las cuales se puede resaltar la Carrera 27 y la Calle 22C.

Figura 4-16. Ancho de vía en el área de influencia



Fuente: Elaborado por el Consultor

4.2.7 PARQUEO EN VÍA

Los tramos viales utilizados para realizar maniobras de estacionamiento en vía fueron determinados mediante visitas de campo y levamientos de información primaria. Se observaron maniobras de parqueo en vía sobre la mayoría de las vías locales de la ciudad dentro de la zona de influencia, en cuanto a la malla vial intermedia de la ciudad, sobre la

carrera 27 se puede evidenciar el estacionamiento en vía, exceptuando vías intermedias como la calle 24 y carrera 19B.

Con la información recolectada se generó la siguiente representación gráfica de los tramos usados para estacionamiento en vía:

Figura 4-17. Tramos usados para parqueo en vía en el área de influencia



Fuente: Elaborado por el Consultor

4.2.8 SEMÁFOROS

En cuanto a dispositivos de control en el área de influencia se encuentran 15 intersecciones semaforizadas en el polígono caracterizado. Los dispositivos mencionados son las siguientes:

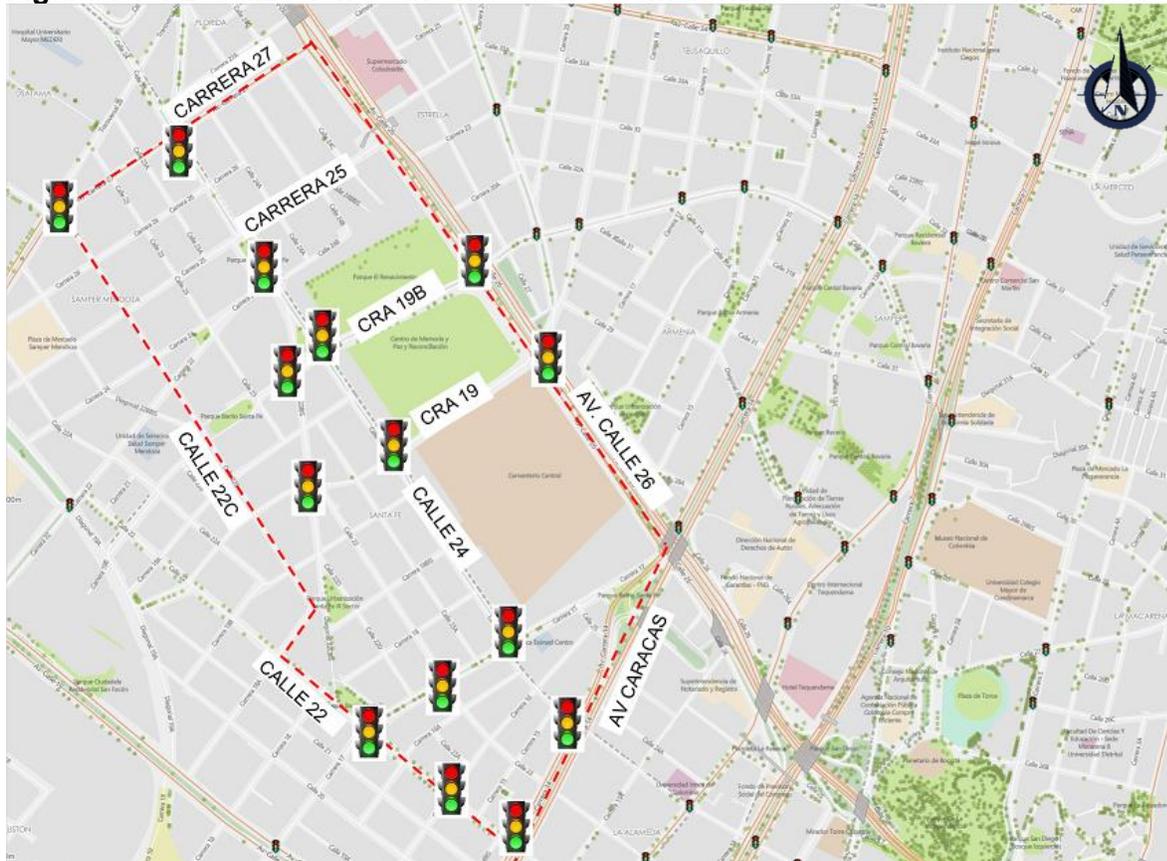
Cuadro 4-3 Intersecciones semaforizadas en la periferia del área de influencia

Intersección Semaforizada	
Carrera 27 x Calle 24	Carrera 24 x Calle 24
Carrera 27 x Transversal 28	Carrera 19B x Diagonal 23Bis
Calle 22 x Carrera 17	Carrera 19B x Calle 24
Calle 22 x Carrera 16	Av. Carrera 19 x Diagonal 23Bis
Calle 22 x Av. Caracas	Av. Carrera 19 x Calle 23
Calle 24 x Av. Caracas	Av. Carrera 19 x Calle 24
Av. Carrera 19 x Av. Calle 26	Carrera 17 x Calle 23
Carrera 19B x Av. Calle 26	Carrera 17 x Calle 24

Fuente: Elaborado por el Consultor a partir de información recolectada en campo

La localización de las intersecciones semaforizadas en el área de influencia es la siguiente:

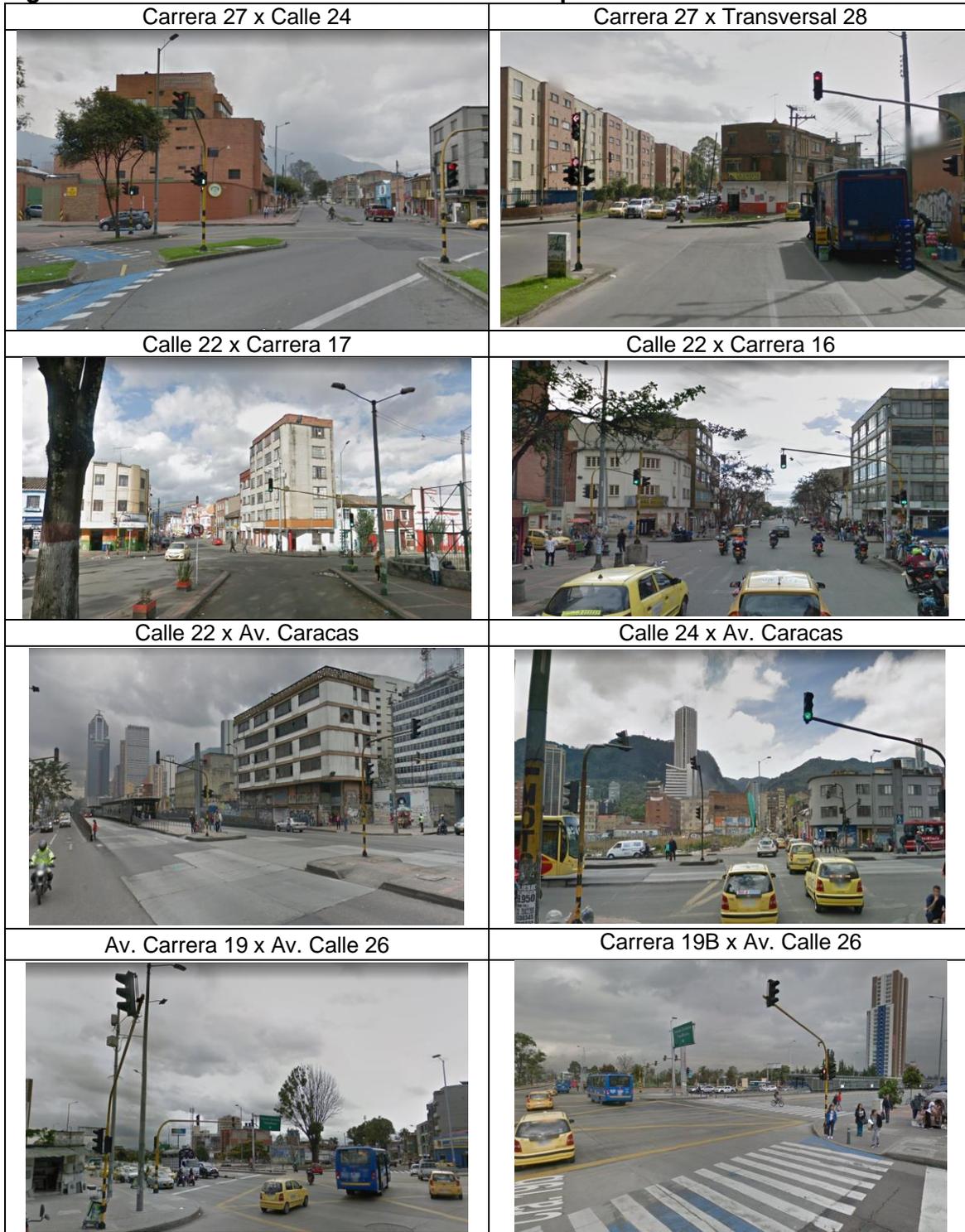
Figura 4-18. Localización de Intersecciones semaforizadas en el área de influencia



Fuente: Sistema Integrado de Información sobre Movilidad Urbana Regional

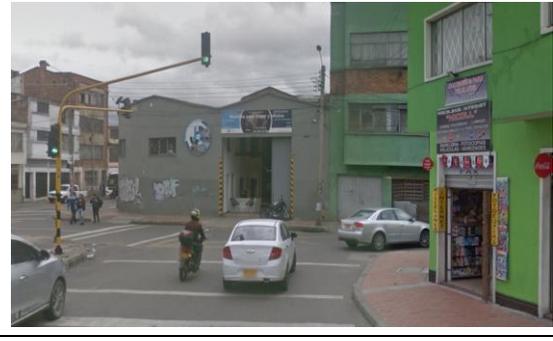
En las fotografías a continuación, se presentan las intersecciones semaforizadas en el área de influencia:

Figura 4-19. Intersecciones semaforizadas en la periferia del área de influencia



Fuente: Elaborado por el Consultor

Figura 4-20. Intersecciones semaforizadas dentro del área de influencia

<p style="text-align: center;">Carrera 24 x Calle 24</p> 	<p style="text-align: center;">Carrera 19B x Diagonal 23Bis</p> 
<p style="text-align: center;">Carrera 19B x Calle 24</p> 	<p style="text-align: center;">Av. Carrera 19 x Diagonal 23Bis</p> 
<p style="text-align: center;">Av. Carrera 19 x Calle 23</p> 	<p style="text-align: center;">Av. Carrera 19 x Calle 24</p> 
<p style="text-align: center;">Carrera 17 x Calle 23</p> 	<p style="text-align: center;">Carrera 17 x Calle 24</p> 

Fuente: Elaborado por el Consultor

4.3 CARACTERIZACIÓN DE TRANSPORTE

Esta caracterización se realiza identificando los componentes del sistema de transporte público en la zona de influencia indirecta del proyecto. Para ello, se recopilan las rutas y paraderos del sistema de transporte masivo Transmilenio y del sistema urbano SITP. A continuación, se presentan cada uno de estos componentes.

4.3.1 Transporte Masivo

En las inmediaciones del área indirecta del proyecto se tienen 3 troncales de transporte masivo del sistema Transmilenio localizadas sobre la Av. Caracas, Carrera 10 y calle 26. En cuanto a estaciones cercanas se tienen un total de 3 dispuestas de la siguiente manera:

Cuadro 4-4 Localización de estaciones de transporte masivo inmediatas al proyecto

Estación	Localización
Centro Memoria	Av. Calle 26 entre Carreras 19B y 23
Calle 22	Av. Caracas entre Calle 22 y 24
Calle 26	Av. Caracas entre Calle 26 y 28

Fuente: Elaborado por el Consultor

La localización de las troncales y estaciones de transporte masivo respecto al polígono del área indirecta del proyecto es la siguiente:

Figura 4-21. Troncales y estaciones de transporte masivo cercanas al proyecto



Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital

4.3.2 Sistema Integrado de Transporte Publico (SITP)

Se tienen en total 20 paraderos del SITP en el polígono definido como área de influencia indirecta. Hay una importante presencia de estas infraestructuras sobre las vías intermedias de la Calle 24, Av. Carrera 17 y Carrera 19B, también, sobre los corredores de la Carrera 19, Carrera 17 y Av. Calle 26. A continuación se relaciona cada paradero con sus respectivas rutas su localización.

Cuadro 4-5. Paraderos y rutas en las inmediaciones del proyecto

Vía	Cenefa	Rutas
Av. Carrera 27	710A00	192, C15, D205
	616A00	C15, D205
Calle 24	867A00	C15, D205
	108A00	128, C15, D205
	109A00	128
	110A00	128
Carrera 20	197A00	192, 228, 796A, 914, C15
Carrera 19B	026A00	192, 228, 796A, 914, C15, L205
Av. Carrera 19	199A00	128, 135A, 228, 621, 796A, 914
	027A00	128, 135A, 228, 621, 796A, 914, C15, D205
Av. Calle 26	791A00	A103, A206, C27, T31, T40
	796A00	D206, T31
	792A00	A103, A206, C27, T31, T40
	795A00	C27, D206, T31
	793A00	112B, A103, A206, C27, G506, T31, T40
	794A00	112B, A506, C27, D206, G506, T31

Fuente: Elaborado por el Consultor a partir de información extraída de sitp.gov.co

Figura 4-22. Paraderos y rutas cercanas al proyecto



Fuente: Sistema Integrado de Información sobre Movilidad Urbana Regional

Para conocer la frecuencia de buses, ascenso y descenso de pasajeros en paraderos y tiempo en detención de los buses, se tomó información de paradas en los paraderos del área de influencia del plan parcial, en un día típico en la hora de máxima demanda, es decir entre 7:15 a 8:15 de la mañana, con el fin de establecer el tiempo promedio en cada paradero, así como la cantidad de buses de parada en la hora, el cual es un insumo para el modelo de micro simulación.

Cuadro 4-6. Tiempo en ascenso y descenso de pasajeros en paraderos SITP

N°	Paradero	Localización	Tiempo promedio de parada (sg)	Cantidad buses
1	P616A00	Carrera 27 x Calle 23	16	9
2	P867A00	Calle 24 entre Carrera 25 y 26	14	11
3	P026A00	Carrera 19B entre Calle 24 y 26	15	19
4	P108A00	Calle 24 entre Carrera 19A y 19B	8	11
5	P027A00	Carrera 19 entre Calle 24 y 26	24	19
6	P109A00	Calle 24 por Carrera 18B	0	1
7	P199A00	Carrera 19A x Calle 23A	17	6
8	P11A00	Calle 24 x Carrera 17	0	0
9	P647A00	Calle 23 entre Carrera 17 y 18	0	0
10	P112A00	Calle 24 x Carrera 13A	8	9
11	P097A00	Carrera 13 x Calle 24	9	4
12	P240B00	Carrera 13 entre Calle 28 y Calle 26	15	14
13	791A00	Calle 26 x Carrera 25	14	11
14	792A00	Calle 26 x Carrera 19	16	12
15	894A00	Carrera 13 x Calle 26	13	14

Fuente: Elaboración propia

En los paraderos P109A00, P11A00 y P647A00, no hubo parada de buses. Promediando el tiempo de parada en los paraderos donde se estacionó temporalmente el bus, da un tiempo de parada de 14.57 segundos, sin embargo para el modelo se tomó un tiempo de 20 segundos para todos los paraderos como escenario crítico.

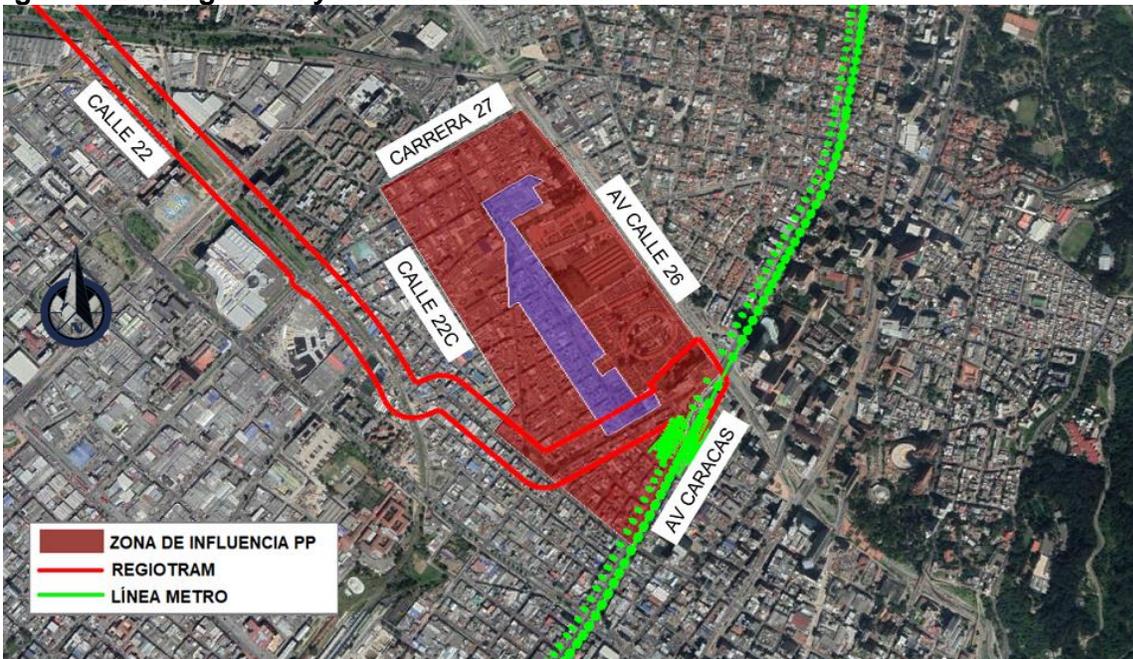
4.3.1 Primera Línea Metro de Bogotá y Regiotram de Occidente

La construcción de estos 2 importantes proyectos para el mejoramiento de la movilidad y conectividad de la ciudad, hacen parte del área de influencia del Plan Parcial Calle 24 ya que será uno de los principales intercambiadores en el sector.

En cuanto al recorrido del proyecto Regiotram, su implementación será de occidente a oriente y viceversa a lo largo de la Calle 22, finalizando su trayecto en la intersección de la Carrera 17 por Calle 24. El trazado que tiene la primera línea del metro frente al plan parcial se desarrollará a lo largo de la avenida Caracas.

A continuación, se presenta de manera gráfica los recorridos para los proyectos mencionados:

Figura 4-23. Regiotram y Primera Línea del Metro

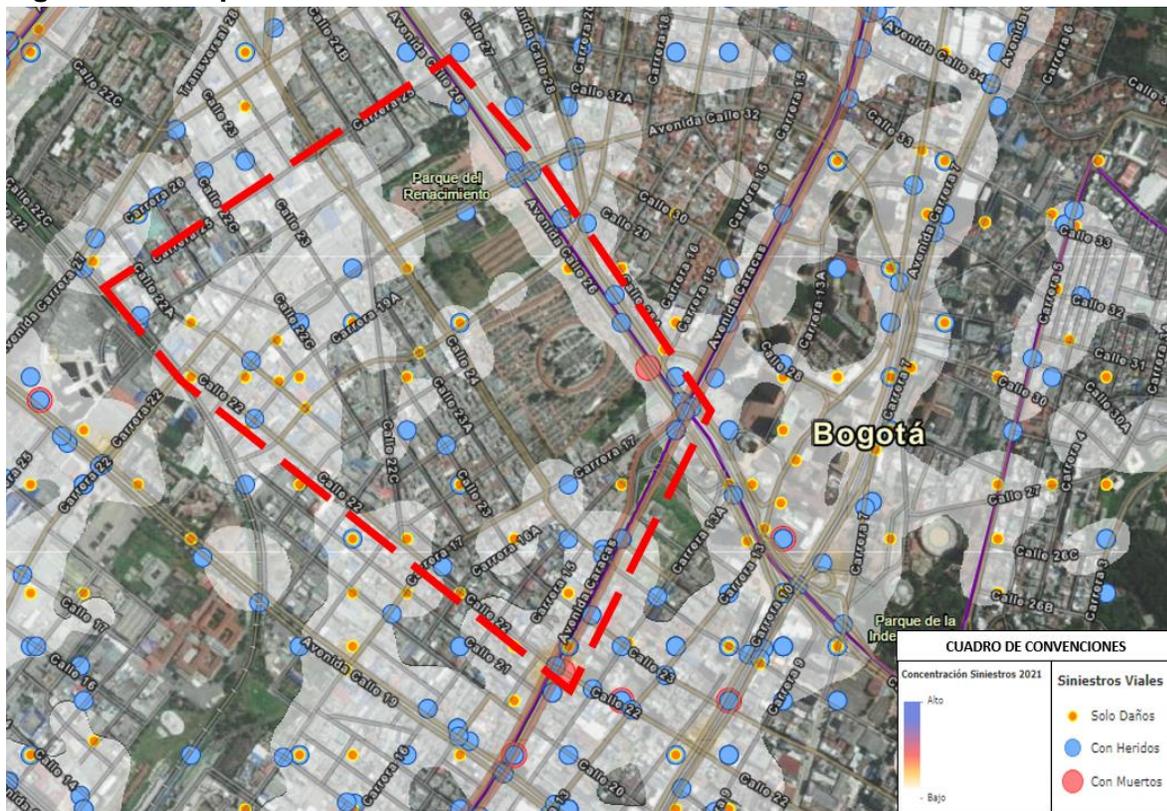


Fuente: Elaborado por el Consultor a partir de información suministrada por la Empresa de Renovación Urbana

4.4 ACCIDENTALIDAD

El análisis de siniestralidad del área de influencia se realiza a partir de consultas en la página https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/seguridad_vial, la cual, contiene una amplia base de indicadores referentes a componentes de movilidad y actores viales (peatón, ciclista y conductores). En dicha plataforma se obtuvo un registro de concentración de accidentes con muertos, con heridos o solo daños en la zona del plan parcial para el año 2022, como se observa en la figura a continuación.

Figura 4-24. Mapa de calor de concentración de accidentes en el área de influencia.



Fuente: https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/seguridad_vial

La clasificación de los accidentes reportados en el área de influencia del proyecto se estableció en escala de daños, muertos y heridos para la gravedad, y para el tipo de accidente en atropello, autolesión, caída de ocupante, choque, incendio y volcamiento. A continuación, se presenta la complicación de la información de accidentalidad por gravedad en las inmediaciones del Plan Parcial agrupada entre el año 2017 al 2022 y su distribución espacial:

Cuadro 4-7. Cantidad de accidentes según la gravedad

Gravedad	Cantidad
Con heridos	187
Con muertos	7

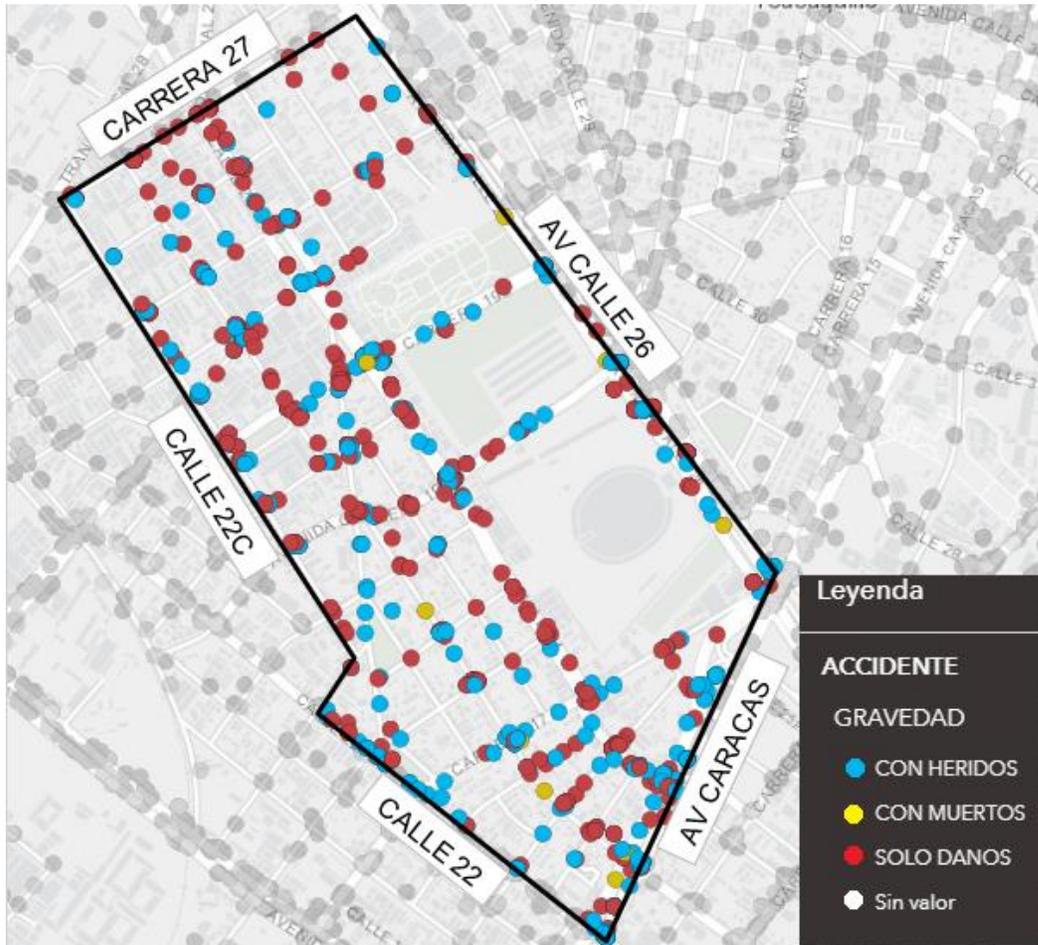
Solo daños	188
Total	382

De acuerdo con el análisis de la información estadística se clasificaron los tipos de accidentes por gravedad. Se presenta la desagregación de la siniestralidad vial por severidad y se calcularon los accidentes equivalentes de conformidad a los siguientes factores de ponderación, estas equivalencias se determinarán mediante el BID – Uniandes 2009, de los cuales se sustrajo los siguientes factores de ponderación:

- DP: Daño a la propiedad (se contabiliza solo un evento por choques simple con factor de equivalencia de (1.0).
- L: accidentes con víctimas lesionadas, con factor de equivalencia de (2.0)
- F: accidentes con víctimas fatales, con factor de equivalencia de (13.4)

Gravedad	Cantidad	Factor	Total
Con heridos	187	2	374
Con muertos	7	13.4	93.8
Solo daños	188	1	188
Total Accidentes	382		655.8

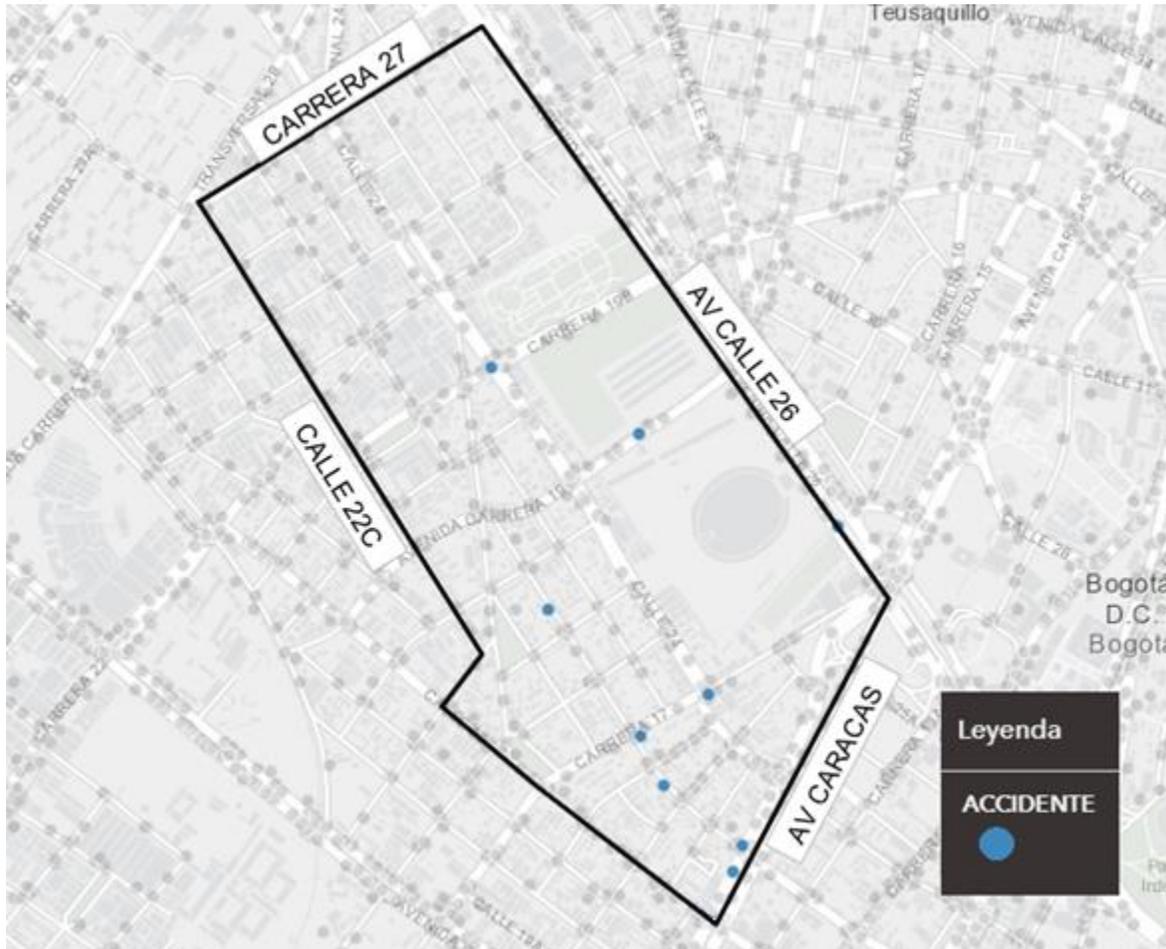
Figura 4-25. Distribución de accidentes según su gravedad en el área de influencia



Fuente: https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/seguridad_vial

En función de la información presentada para la cateterización de siniestralidad, se observa que los puntos críticos no son en puntos específicos sino en corredores viales intermedios como la Calle 24, Carrera 22, Carrera 19, Carrera 17, Carrera 16 y Carrera 15, siendo evidente en las intersecciones sobre la avenida Caracas.

La mayoría de accidentes solo presentaron daños en cuanto a gravedad, y por la clase del siniestro se tiene que los más representativos son los choques. En la figura a continuación se ilustran los accidentes fatales por tipo de actor vial, es decir, por peatón, ciclista, pasajero, motociclista y finalmente por conductor.

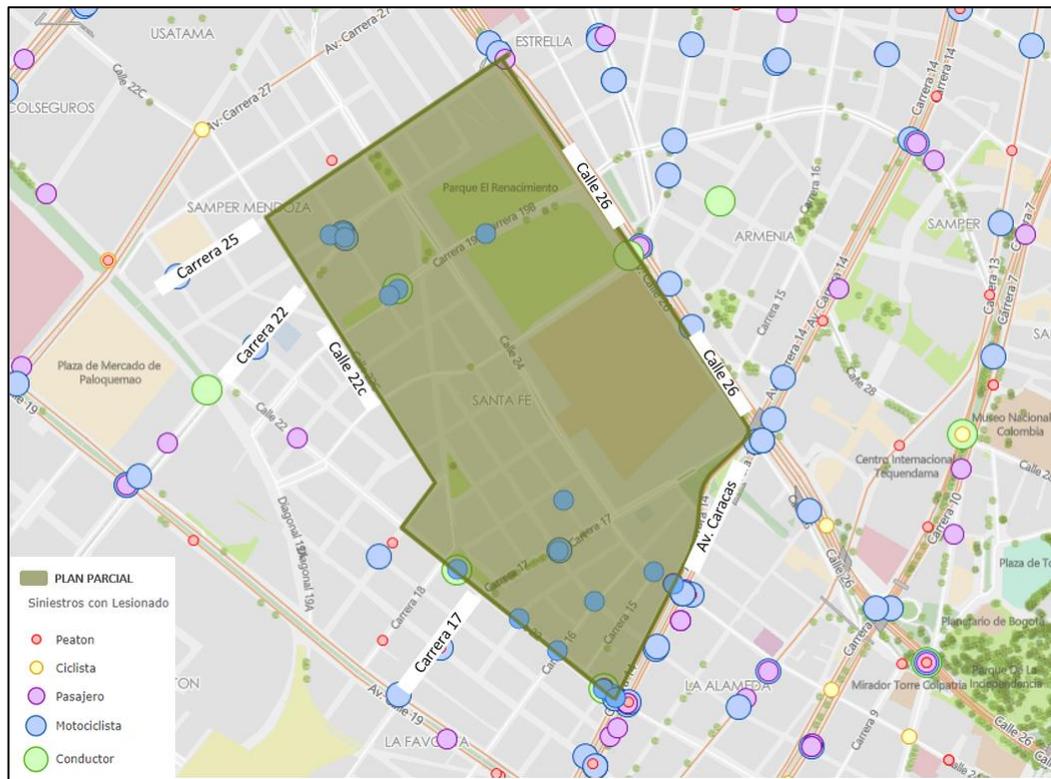
Figura 4-26. Distribución de siniestros fatales de acuerdo al actor vial

Fuente: https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/seguridad_vial

Para siniestros fatales, no se observa un punto de concentración de estos sucesos, sin embargo, sobre la avenida Caracas entre Calle 24 a la Calle 22, si se repiten eventos con víctimas fatales.

Para los siniestros con lesionados, se observa una cantidad importante que igualmente se concentran en las intersecciones de las vías arteriales que se presentan en la zona del plan parcial, como se aprecia en la figura a continuación.

Figura 4-27. Distribución de siniestros con lesionados de acuerdo al actor vial



Fuente: https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/seguridad_vial

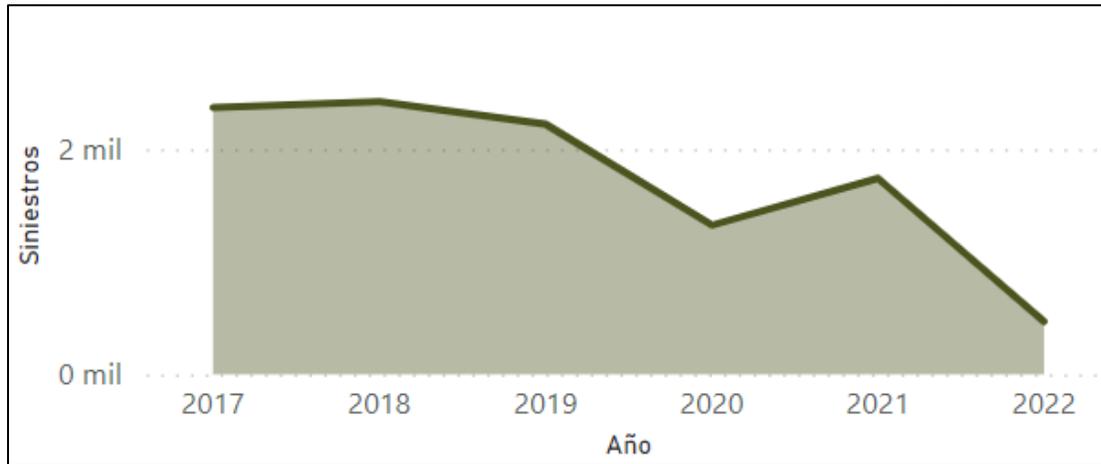
Cuadro 4-8. Resumen de siniestros en puntos críticos

Intersección	Gravedad	Actor vial
Carrera 22 x Calle 23	Solo daños, muerto y heridos	Motociclista
Carrera 19B x Calle 23	Solo daños y heridos	Conductor, motociclista, peatón
Av. Caracas x Calle 22	Solo daños, muerto y heridos	Motociclista
Av. Caracas x Calle 24	Solo daños, muerto y heridos	Pasajero, motociclista, peatón
Calle 26 x Carrera 25	Solo daños, muerto y heridos	Pasajero, motociclista.
Calle 22 x Carrera 18	Solo daños, muerto y heridos	Pasajero, motociclista, peatón

Fuente: Elaborado por el Consultor a partir de los datos históricos del Sistema SIMUR

Con el fin de identificar la tendencia de siniestralidad en los últimos 5 años, se presenta en la figura a continuación, la cantidad de siniestros ocurridos (fallecidos, lesionados, solo daños) en las localidades de Santafé y los Mártires.

Figura 4-28. Siniestros entre el 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires

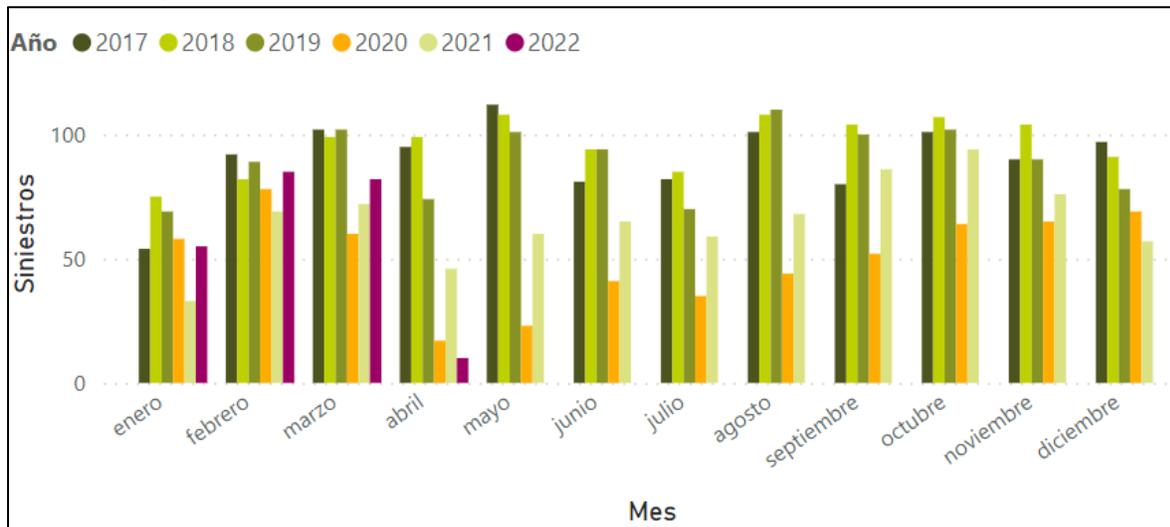


Fuente: <http://observatorio.movilidadbogota.gov.co>

Se puede observar que en el gráfico anterior que los sucesos de accidentes a pasar que son en cantidades importantes tienen una tendencia a la baja, si bien hay un incremento del año 2020 al 2021, se debe principalmente a que, en el año 2021, se da la transición de las personas que estaban en casa por las restricciones de la pandemia con las que empezaron a volver a sus labores y por ende al haber más personas en calle se presenta el aumento de accidentes en estas dos localidades.

De acuerdo a los últimos 4 años, los meses que tienen mayor incidencia de accidentalidad es el mes de mayo, seguido de agosto y octubre, como se aprecia en la figura a continuación.

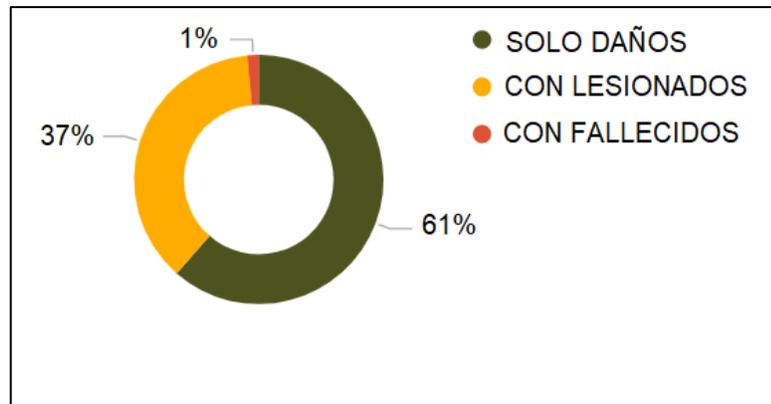
Figura 4-29. Siniestros ocurridos en los meses del año entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires



Fuente: <http://observatorio.movilidadbogota.gov.co>

Discriminando el tipo de gravedad ocurrida por el siniestro, en la figura a continuación se observa la proporción de accidentes con solo daños, con lesionados y con fallecidos

Figura 4-30. Tipo de gravedad de siniestro, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires

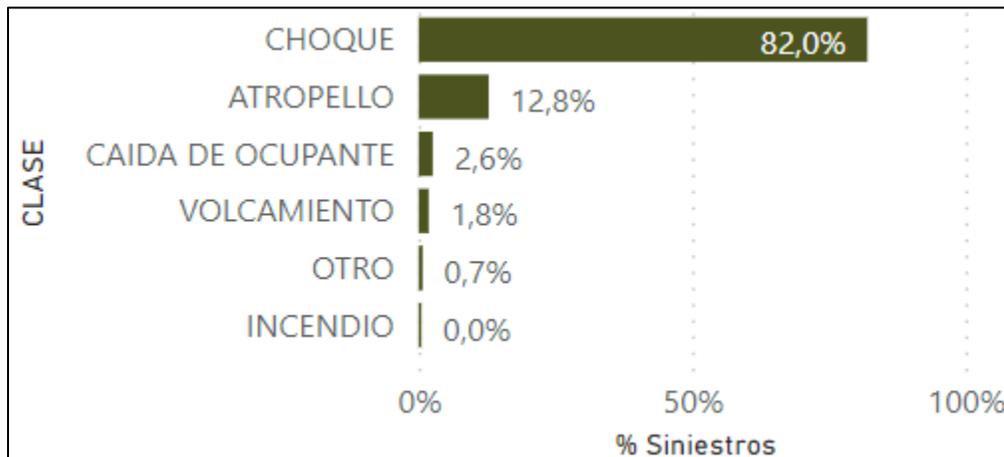


Fuente: <http://observatorio.movilidadbogota.gov.co>

Se observa que la mayor proporción de accidentes que se dan, es con solo daños representando el 61% de los accidentes, seguidos de accidentes con lesionados con el 37% y finalmente con 1% registran los accidentes con víctimas fatales.

Los accidentes con daños y lesionados se discriminan de acuerdo a su clase, es decir, el evento que ocurrió para producirse el siniestro, en la figura a continuación se presenta la clase de accidente, así como el porcentaje de ocurrencia.

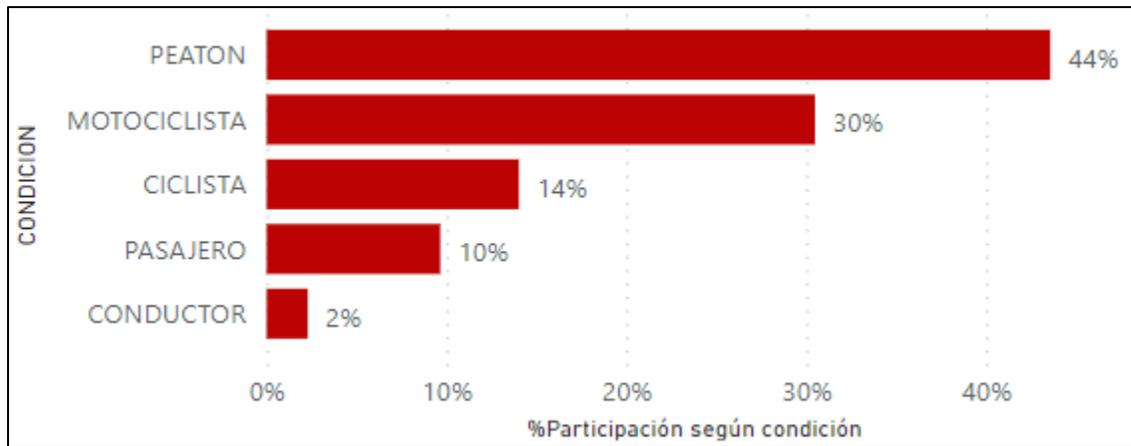
Figura 4-31. Clase de accidente, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires



Fuente: <http://observatorio.movilidadbogota.gov.co>

Finalmente, de acuerdo al 1% de los accidentes totales correspondientes a siniestros fatales se presenta en la figura a continuación, el tipo de actor y su participación de acuerdo a su condición.

Figura 4-32. Clase de accidente, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires



Fuente: <http://observatorio.movilidadbogota.gov.co>

Se observa que, de acuerdo a los accidentes fatales, el peatón es el actor más vulnerable en la calle con un porcentaje de 44%, seguido de las motos 30%.

Finalmente se evalúa el comportamiento horario de siniestros viales en la zona de influencia.

Figura 4-33. Comportamiento horario de siniestros, entre 2017 al 2021, localidades de Santafé y Los Mártires



Fuente: Elaboración propia con base en <http://observatorio.movilidadbogota.gov.co>

5 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN

A continuación, se presenta la caracterización de la red vial de la zona de influencia con su respectivo registro fotográfico, con una descripción presentada por tipo de vía y sus características más importantes.

5.1 CARACTERIZACIÓN VIAL

A continuación, se relacionan los corredores viales más relevantes en la zona de influencia del plan parcial, resaltando las características de infraestructura.

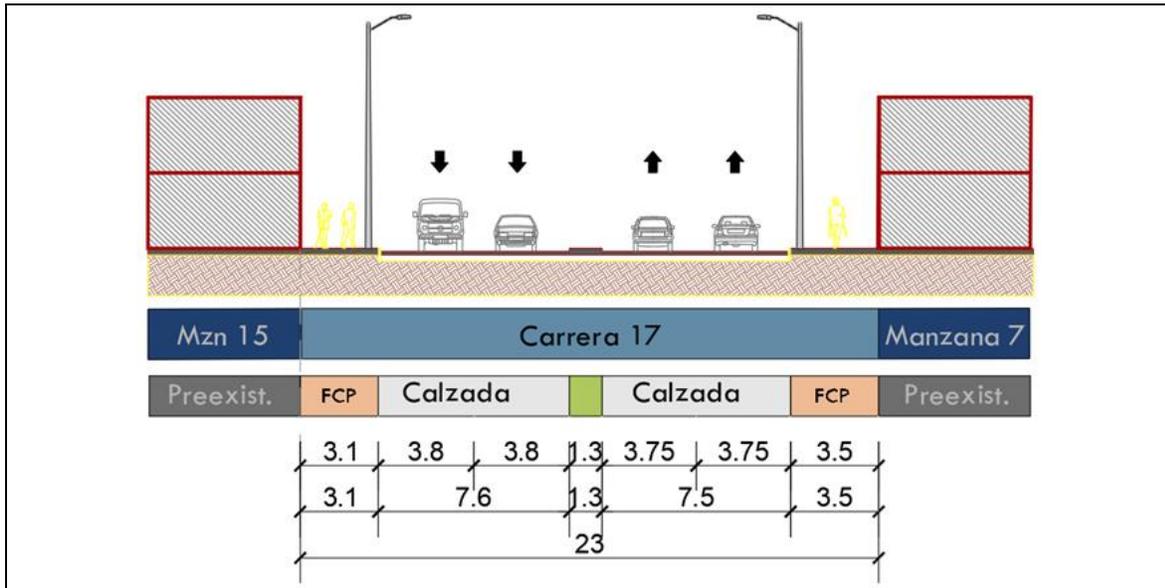
5.1.1 Carrera 17, entre Calle 25 y Calle 23A

Este corredor hace parte de la malla vial intermedia de la ciudad, cuenta con 2 calzadas de dos carriles cada una en sentido norte sur y viceversa; su perfil actual contempla andenes en regular estado, no cuenta con ciclorruta. La carpeta está constituida en asfalto en buen estado para el tránsito vehicular. La señalización vial vertical está en buen estado y la horizontal prácticamente no presenta por su desgaste.

En el área de influencia de este corredor vial está proyectado Regiotram de Occidente el cual tendrá un cambio importante es su sección transversal debido a la implementación de los trenes. En la figura a continuación se observa su sección actual así como sus características.

Figura 5-1 Carrera 17 por Calle 24





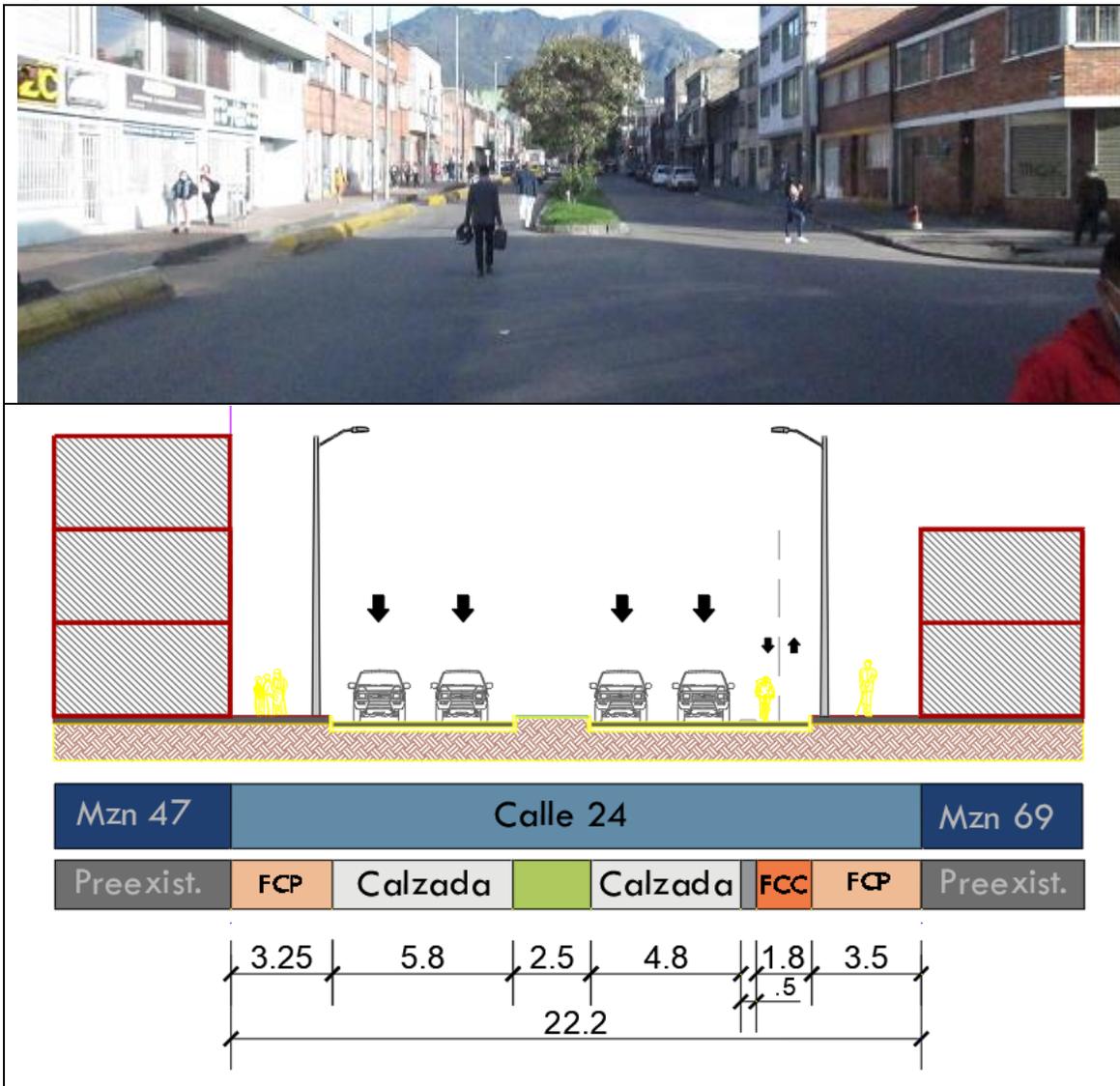
CALZADAS	2 CALZADAS
ANCHO DE CALZADA	7.6m CALZADA OCCIDENTAL – 7.5m CALZADA ORIENTAL
SEPARADOR	1.3 m
CONFIGURACIÓN	BIDIRECCIONAL
SENTIDOS	NS-SN
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	BUENO
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	NO TIENE
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUEN ESTADO
ANDÉN ORIENTAL	ANCHO 3.5 m REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
ANDEN OCCIDENTAL	ANCHO 3.1m. REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA.
CICLORRUTA	NO TIENE

Fuente: Elaborado por el Consultor

5.1.2 Calle 24, entre Carrera 17 y Carrera 19B

Este corredor hace parte de la malla vial intermedia de la ciudad, cuenta con 2 calzadas de dos carriles en sentido occidente oriente; su perfil actual contempla un separador, ciclorruta en el costado norte la cual va por andén desde el occidente hasta la Carrera 25, de ahí hacia el oriente la ciclorruta va sobre calzada, los andenes del costado norte se encuentran en buen estado y los del costado sur en regular estado teniendo en cuenta la circulación de personas discapacitadas debido a que la superficie es irregular con obstáculos, tramos con ancho insuficiente y en algunas bocacalles sin rampas. La carpeta está constituida en asfalto en buen estado. La señalización vial vertical está en buen estado y la señalización horizontal presenta mucho desgaste.

Figura 5-2 Calle 24 por Carrera 19A, sentido WE



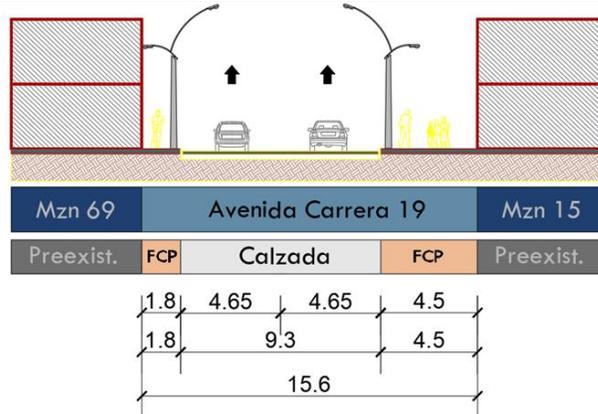
CALZADAS	2 CALZADAS
ANCHO DE CALZADA	4.8m CALZADA NORTE – 5.8m CALZADA SUIR
SEPARADOR	2.5 M
CONFIGURACIÓN	BIDIRECCIONAL
SENTIDOS	EW-WE
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	BUENO
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	BUENA CON ALGÚN DESGASTE
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	NO TIENE
ANDÉN NORTE	ANCHO 3.5 METROS. BUEN ESTADO
ANDEN SUR	ANCHO 3.3m. REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA.
CICLORRUTA	ANCHO 1.8 EN CALZADA

Fuente: Elaborado por el Consultor

5.1.3 Carrera 19, entre avenida Calle 26 Y Calle 22C

Este corredor hace parte de la malla vial intermedia de la ciudad, cuenta con 1 calzada de dos carriles entre Calle 22C a la Calle 24 y de ahí al norte pasa a 3 carriles en sentido sur – norte; su perfil actual contempla andenes en buen estado, no cuenta con ciclorruta. La carpeta está constituida en asfalto, en regular estado con presencia de baches y agrietamientos. La señalización vial vertical está en buen estado y la horizontal no presenta por su desgaste.

Figura 5-3 Carrera 19 x Calle 24, sentido SN

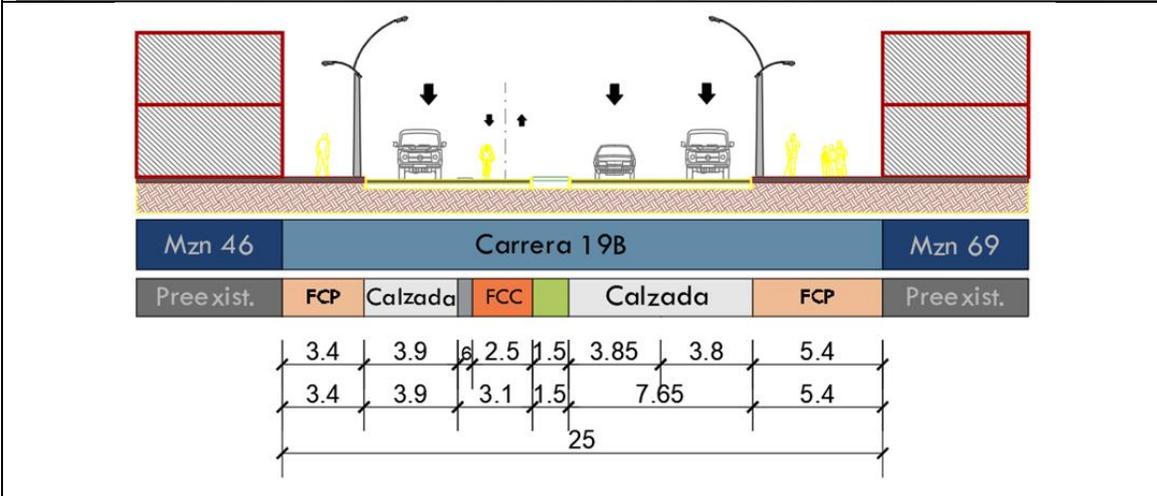


CALZADAS	1 CALZADA
ANCHO DE CALZADA	9.3 m
SEPARADOR	NO TIENE
CONFIGURACIÓN	UNIDIRECCIONAL
SENTIDOS	SN
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	REGULAR, CON PRESENCIA DE BACHES
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	NO TIENE
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	NO TIENE
ANDÉN ORIENTAL	ANCHO 1.8 m. BUEN ESTADO
ANDÉN OCCIDENTAL	ANCHO 4.5 m. BUEN ESTADO
CICLORRUTA	NO TIENE

5.1.4 Carrera 19B por Calle 24 sentido SN

Este corredor hace parte de la malla vial intermedia de la ciudad, cuenta con 2 calzadas de dos carriles entre avenida Calle 26 a la Calle 24 y de ahí al sur pasa a una calzada con dos carriles en norte - sur; su perfil actual contempla andenes en buen estado, cuenta con un bicarril en la calzada occidental. La carpeta está constituida en asfalto en buen estado. La señalización vial vertical está en buen estado, así como la horizontal.

Figura 5-4 Carrera 19B x Calle 24, sentido SN



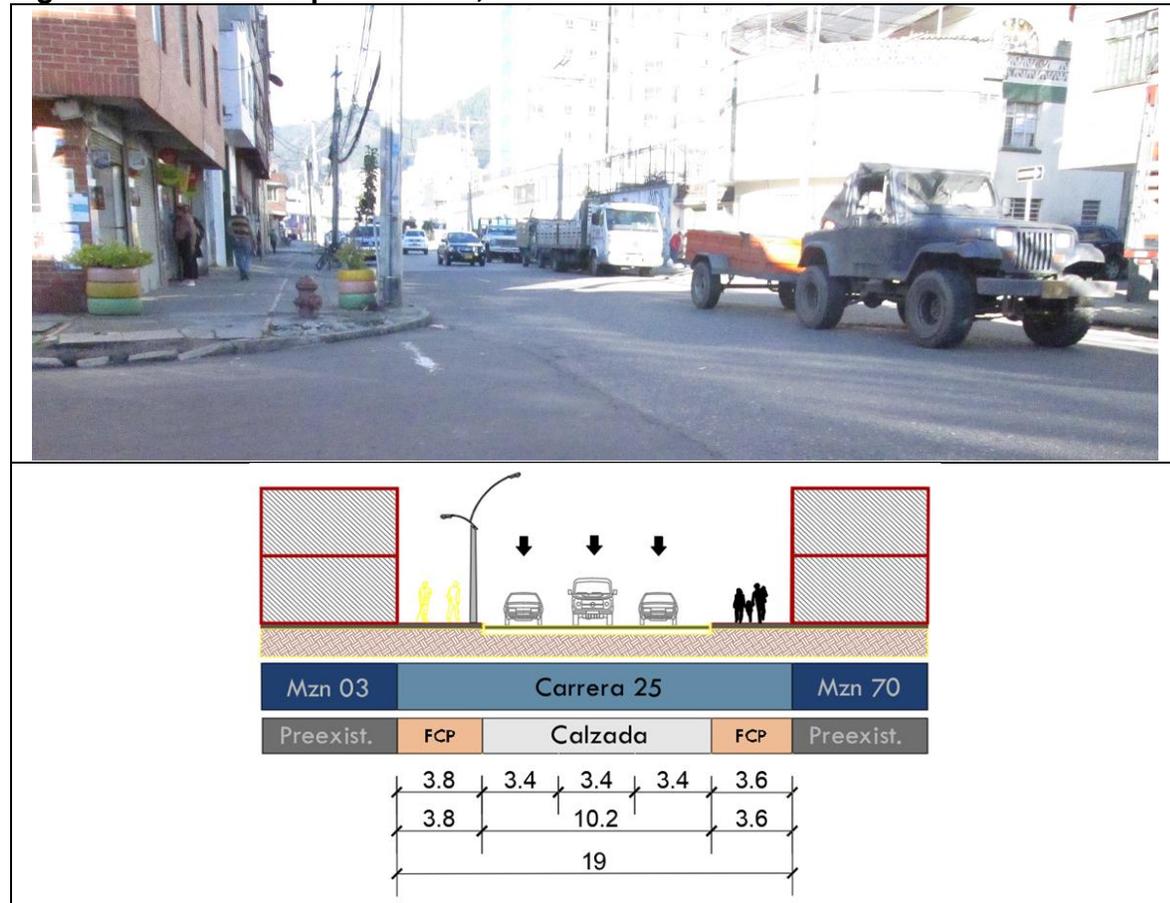
CALZADAS	2 CALZADAS
ANCHO DE CALZADA	7.6m ORIENTAL - 4.8m OCCIDENTAL
SEPARADOR	1.3m
CONFIGURACIÓN	UNIDIRECCIONAL
SENTIDOS	NS
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	BUENO
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	BUENO
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENO
ANDÉN ORIENTAL	ANCHO 5.7m. BUEN ESTADO
ANDÉN OCCIDENTAL	ANCHO 1.6 m. BUEN ESTADO

CICLORRUTA	BICICARRIL EN ANDÉN 2.5m
------------	--------------------------

5.1.5 Carrera 25 x Calle 24B, sentido SN

Este corredor hace parte de la malla vial intermedia de la ciudad, cuenta con 1 calzada de tres carriles en sentido norte - sur; su perfil actual contempla andenes en regular estado, sin rampas, con superficie irregular, no presenta ciclorruta. La carpeta está constituida en asfalto en regular estado con presencia de agrietamientos, su señalización vial vertical está en buen estado, pero no hay presencia de señalización horizontal.

Figura 5-5 Carrera 25 por Calle 24, sentido SN



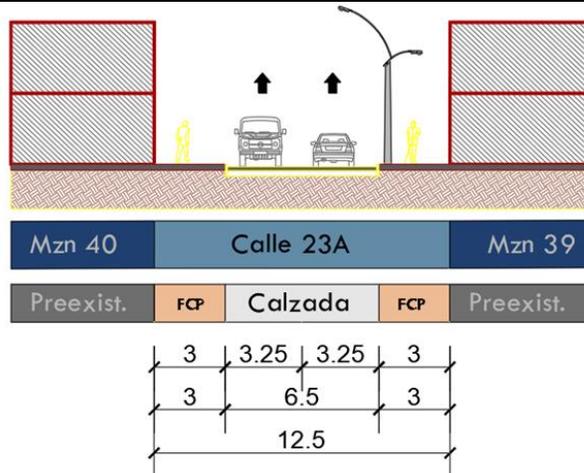
CALZADAS	1 CALZADA
ANCHO DE CALZADA	10.2m
SEPARADOR	NO TIENE
CONFIGURACIÓN	UNIDIRECCIONAL
SENTIDOS	NS
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	REGULAR
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	NO TIENE
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	REGULAR
ANDÉN ORIENTAL	ANCHO 3.6m. REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
ANDEN OCCIDENTAL	ANCHO 3.8m. REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

CICLORRUTA	NO TIENE
------------	----------

5.1.1 Calle 23A

Este corredor hace parte de la malla vial local de la ciudad, cuenta con 1 calzada de dos en sentido oriente occidente y viceversa; su perfil actual contempla andenes en regular estado, sin rampas, con superficie irregular, no presenta ciclorruta. La carpeta está constituida en asfalto en regular estado con presencia de agrietamientos, su señalización vial vertical está en buen estado, pero no hay presencia de señalización horizontal.

Figura 5-6 Calle 24A por Calle 18, sentido EW



CALZADAS	1 CALZADA
ANCHO DE CALZADA	6.5m
SEPARADOR	NO TIENE
CONFIGURACIÓN	BIIDIRECCIONAL
SENTIDOS	EW-WE
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	REGULAR
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	NO TIENE
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENA
ANDÉN ORIENTAL	ANCHO 3m. REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
ANDEN OCCIDENTAL	ANCHO 3m. REGULAR ESTADO, ELEMENTOS A DESNIVEL QUE DIFICULTAN EL TRÁNSITO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

CICLORRUTA	NO TIENE
------------	----------

5.2 AFOROS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

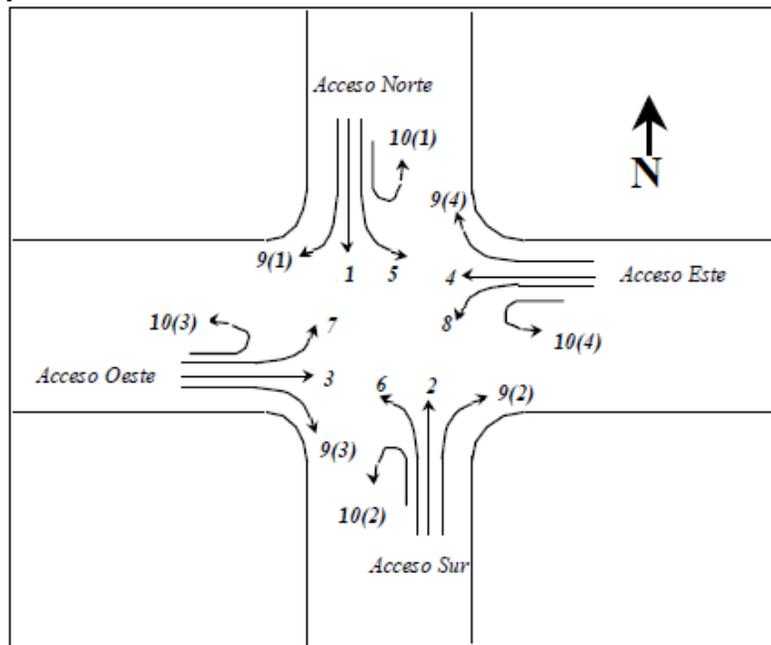
Para realizar el análisis del comportamiento de los volúmenes vehiculares, peatonales y de ciclo usuarios sobre las vías adyacentes al proyecto, se utilizó información primaria y secundaria en los puntos de aforo que se detallan más adelante.

5.2.1 Metodología de la información

En la toma de información, se registraron los volúmenes vehiculares direccionales, durante los periodos comprendidos entre las seis de la mañana hasta las ocho de la noche, discriminando en cinco tipos de vehículos: livianos (L), buses (B) camiones (C), motos (m) y bicicletas (b), en cada uno de los accesos de las intersecciones contempladas.

Para cada acceso se discriminaron los movimientos que se presentan en directos, derechos, izquierdos y los giros en U de acuerdo con lo señalado en el Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. El registro de la toma de información en campo se realiza de acuerdo con lo estipulado en el manual, en períodos de 15 minutos, clasificando los vehículos de acuerdo con el tipo de movimiento y el tipo de vehículo (liviano, bus, camión, moto o bicicleta) a medida que van fluyendo por el punto de referencia, para este caso el acceso a la intersección. Los movimientos vehiculares identificados se presentan a continuación, de acuerdo a la nomenclatura RILSA.

Figura 5-7 Esquema de movimientos vehiculares RILSA



Acceso	Movimiento	Código	Acceso	Movimiento	Código
Norte	Directo	1	Oeste	Directo	3
	Giro a izquierda	5		Giro a izquierda	7
	Giro a derecha	9(1)		Giro a derecha	9(3)
	Giro en U	10(1)		Giro en U	10(3)
Sur	Directo	2	Este	Directo	4
	Giro a izquierda	6		Giro a izquierda	8
	Giro a derecha	9(2)		Giro a derecha	9(4)
	Giro en U	10(2)		Giro en U	10(4)

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. Secretaría de Tránsito de Santafé de Bogotá – Cal & Mayor y Asociados S.C. 2005

Para la recolección de la información se utilizaron formatos de campo y videos.

5.2.2 Análisis de volúmenes vehiculares

Las categorías vehiculares que circulan por la ciudad poseen características que las hace afectar de manera diferente la movilidad general de las vías. Una manera de estandarizar los vehículos es asignando un factor para cada tipo, de forma tal que la suma de los productos permita manejar los volúmenes totales en una sola categoría, vehículos equivalentes, y de esta forma alimentar los modelos de simulación.

En el siguiente cuadro se consignan los factores avalados por las autoridades de tránsito sobre el tema.

Cuadro 5-1. Factores por categorías para equivalentes

Tipo de Vehículo	Factor de equivalencia
Auto	1.0
Bus	2.0
Camion	2.5
Moto	0.5

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad

El esquema de presentación de volúmenes vehiculares para las intersecciones donde se registró información se describe de la siguiente manera:

- 1) Figura de movimientos: Explica la localización del punto observado e ilustra los movimientos aforados.
- 2) Volúmenes vehiculares horarios: Se presenta la información vehicular del punto de aforo por periodos de una hora cada 15 minutos en términos de vehículos mixtos y equivalentes. Este cuadro es útil para identificar la hora de mayor tráfico.
- 3) Histograma de volúmenes: Con base en el cuadro de volúmenes horarios, se expone de manera gráfica el comportamiento del tráfico en vehículos equivalentes a lo largo

del día. Este histograma permite observar los intervalos del día en que se localizan los valles y los picos de la demanda vehicular sobre el punto observado.

4) Volúmenes hora pico: Una vez identificada la hora pico, en este cuadro se desagregan los volúmenes por movimiento para la hora señalada.

5.2.3 Toma de información

Para la toma de información del proyecto y de acuerdo a la metodología radicada a la SDM, se toma como base, la información secundaria obtenida del estudio de tránsito Estación Central, aprobado mediante oficio SDM-SI-217901-19, realizado por esta consultoría. Los volúmenes vehiculares aforados en el estudio de tránsito Estación Central (siendo la misma zona de estudio), de septiembre de 2018 se consideran representativos de acuerdo a los volúmenes vehiculares actuales (a finales de enero de 2021), debido a que, se realizó una muestra sobre la avenida Calle 26 en la hora de máxima demanda del estudio, resultando más bajos los volúmenes vehiculares actuales (2021), esto muy posiblemente por la afectación en las dinámicas de movilidad derivado del COVID 19, sin embargo, para establecer un escenario paralelo con el último año típico, 2019, los volúmenes vehiculares se proyectaron al año 2021 con una tasa calculada de acuerdo a la estación maestra de la Calle 19 por Carrera 10. De acuerdo a la metodología del estudio de tránsito Estación Metro 26, radicada y aprobada por la Secretaría de Movilidad, los puntos de toma de información vehicular suministrada por el estudio de Tránsito, Estación Central proyectada del año 2018 al 2021, será la información base y complementaria para el estudio de tránsito que contiene este documento.

Debido a que en la zona de influencia del plan parcial Calle 24, la Empresa de Renovación Urbana ERU actualmente está adelantando en paralelo el plan parcial Estación Metro 26, se determinó establecer una sola red de modelación para caracterizar su condición actual de tránsito.

En la figura a continuación se observan las áreas establecidas de ambos planes parciales.

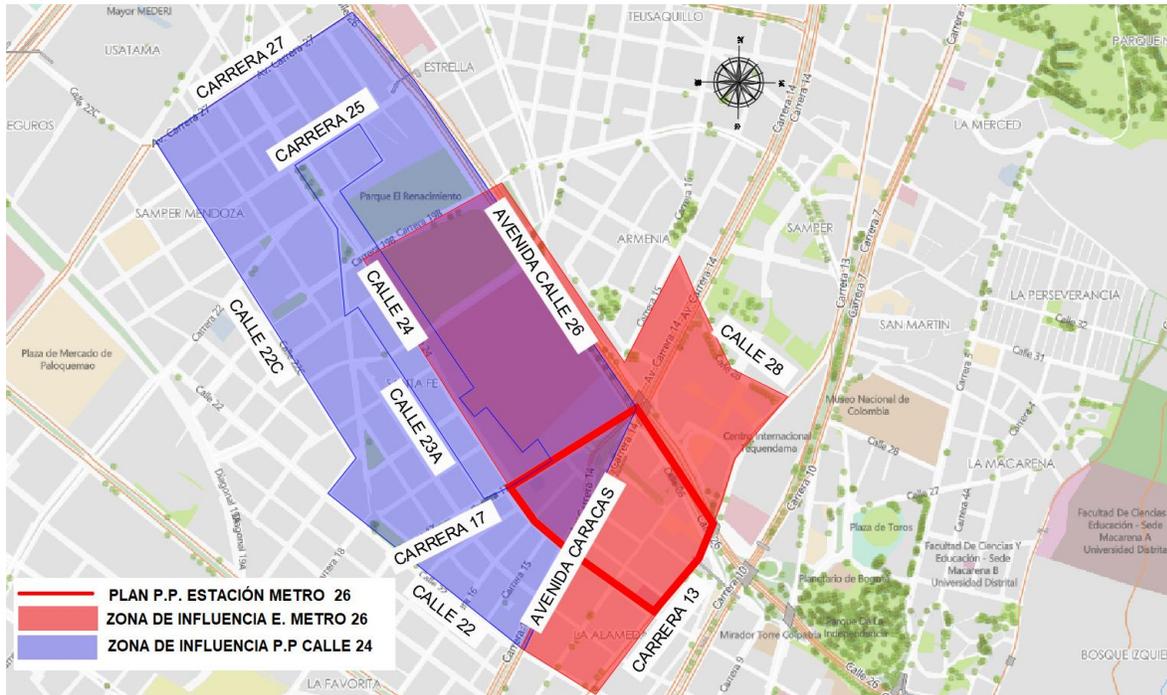
Figura 5-8. Planes parciales Estación Metro 26 y Calle 24



Fuente: Elaboración propia

En la figura a continuación se observan las áreas de influencia de los dos planes parciales, se observa que las áreas se traslapan con zonas comunes, por este motivo se determina generar un modelo de tránsito con ambas áreas de influencia.

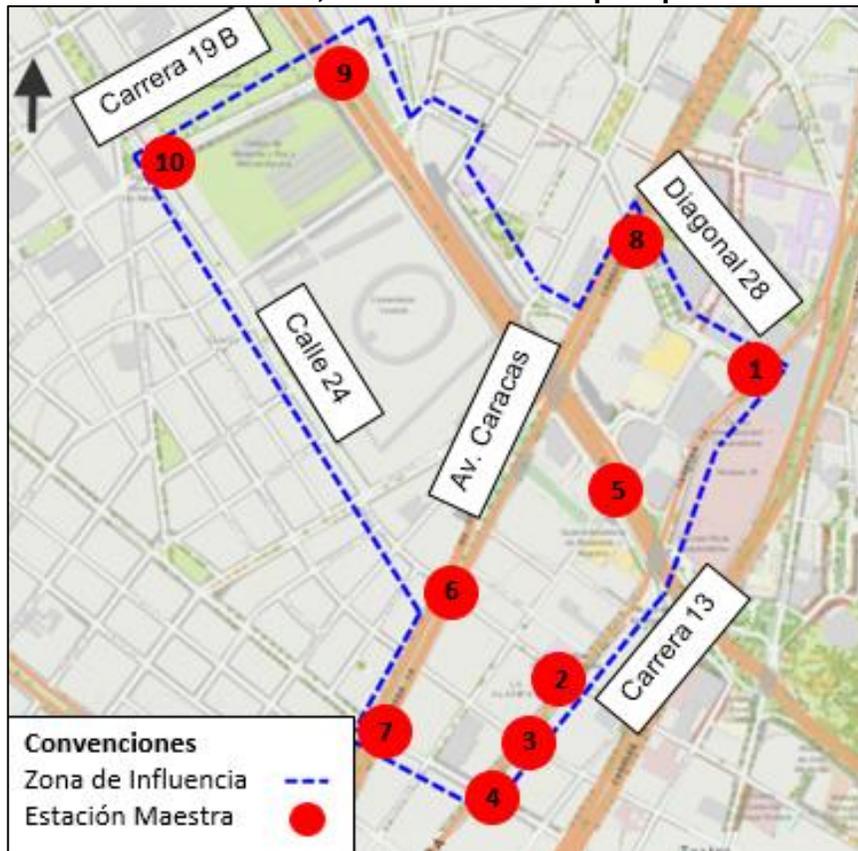
Figura 5-9. Zonas de influencia, plan parciales Estación Metro 26 y Calle 24



Fuente: Elaboración propia

En la figura a continuación se observan los puntos de toma de información vehicular en la zona de influencia del plan parcial Estación Metro 26 y que hacen parte de los principales corredores vehiculares del plan parcial Calle 24, como son, las intersecciones número 1 y 2, las cuales contiene los flujos vehiculares de la avenida Caracas, de la Calle 24 y Calle 22 y de las intersecciones 9 y 10 la cual contiene los flujos vehiculares de la Carrera 19 y de la avenida Calle 26 como los corredores viales más importantes y de mayor representatividad en la zona de influencia.

Figura 5-10. Estaciones maestras, zona de influencia plan parcial Estación Metro 26



Fuente: Elaborado por el Consultor

Esta información se aforó los días martes 11 de septiembre y sábado 8 de septiembre de 2018 en el horario comprendido entre las 06:00 y las 20:00 horas; y como se explicaba anteriormente, es importante que esta información se haya tomado a finales del año 2018, ya que, mantienen las condiciones de movilidad típicas que se presentaban antes de la emergencia presentada por el Covid 19 desde inicios del año 2020, no obstante, se tiene previsto proyectar dicha información del año 2018 al año 2021.

Los movimientos de las intersecciones se observan en la figura a continuación.

Figura 5-11. Movimientos aforados, estaciones maestras

1- Calle 28 x Carrera 13



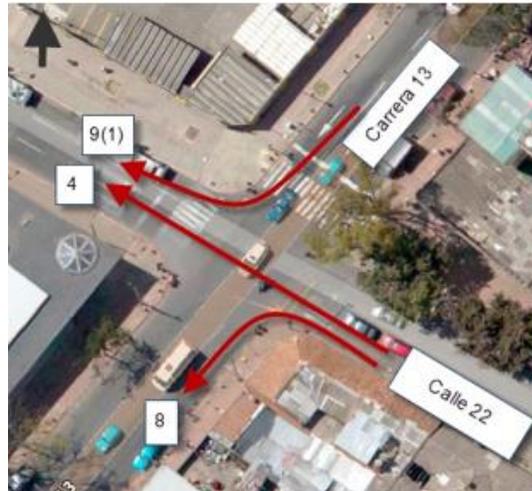
2- Calle 24 x Carrera 13



3- Calle 23 x Carrera 13



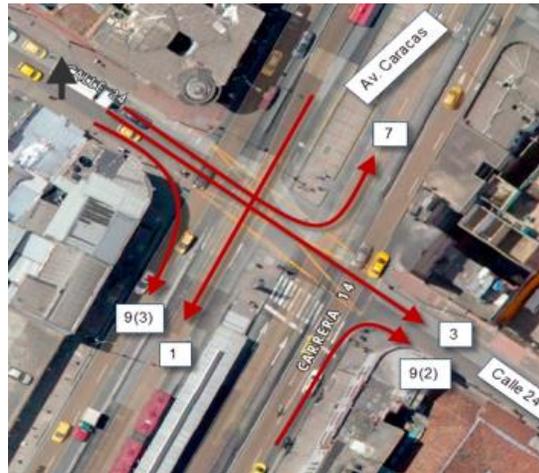
4- Calle 22 x Carrera 13



5- Av Calle 26 x Carrera 13B



6- Calle 24 x avenida Caracas



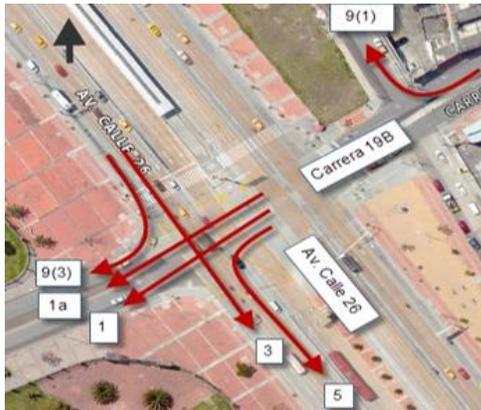
7- Calle 22 x avenida Caracas



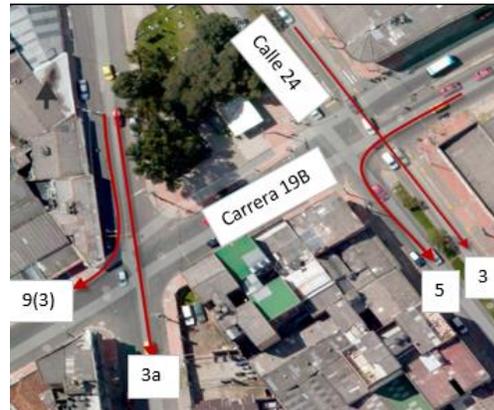
8- Calle 28 x avenida Caracas



9- Av Calle 26 x Carrera 19B



10- Calle 24 x Carrera 19B



Fuente: E.T Estación Central

Para establecer la hora de máxima demanda en la zona de influencia de acuerdo a las intersecciones aforadas, se procesa la información en volúmenes horarios respecto a vehículos equivalentes, es decir, con factores de equivalencia de 1, 2, 2.5 y 0.5⁴ para vehículos livianos, buses, camiones y motos respectivamente. De esta manera, el cuadro a continuación consolida los volúmenes de tránsito vehicular en las 10 estaciones maestras para el día típico y el atípico.

⁴Factor de equivalencia generalmente utilizado para la evaluación y análisis de tránsito.

Cuadro 5-2. Volumen horario, estaciones maestras, día típico 11/09/2018

HORA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
DE 06:00 A 07:00	14943	919	369	7525	23756	21466
DE 06:15 A 07:15	16694	939	371	8486	26490	23743
DE 06:30 A 07:30	18183	901	386	9306	28776	25603
DE 06:45 A 07:45	19162	917	385	9760	30224	26839
DE 07:00 A 08:00	19381	938	371	9993	30683	27181
DE 07:15 A 08:15	19866	928	384	9870	31048	27617
DE 07:30 A 08:30	19711	954	423	9130	30218	27242
DE 07:45 A 08:45	19621	971	434	8078	29104	26687
DE 08:00 A 09:00	19639	977	516	6830	27962	26298
DE 08:15 A 09:15	19380	1006	519	6060	26965	25720
DE 08:30 A 09:30	19048	967	539	5642	26196	25151
DE 08:45 A 09:45	19026	928	551	5526	26031	25023
DE 09:00 A 10:00	18785	891	524	5541	25741	24648
DE 09:15 A 10:15	18397	826	554	5520	25297	24194
DE 09:30 A 10:30	18454	815	562	5552	25383	24265
DE 09:45 A 10:45	17989	787	582	5506	24864	23771
DE 10:00 A 11:00	17714	826	625	5414	24579	23636
DE 10:15 A 11:15	17958	825	638	5570	24991	23988
DE 10:30 A 11:30	18035	813	653	5752	25253	24170
DE 10:45 A 11:45	18162	818	671	5676	25327	24314
DE 11:00 A 12:00	17954	755	621	5668	24998	23851
DE 11:15 A 12:15	17244	745	600	5488	24077	22978
DE 11:30 A 12:30	16713	720	564	5331	23328	22229
DE 11:45 A 12:45	16039	693	510	5423	22665	21412
DE 12:00 A 13:00	15591	648	497	5361	22097	20810
DE 12:15 A 13:15	15220	690	456	5279	21645	20380
DE 12:30 A 13:30	15316	769	441	5253	21779	20583
DE 12:45 A 13:45	15653	816	442	5256	22167	21018
DE 13:00 A 14:00	15924	893	447	5275	22539	21465
DE 13:15 A 14:15	16580	871	482	5369	23302	22212
DE 13:30 A 14:30	16784	809	509	5464	23566	22407
DE 13:45 A 14:45	16459	789	531	5661	23440	22195
DE 14:00 A 15:00	16484	767	571	6088	23910	22490
DE 14:15 A 15:15	15962	799	584	6357	23702	22199
DE 14:30 A 15:30	15645	831	594	6538	23608	22061
DE 14:45 A 15:45	15972	807	615	6726	24120	22487
DE 15:00 A 16:00	15753	785	585	6717	23840	22144
DE 15:15 A 16:15	15481	776	563	6764	23584	21823
DE 15:30 A 16:30	15312	761	525	6899	23497	21596
DE 15:45 A 16:45	15031	783	479	7054	23347	21322
DE 16:00 A 17:00	15407	821	521	7428	24177	22066
DE 16:15 A 17:15	15976	857	498	8234	25565	23052
DE 16:30 A 17:30	16092	896	447	10004	27439	24004
DE 16:45 A 17:45	16307	893	437	11930	29567	25151
DE 17:00 A 18:00	16274	869	362	14194	31699	26014
DE 17:15 A 18:15	16236	822	329	15727	33114	26566
DE 17:30 A 18:30	16062	809	319	15755	32945	26355
DE 17:45 A 18:45	15493	822	289	14792	31396	25256
DE 18:00 A 19:00	14628	806	253	12544	28231	23145
DE 18:15 A 19:15	13422	804	237	10118	24581	20682
DE 18:30 A 19:30	12672	747	238	7954	21611	18738
DE 18:45 A 19:45	12617	688	199	6311	19815	17646
DE 19:00 A 20:00	12662	659	184	5355	18860	17118
					TOTAL, EQUIVALENTES	27617

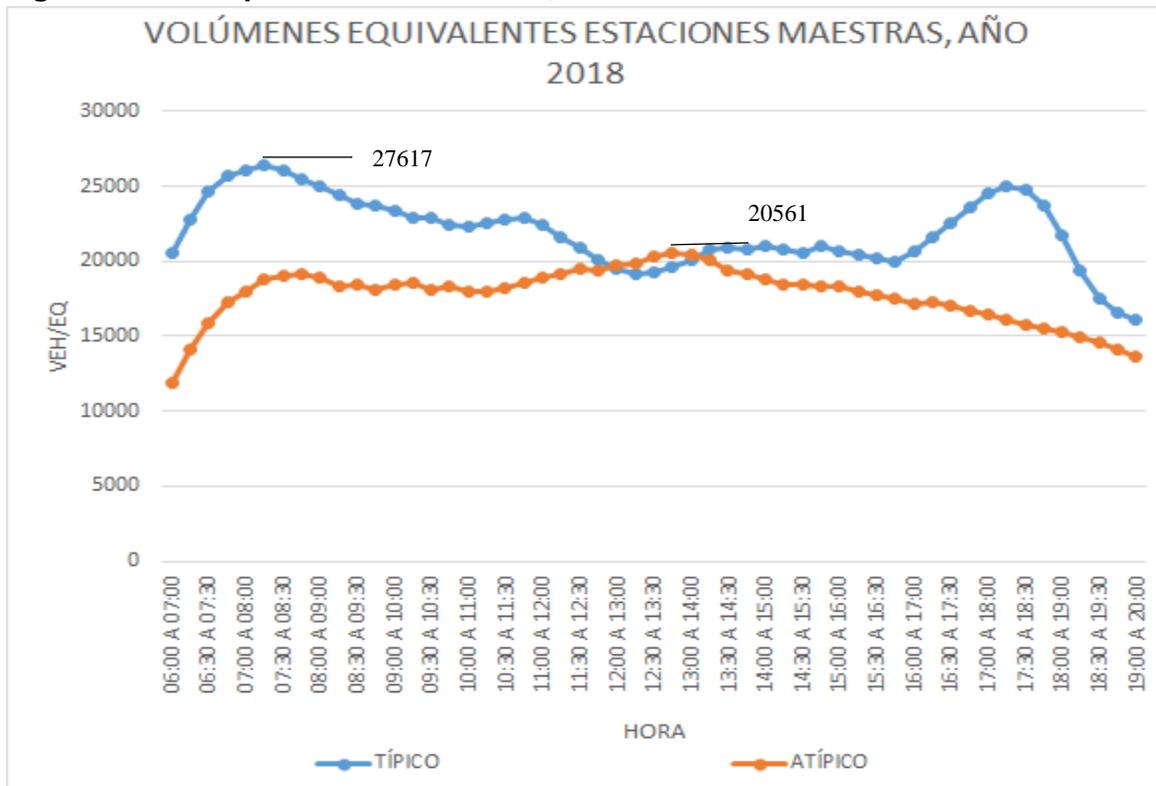
Fuente: Elaboración propia con base en E.T Estación Central

Cuadro 5-3. Volumen horario, estaciones maestras, día atípico 8/09/2018

HORA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
06:00 A 07:00	8246	661	253	3369	12529	11885
06:15 A 07:15	10069	700	251	4009	15029	14101
06:30 A 07:30	11678	697	310	4146	16831	15920
06:45 A 07:45	12806	703	356	4294	18159	17249
07:00 A 08:00	13445	691	382	4291	18809	17928
07:15 A 08:15	14194	691	451	4146	19482	18777
07:30 A 08:30	14568	678	434	4097	19777	19058
07:45 A 08:45	14593	686	466	3969	19714	19115
08:00 A 09:00	14424	691	467	3938	19520	18943
08:15 A 09:15	13864	686	468	3854	18872	18333
08:30 A 09:30	13814	705	509	3958	18986	18476
08:45 A 09:45	13664	674	481	3863	18682	18146
09:00 A 10:00	13944	676	486	3839	18945	18431
09:15 A 10:15	14128	669	473	3833	19103	18565
09:30 A 10:30	13887	617	454	3794	18752	18153
09:45 A 10:45	13934	624	453	3925	18936	18277
10:00 A 11:00	13706	599	446	3894	18645	17966
10:15 A 11:15	13659	580	452	3988	18679	17943
10:30 A 11:30	13865	595	443	4102	19005	18214
10:45 A 11:45	14173	573	457	4216	19419	18570
11:00 A 12:00	14421	559	457	4413	19850	18888
11:15 A 12:15	14718	545	437	4559	20259	19180
11:30 A 12:30	14891	566	398	4891	20746	19464
11:45 A 12:45	14698	569	390	5086	20743	19354
12:00 A 13:00	14874	577	398	5383	21232	19715
12:15 A 13:15	14902	586	388	5703	21579	19896
12:30 A 13:30	15194	560	399	5918	22071	20271
12:45 A 13:45	15382	592	363	6174	22511	20561
13:00 A 14:00	15359	596	317	6182	22454	20435
13:15 A 14:15	15050	606	311	6047	22014	20063
13:30 A 14:30	14514	600	300	5765	21179	19347
13:45 A 14:45	14414	588	305	5547	20854	19126
14:00 A 15:00	14166	598	318	5287	20369	18801
14:15 A 15:15	14066	582	295	5080	20023	18508
14:30 A 15:30	14148	586	280	4881	19895	18461
14:45 A 15:45	14027	573	284	4802	19686	18284
15:00 A 16:00	14053	563	272	4832	19720	18275
15:15 A 16:15	13857	551	270	4737	19415	18003
15:30 A 16:30	13530	553	280	4752	19115	17712
15:45 A 16:45	13493	550	244	4610	18897	17508
16:00 A 17:00	13203	570	222	4467	18462	17132
16:15 A 17:15	13288	591	225	4529	18633	17297
16:30 A 17:30	13142	601	191	4528	18462	17086
16:45 A 17:45	12685	610	199	4536	18030	16671
17:00 A 18:00	12529	598	199	4491	17817	16468
17:15 A 18:15	12284	593	178	4282	17337	16056
17:30 A 18:30	12065	602	177	4061	16905	15742
17:45 A 18:45	11965	618	156	3814	16553	15498
18:00 A 19:00	11784	610	160	3680	16234	15244
18:15 A 19:15	11652	595	152	3526	15925	14985
18:30 A 19:30	11524	542	149	3304	15519	14633
18:45 A 19:45	11228	481	138	3048	14895	14059
19:00 A 20:00	11002	461	123	2761	14347	13612
					TOTAL, EQUIVALENTES	20561

Fuente: Elaboración propia con base en E.T Estación Central

Figura 5-12. Comportamiento vehicular, estaciones maestras



Fuente: Elaboración propia con base en E.T Estación Central

De acuerdo al procesamiento de estaciones maestras en la zona de influencia, para el día típico la hora de máxima demanda se presenta entre las 07:15 y las 08:15, con 27.617 vehículos equivalentes y para el día atípico entre las 12:45 y las 13:45 horas, con 20.561 vehículos equivalentes, es decir, que el día típico entre 7:15 a 8:15, representa la HMD del área de influencia.

Establecidos los volúmenes vehiculares y la hora de máxima demanda en la zona de influencia, en el cuadro a continuación, se presenta la información vehicular de las estaciones maestras en el plan parcial.

Cuadro 5-4. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones maestras

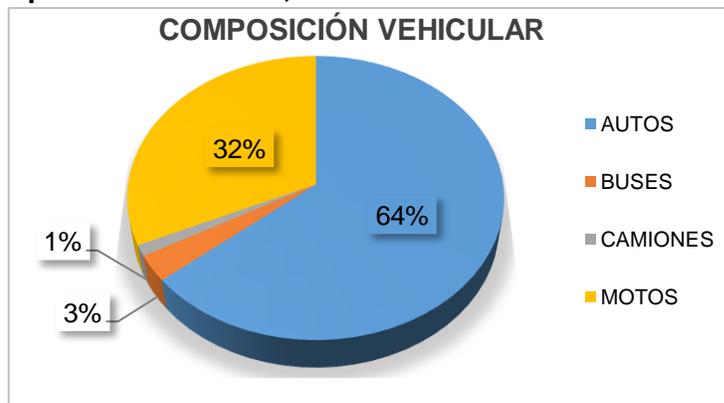
INTERSECCIÓN	MOV	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
CALLE 22 X CARRERA 13	91	NW	120	1	3	45	169	152
	8	ES	19	14	2	8	43	56
	4	EW	143	1	10	84	238	212
CALLE 23 X CARRERA 13	5	NE	133	0	3	37	173	159
	93	WS	136	2	2	95	235	193
	3	WE	157	3	3	66	229	204
CALLE 24 X CARRERA 13	5	NE	318	69	6	173	566	558
	1	NS	900	72	11	364	1347	1254
	93	WS	59	1	2	29	91	81
	91	NW	37	0	2	20	59	52

INTERSECCIÓN	MOV	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
CALLE 22 X AV CARACAS	2	SN	830	11	29	1281	2151	1565
	8	ES	57	0	12	12	81	93
	94	EN	21	0	0	10	31	26
CALLE 24 X AV CARACAS	1	NS	623	8	11	300	942	817
	92	SE	100	0	3	72	175	144
	7	WN	219	5	9	202	435	353
	3	WE	455	7	21	441	924	742
CALLE 28 X CARRERA 13	93	WS	2	0	0	5	7	5
	1	NS	1455	187	24	395	2061	2087
	91	NW	216	2	0	31	249	236
CALLE 28 X AV. CARACAS	93	WS	401	4	6	143	554	496
	1	NS	411	5	11	325	752	611
	92	SE	270	11	8	181	470	403
CALLE 26 X CARRERA 13B	94	EN	83	1	1	14	99	95
	91	NW	4	0	0	1	5	5
	3 R	WE R	2876	86	32	1002	3996	3629
	3 R -L	WE R-L	524	42	4	313	883	775
	3 L -R	WE L-R	68	0	3	20	91	86
	3 L	WE L	19	0	1	4	24	24
	93	WS	347	3	4	336	690	531
	4 R	EW R	2537	103	45	1113	3798	3412
	4 R-L	EW R-L	213	5	1	54	273	253
	4 L-R	EW L-R	473	6	6	109	594	555
	4 L	EW L	15	0	2	1	18	21
CALLE 24 X CARRERA 19B	94	EN	213	3	1	53	270	248
	5	NE	63	7	1	61	132	110
	3	WE R	428	2	22	306	758	640
	3 L	WE L	595	61	25	307	988	933
CALLE 26 X CARRERA 19B	93	WS	0	0	0	0	0	0
	91	NW	361	4	3	91	459	422
	1 Or	NS R	131	1	1	43	176	157
	1 Oc	NS L	171	91	5	49	316	390
	3	WE	2644	94	42	1442	4222	3658
	5	NE	966	16	3	195	1180	1103
	93	WS	34	0	2	40	76	59

Fuente: Elaboración propia

La composición vehicular en la zona de influencia del plan parcial se aprecia en la figura a continuación.

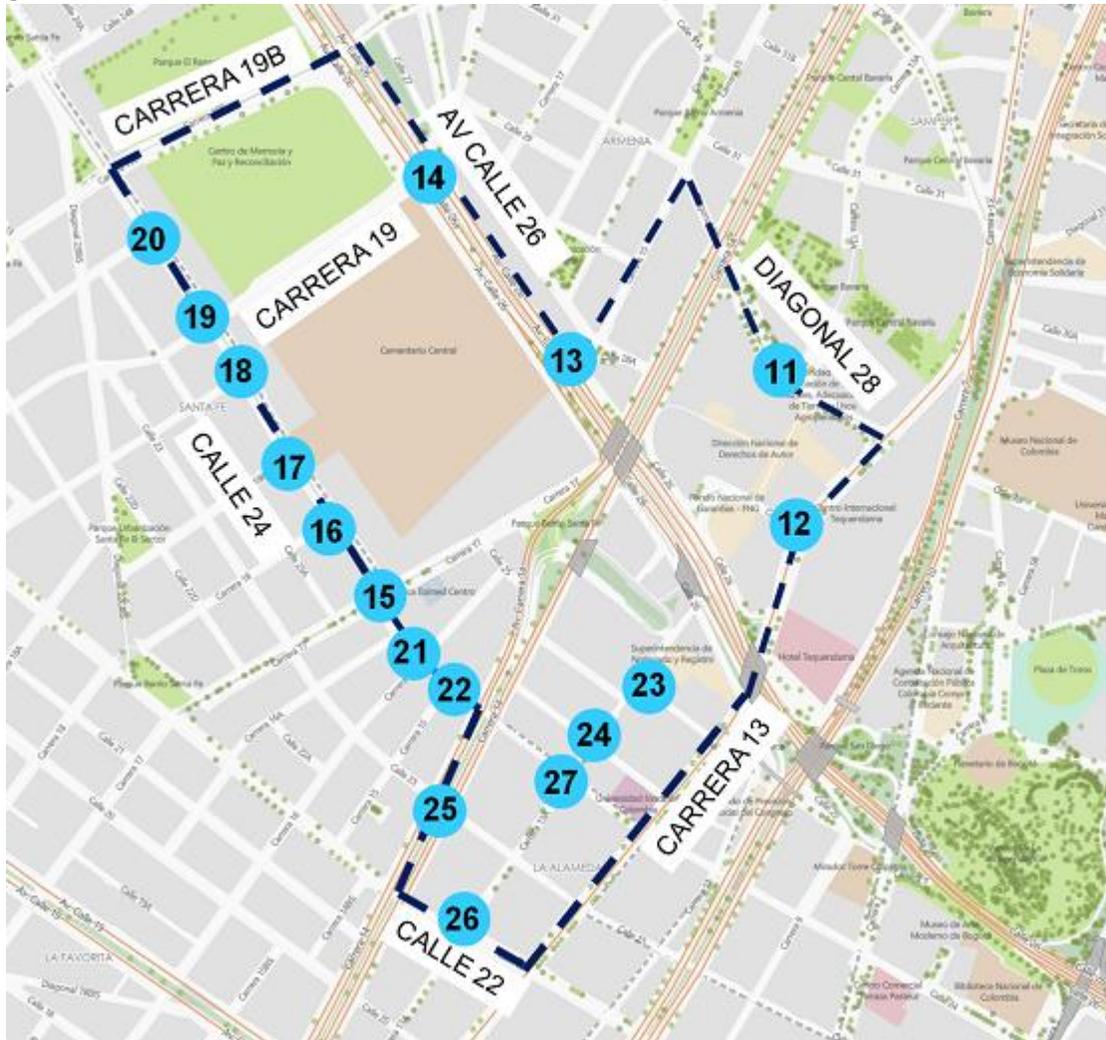
Figura 5-13. Composición vehicular, estaciones maestras en la zona de influencia



Fuente: Elaboración propia

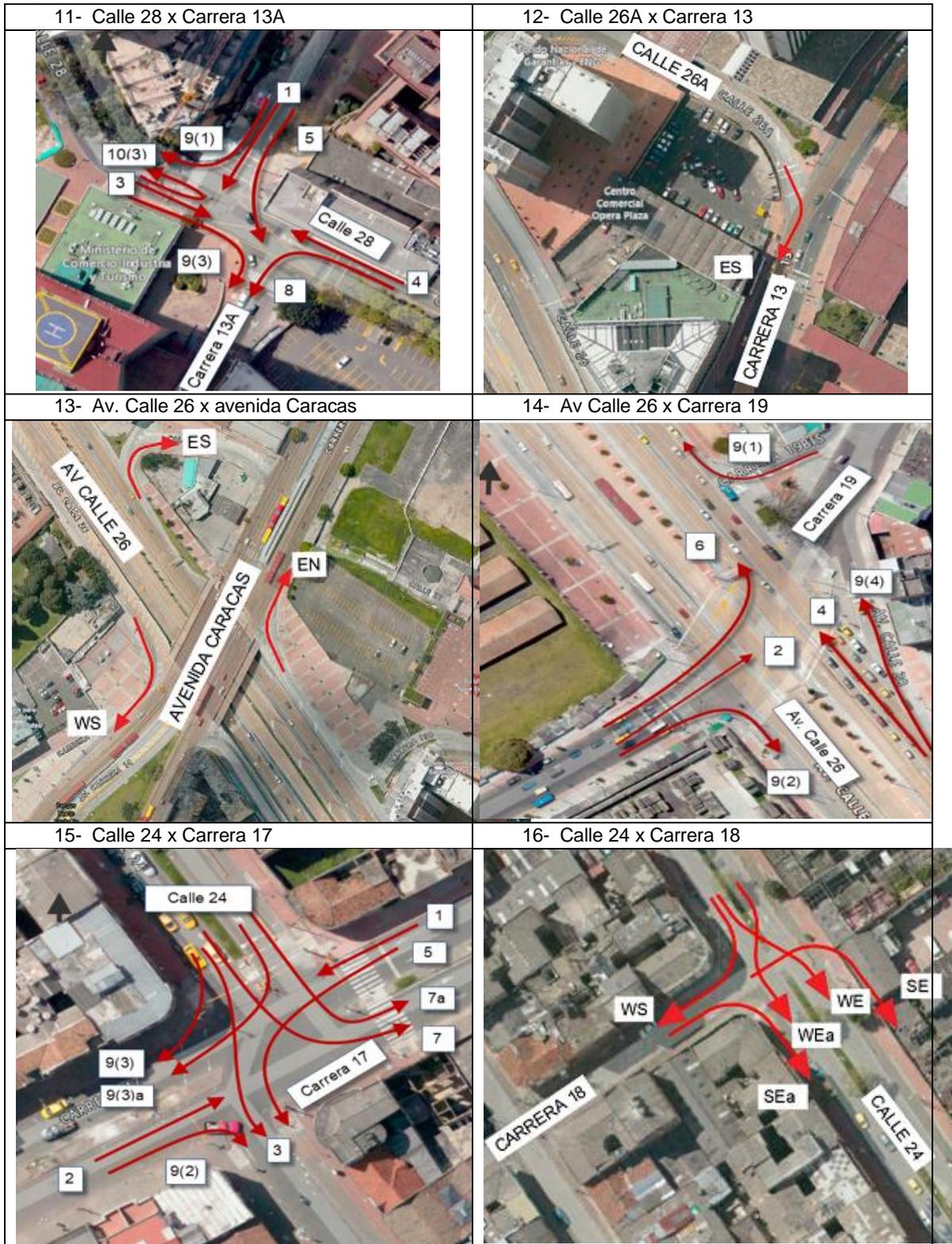
Con el fin complementar la información vehicular en el área de influencia, se establecieron unos puntos de toma de información vehicular en la hora de máxima demanda el 19 de septiembre de 2018 en un periodo de 3 horas, entre las 6:00 a 9:00, en el cual está incluida la HMD (7:15 a 8:15) para un día típico. En la figura a continuación se observan estos puntos de aforo complementarios y los movimientos aforados.

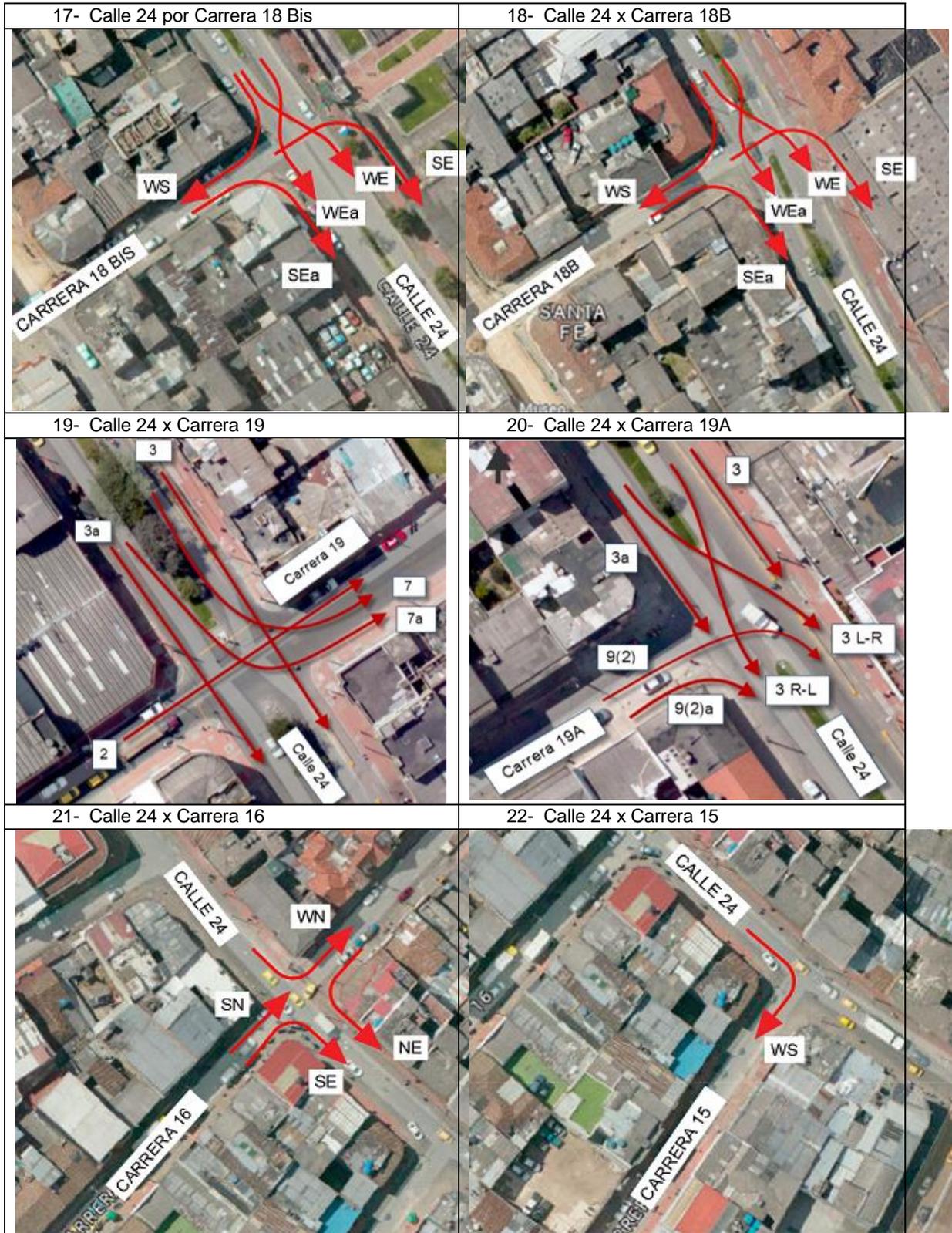
Figura 5-14. Puntos de aforo, intersecciones complementarias

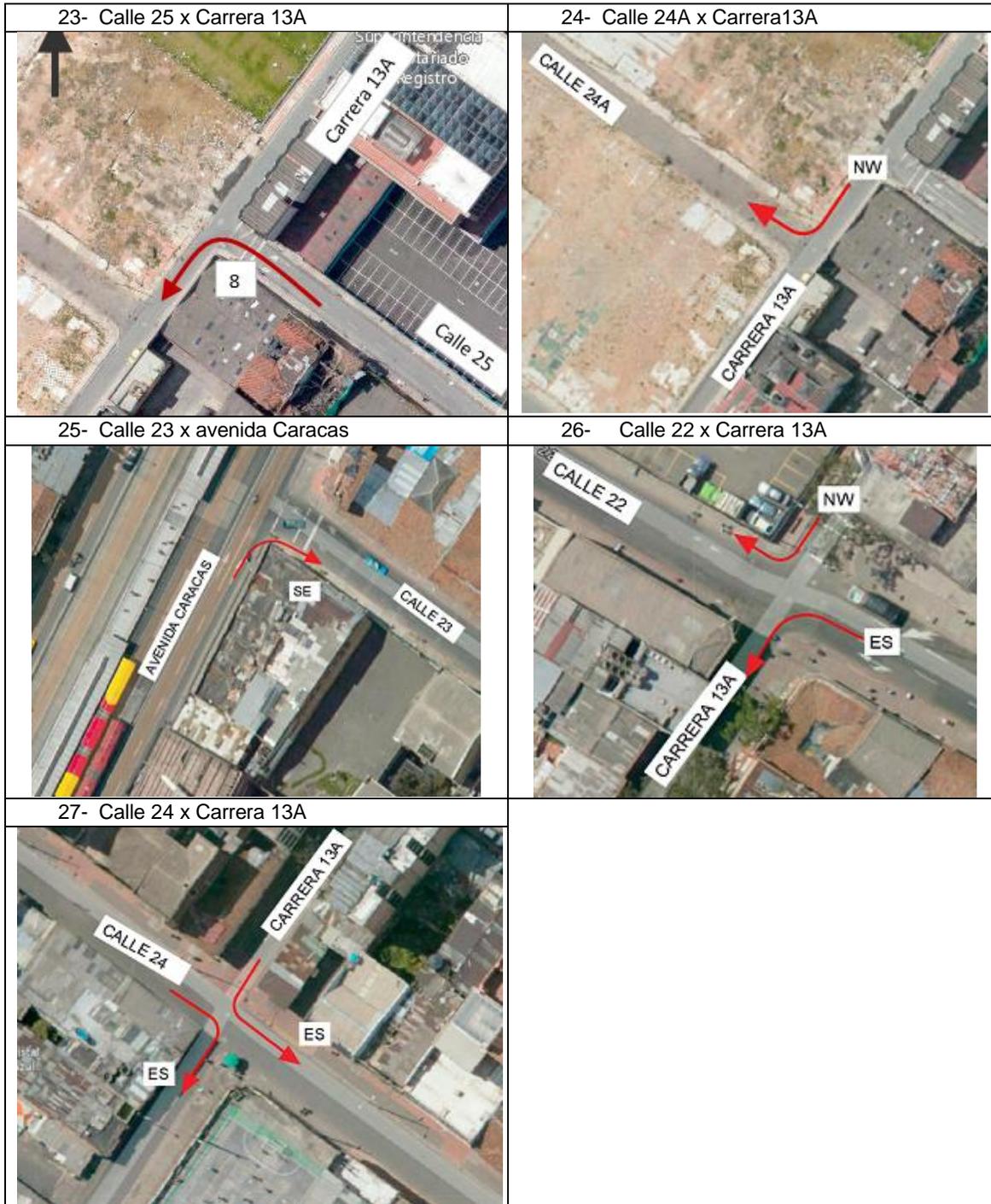


Fuente: E.T Estación Central

Figura 5-15. Movimientos aforados, estaciones complementarias







Fuente: E.T Estación Central

A continuación, se presentan los volúmenes vehiculares de las estaciones complementarias por intersección en la hora de máxima demanda de la zona de influencia, es decir, entre 7:15 a 8:15.

Cuadro 5-5. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones complementarias

INTERSECCIÓN	MOV	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
CALLE 24 X CARRERA 17	5	NE	7	0	0	8	15	11
	1	NS	17	0	2	7	26	26
	2	SN	17	0	1	9	27	24
	92	SE	269	2	7	257	535	419
	7 R	WN	19	0	0	6	25	22
	93 L	WS L	10	0	0	7	17	14
	9L	WN L	14	0	1	11	26	22
	3L	WE L	417	10	16	299	742	627
3 R	WE	14	0	1	9	24	21	
92 R	SE	1	0	0	3	4	3	
CARRERA 18 X CALLE 24	92 L	SE L	67	0	3	30	100	90
	3 R	WE	21	0	0	9	30	26
	3 R-L	WE R-L	1	0	0	0	1	1
	3 L-R	WE L-R	10	0	0	5	15	13
	93	WS	9	0	0	1	10	10
CARRERA 18 BIS X CALLE 24	92 R	SE R	12	0	3	1	16	20
	92 L	SE L	74	0	7	24	105	104
	3 R-L	WE R-L	1	0	0	0	1	1
	3 L-R	WE L-R	13	0	0	5	18	16
93	WS	4	0	0	4	8	6	
CARRERA 18B X CALLE 24	92	SE	21	0	2	10	33	31
	3 R	WE L-R	0	0	0	0	0	0
	3 R-L	WE R-L	1	0	0	1	2	2
	93	WS	8	0	0	3	11	10
AV CARRERA 19 X CALLE 24	2	SN	438	60	12	183	693	680
	7 R	WN R	426	19	5	272	722	613
	3 R	WE R	24	0	0	21	45	35
	7 L	WN L	251	64	13	66	394	445
	92	SE L	1	1	0	1	3	4
	3 L	WE L	197	9	10	291	507	386
CARRERA 19A X CALLE 24	92 R	SE R	63	1	2	46	112	93
	92 L	SE L	191	10	7	125	333	291
	3 R	WE R	553	61	24	305	943	888
	3 R -L	WE R-L	42	0	1	2	45	46
	3 L-R	WE L-R	42	0	0	7	49	46
	3 L	WE L	448	9	23	357	837	702
	93	WS	1	0	0	3	4	3
AV CARRERA 19 X AV CALLE 26	6	SW	216	0	14	134	364	318
	2	SN	893	93	43	777	1806	1575
	92	SE	234	1	6	50	291	276
	4	EW	1826	106	48	1165	3145	2741
	3	WE	3482	116	37	1567	5202	4590
	94	EN	542	15	13	268	838	739
CRA 13X CL 25	8	ES	116	0	0	25	141	129
CRA 13A X CL24A	91	NW	160	1	0	84	245	204
CARRERA 13A X CALLE 24	5	NE	33	0	0	13	46	40
	3	WS	68	0	0	64	132	100
AV CARACAS X CALLE 23	91	NW	100	2	0	52	154	130
	92	SE	98	0	0	62	160	129
CARRERA 13A X CALLE 22	91	NW	120	0	0	55	175	148
	8	ES	16	0	0	12	28	22
CARRERA 16 X CALLE 24	5	NE	8	0	0	12	20	14
	2	SN	0	0	0	0	0	0
	92	SE	256	0	0	180	436	346
	7	WN	0	0	0	0	0	0
CRA 15 X CL 24	93	WS	264	0	0	192	456	360
CARRERA 15 X CALLE 26	4	EN	315	5	1	126	447	391
	94	ES	104	5	3	44	156	144
	92	SE	19	0	1	4	24	24

INTERSECCIÓN	MOV	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
AV CARACAS X AV CALLE 26	93	WS	48	0	3	75	126	93
	94	EN	19	0	2	2	23	25
CARRERA 13A X CALLE 28	5	NE	111	0	0	20	131	121
	1	NS	216	5	1	24	246	241
	91	NW	240	2	0	46	288	267
	6	SW	51	1	9	7	68	79
	92	SE	31	0	0	12	43	37
	103	WW	4	0	0	0	4	4
	3	WE	271	1	7	161	440	371
	93	WS	92	6	1	69	168	141
	8	ES	2	0	0	0	2	2
CARRERA 13 X CALLE 26	91	NW	488	6	8	110	612	575
	93	WS	128	39	2	182	351	302
CRA 13 X CL 26A	93	WS	278	12	6	124	420	379

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, esta información presentada es del año 2018, y como se explicó anteriormente, estos volúmenes se llevan al año 2021 con la tasa de crecimiento que se expone a continuación.

5.2.4 Tasa de crecimiento

De acuerdo a la información de tasas de crecimiento suministrados por la Secretaría de Movilidad para las localidades del proyecto, como se observa a continuación.

Cuadro 5-6. Tasas de crecimiento vehículos livianos SDM

Localidad	Período			
	2013-2017	2018-2022	2023-2027	2027-2032
Usaquén	2,35%	1,98%	1,76%	1,61%
Chapinero	3,54%	3,68%	3,48%	3,33%
Santa Fe	3,32%	3,50%	3,32%	3,07%
Puente Aranda	2,03%	1,63%	1,44%	1,30%
Usme	3,43%	3,40%	3,18%	3,01%
Tunjuelito	2,39%	2,05%	1,84%	1,66%
Bosa	2,70%	2,39%	2,16%	1,99%
Kennedy	3,00%	2,87%	2,67%	2,46%
Fontibón	2,76%	2,46%	2,23%	2,06%
Engativá	2,98%	2,86%	2,64%	2,49%
Suba	3,23%	3,17%	2,95%	2,78%
Barrios Unidos	3,14%	3,09%	2,90%	2,76%
Teusaquillo	2,61%	2,32%	2,11%	1,95%
Los Mártires	3,04%	2,99%	2,80%	2,66%
Antonio Nariño	2,66%	2,41%	2,21%	2,00%
La Candelaria	2,73%	2,57%	2,31%	2,12%
Rafael Uribe	3,05%	2,57%	2,31%	2,12%
Ciudad Bolívar	2,47%	2,51%	2,30%	2,11%
Bogotá	2,71%	2,43%	2,21%	2,05%
Promedio Localidades	2,85%	2,66%	2,45%	2,28%

Máximo	3,68%
Mínimo	1,30%
Desviación	0,55%

Fuente. Secretaría de Movilidad de Bogotá.

Sin embargo, con el transcurso y la experiencia de varios años de otros estudios de movilidad que esta consultoría ha realizado en diferentes puntos de la ciudad de Bogotá, se ha podido establecer que las condiciones a futuro no son tan críticas como lo puede representar las tasas antes descritas. La mejor manera de poder estimar una tasa de crecimiento es con información secundaria a lo largo de varios años de una misma intersección, sin embargo, esta información no se pudo recopilar en la zona de influencia del proyecto ya que no hay disponibilidad de la misma.

Por este motivo se recurrió a una estación maestra que fuera representativa con información suficiente recopilada que pudiera establecer una tasa de crecimiento en el proyecto. Para este ejercicio se utilizó información suministrada por la Secretaría de Movilidad de una estación maestra localizada en la Calle 19 por Carrera 10 en la localidad de Santa Fe, la cual recoge información desde el año 2009 al 2019 y que puede generar una tasa más aproximada a las establecidas en la localidad de Los Mártires y Santafé suministradas por la SDM.

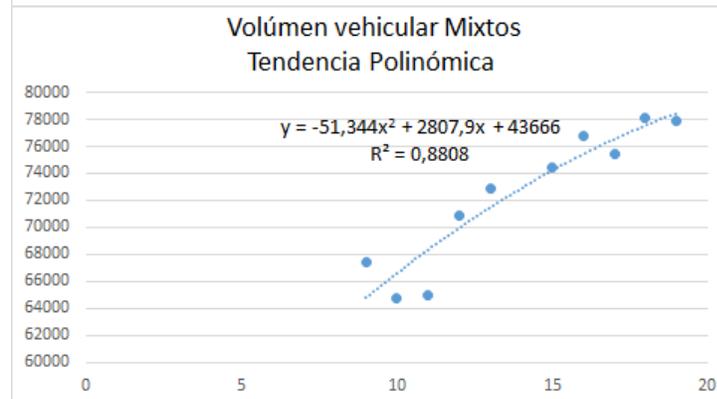
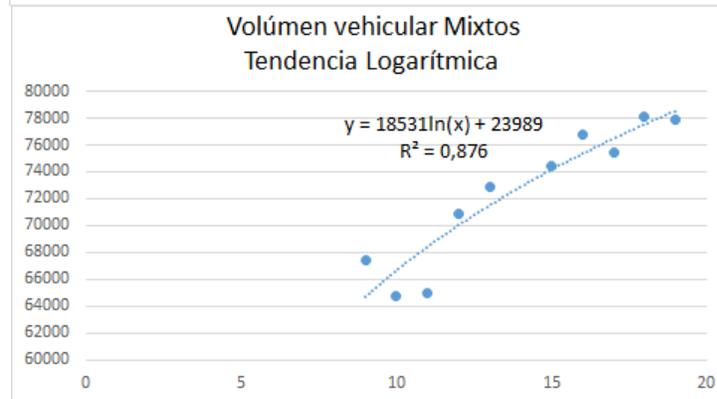
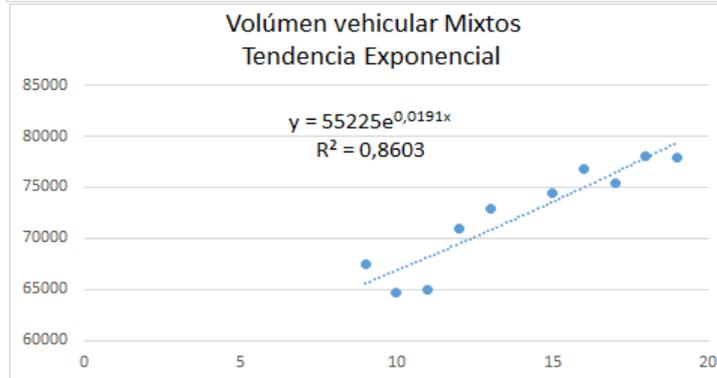
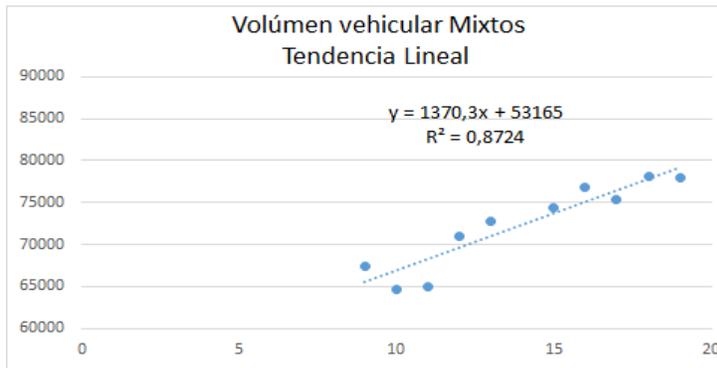
Para tener mejor representatividad de la intersección se tomó información de días típicos y los que tuvieron mayor volumen vehicular de cada año. En el cuadro a continuación se tabula la información de la estación maestra en vehículos mixtos.

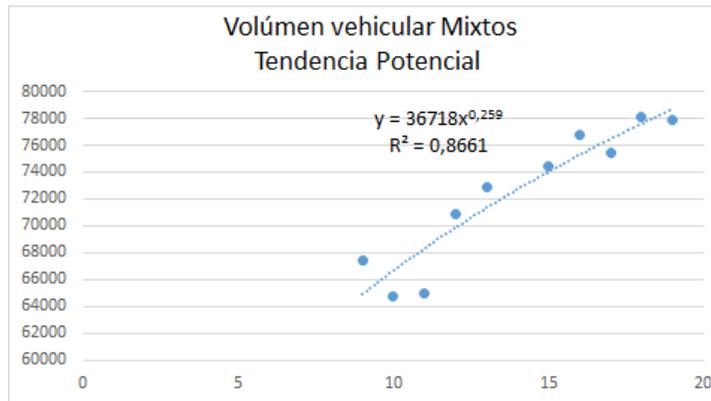
Cuadro 5-7. Volúmenes mixtos de tránsito máximos, estación maestra de la Carrera 10 por Calle 19

Toma de información	Día	AÑO	VOL MIXTOS
17 de marzo	Martes	2009	67411
28 de septiembre	Martes	2010	64715
2 de marzo	Miércoles	2011	64987
7 de marzo	Miércoles	2012	70898
6 de marzo	Miércoles	2013	72826
3 de febrero	Martes	2015	74434
12 de abril	Martes	2016	76806
24 de enero	Martes	2017	75389
24 de enero	Miércoles	2018	78080
29 de enero	Martes	2019	77939

Fuente: Información SDM

Con esta información relacionada con un histórico de 10 años, se graficaron y se establecieron unas líneas de tendencia para establecer la ecuación que tenga mayor ajuste por R².





Fuente: Grupo consultor

Como se puede observar, la curva que presenta un mejor R^2 es la tendencia polinómica con un valor de 0.8808, con la ecuación polinómica se proyectan los volúmenes de la Estación Maestra y luego se calcula la tasa de crecimiento.

Cuadro 5-8. Volúmenes mixtos proyectados Calle 19 por Carrera 10

Año	Polinomial	Año	Polinomial	Año	Polinomial
9	64.778	20	79.286	31	81.369
10	66.611	21	79.989	32	80.943
11	68.340	22	80.589	33	80.413
12	69.967	23	81.087	34	79.781
13	71.492	24	81.481	35	79.046
14	72.913	25	81.774	36	78.209
15	74.232	26	81.963	37	77.268
16	75.448	27	82.050	38	76.225
17	76.562	28	82.034	39	75.080
18	77.573	29	81.915	40	73.832
19	78.481	30	81.693	41	72.481

Fuente: Grupo consultor

De la información relacionada anteriormente se calculan las tasas de crecimiento de la intersección de la Carrera 10 x Calle 19 a 5, 10 y a 20 años como se presenta en el cuadro a continuación.

Año 2018 – año base (2021)	1.031
año base-año 5	1,025
año 5- año 10	1,017
año 10-año 20	0,91

Fuente: Grupo consultor

Se observa que las tasas de crecimiento son más bajas a las planteadas por la localidades analizadas; y estas tasas son más aproximadas, teniendo en cuenta las condiciones de salud dadas por el Covid 19 desde el año 2020, ya que, actualmente la mayoría de corredores vehiculares presentan volúmenes por debajo a los aforados en el año 2018.

Establecidos los volúmenes vehiculares, la hora de máxima demanda en la zona de influencia y definida la tasa de crecimiento al año 2021, en el cuadro a continuación se presenta la información vehicular de estaciones maestras en el plan parcial. La información para el día atípico se incluye en el anexo 1.1 Volúmenes.

Cuadro 5-9. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones maestras proyectadas al año 2021

INTERSECCIÓN	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
CALLE 22 X CARRERA 13	NW	124	2	4	47	177	162
	ES	20	15	3	9	47	62
	EW	148	2	11	87	248	223
CALLE 23 X CARRERA 13	NE	138	0	4	39	181	168
	WS	141	3	3	98	245	204
	WE	162	4	4	69	239	215
CALLE 23 X CARRERA 14	NE	328	72	7	179	586	579
	NS	929	75	12	376	1392	1297
	WS	61	2	3	30	96	88
CALLE 22 X AV CARACAS	NW	39	0	3	21	63	57
	SN	856	12	30	1321	2219	1616
	ES	59	0	13	13	85	98
CALLE 24 X AV CARACAS	EN	22	0	0	11	33	28
	NS	643	9	12	310	974	846
	SE	104	0	4	75	183	152
	WN	226	6	10	209	451	368
	WE	470	8	22	455	955	769
CALLE 28 X CARRERA 13	WS	3	0	0	6	9	6
	NS	1501	193	25	408	2127	2154
	NW	223	3	0	32	258	245
CALLE 28 X AV. CARACAS	WS	414	5	7	148	574	516
	NS	424	6	12	336	778	634
	SE	279	12	9	187	487	419
CALLE 26 X CARRERA 13B	EW	86	2	2	15	105	103
	NW	5	0	0	2	7	6
	WE R	2966	89	33	1034	4122	3744
	WE R-L	541	44	5	323	913	803
	WE L-R	71	0	4	21	96	92
	WE L	20	0	2	5	27	28
	WS	358	4	5	347	714	552
	EW R	2617	107	47	1148	3919	3523
	EW R-L	220	6	2	56	284	265
	EW L-R	488	7	7	113	615	576
CALLE 24 X CARRERA 19B	EW L	16	0	3	2	21	25
	EN	220	4	2	55	281	261
	NE	65	8	2	63	138	118
	WE R	442	3	23	316	784	664
CALLE 26 X CARRERA 19B	WE L	614	63	26	317	1020	964
	WS	0	0	0	0	0	0
	NE	373	5	4	94	476	440
CALLE 24 X CARRERA 17	NS R	136	2	2	45	185	168
	NS L	177	94	6	51	328	406
	WE	2727	97	44	1487	4355	3775
	NE	997	17	4	202	1220	1142
	WS	36	0	3	42	81	65
	WN L	15	0	2	12	29	26

Fuente: Elaboración propia con base en E.T Estación Central

Cuadro 5-10. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones complementarias proyectadas al año 2021

INTERSECCIÓN	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
CALLE 24 X CARRERA 17	NE	8	0	0	9	17	13
	NS	18	0	3	8	29	30
	SN	18	0	2	10	30	28
	SE	278	3	8	266	555	437
	WN	20	0	0	7	27	24
	WS R	11	0	0	8	19	15
	WN L	15	0	2	12	29	26

INTERSECCIÓN	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
	WE L	430	11	17	309	767	649
	WS L	15	0	2	10	27	25
CARRERA 18 X CALLE 24	SE R	2	0	0	4	6	4
	SE L	70	0	4	31	105	96
	WE R	22	0	0	10	32	27
	WE R-L	2	0	0	0	2	2
	WE L-R	11	0	0	6	17	14
	WS	10	0	0	2	12	11
CARRERA 18 BIS X CALLE 24	SE R	13	0	4	2	19	24
	SE L	77	0	8	25	110	110
	WE R-L	2	0	0	0	2	2
	WE L-R	14	0	0	6	20	17
CARRERA 18B X CALLE 24	WS	5	0	0	5	10	8
	SE	22	0	3	11	36	35
	WE R	0	0	0	0	0	0
AV CARRERA 19 X CALLE 24	WE R-L	2	0	0	2	4	3
	WS	9	0	0	4	13	11
	SN	452	62	13	189	716	703
CARRERA 19A X CALLE 24	WN R	440	20	6	281	747	636
	WE R	25	0	0	22	47	36
	WN L	259	66	14	69	408	461
	SE L	2	2	0	2	6	7
	WE L	204	10	11	301	526	402
	SE R	65	2	3	48	118	101
AV CARRERA 19 X AV CALLE 26	SE L	197	11	8	129	345	304
	WE R	571	63	25	315	974	917
	WE R-L	44	0	2	3	49	51
	WE L-R	44	0	0	8	52	48
	WE L	462	10	24	369	865	727
	WS	2	0	0	4	6	4
CARRERA 13A X CALLE 24	SW	223	0	15	139	377	330
	SN	921	96	45	802	1864	1627
	SE	242	2	7	52	303	290
	EW	1883	110	50	1202	3245	2829
	EN	559	16	14	277	866	765
CRA 13X CL 25	ES	120	0	0	26	146	133
CRA 13A X CL24A	NW	165	2	0	87	254	213
AV CARACAS X CALLE 23	NE	35	0	0	14	49	42
	WE	71	0	0	66	137	104
CARRERA 13A X CALLE 22	NS	104	3	0	54	161	137
	SE	102	0	0	64	166	134
CARRERA 16 X CALLE 24	NS	124	0	0	57	181	153
	NW	17	0	0	13	30	24
	NE	9	0	0	13	22	16
CRA 15 X CL 24	SN	0	0	0	0	0	0
	SE	264	0	0	186	450	357
CARRERA 15 X CALLE 26	WN	0	0	0	0	0	0
	WS	273	0	0	198	471	372
AV CARACAS X AV CALLE 26	EW	325	6	2	130	463	407
	EN	108	6	4	46	164	153
	SE	20	0	2	5	27	28
CARRERA 13A X CALLE 28	WS	50	0	4	78	132	99
	EN	20	0	3	3	26	29
	NE	115	0	0	21	136	126
	NS	223	6	2	25	256	253
	NW	248	3	0	48	299	278
	SW	53	2	10	8	73	86
	SE	32	0	0	13	45	39
WW	5	0	0	0	5	5	
WE	280	2	8	167	457	388	
WS	95	7	2	72	176	150	

INTERSECCIÓN	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIVALENTES
	ES	3	0	0	0	3	3
	EW	246	2	0	29	277	265
CARRERA 13 X CALLE 26	NW	504	7	9	114	634	598
	WS	132	41	3	188	364	316
CRA 13 X CL 26A	WS	287	13	7	128	435	395

Fuente: Elaboración propia

Como la información secundaria no contempla los volúmenes vehiculares al occidente de la Carrera 19B, se complementó la información con aforos vehiculares realizados el día 3 de marzo de 2021, y así poder complementar la red de modelación. Estos puntos de toma de información se aforaron una hora antes y una hora después de la hora de máxima demanda, es decir entre las 6:15 a 9:15 de un día típico, martes 3 de marzo de 2021, en la figura a continuación se observan los puntos complementarios y los movimientos aforados en cada intersección.

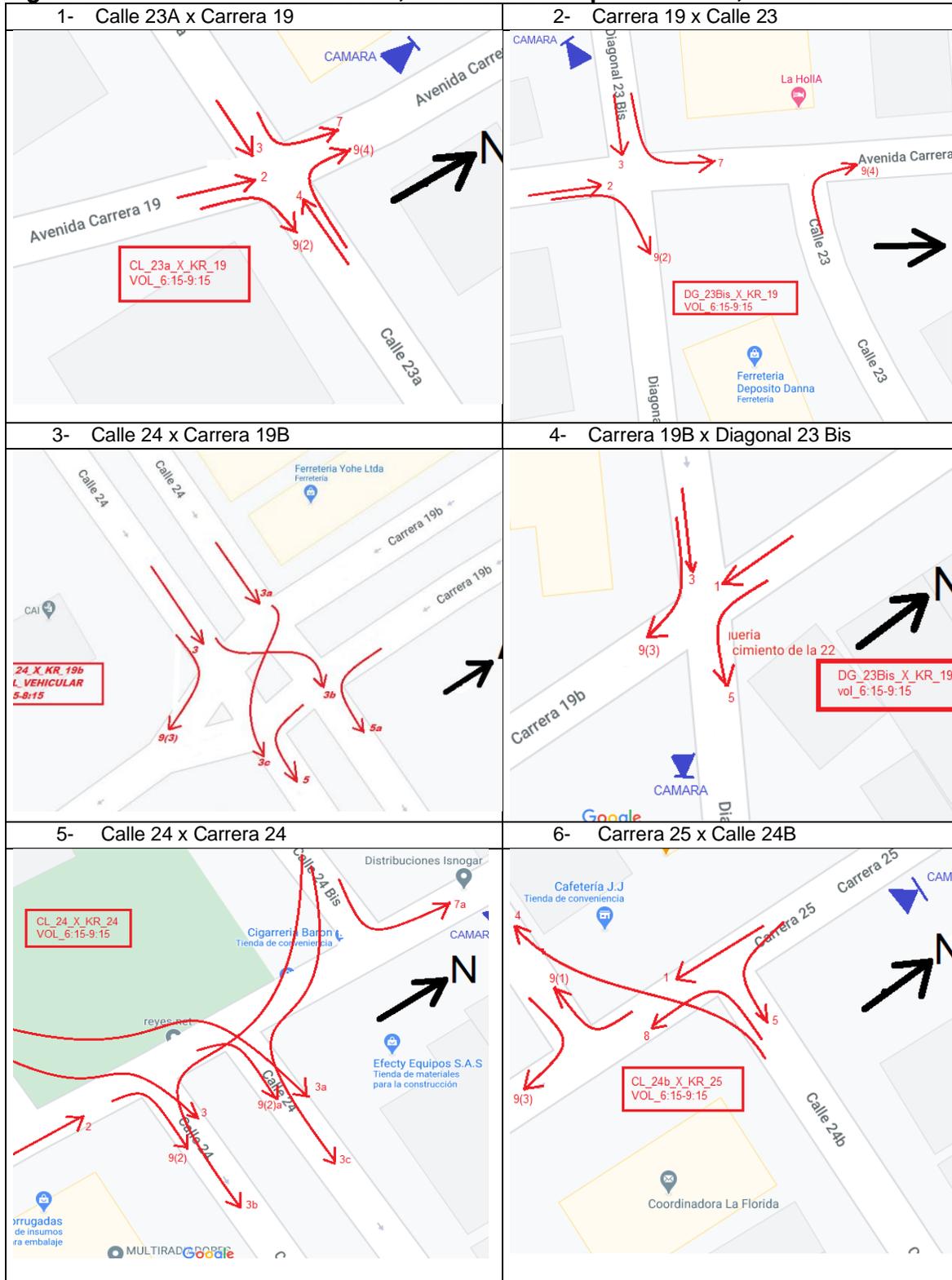
Figura 5-16. Punto de aforo complementaria en la HMD, marzo de 2021

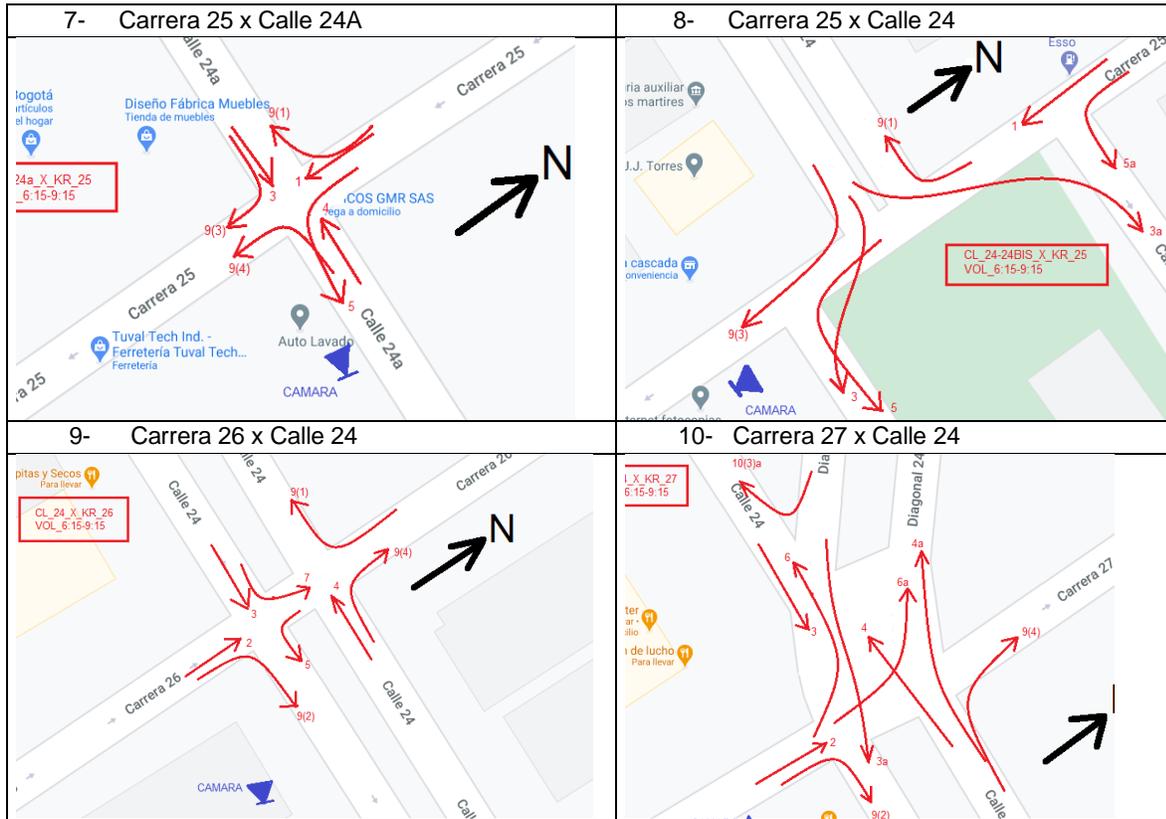


Fuente: Elaboración propia

La información vehicular antes relacionada se balancea y se ingresa en el modelo de tránsito.

Figura 5-17. Movimientos aforados, estaciones complementarias, marzo 2021





Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los volúmenes vehiculares de las estaciones complementarias por intersección en la hora de máxima demanda de la zona de influencia, es decir, entre 7:15 a 8:15.

Cuadro 5-11. Volúmenes vehiculares por intersecciones HMD, estaciones complementarias, marzo 2021

INTERSECCIÓN	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIV.
Calle 23A x Carrera 19	2	164	30	22	89	305	324
	3	6	0	3	6	15	17
	7	21	0	0	28	49	35
	4	1	0	1	0	2	4
	9(2)	5	0	0	2	7	6
	9(4)	39	0	9	65	113	94
DG_23Bis x KR_19	2	75	42	15	50	182	222
	3	222	46	22	120	410	429
	7	10	1	1	4	16	17
	9(2)	9	0	0	3	12	11
	9(4)	84	0	8	33	125	121
DG_23Bis x KR_19A	2	83	10	8	62	163	154
	3	200	40	15	105	360	370
	7	5	0	0	8	13	9
	9(2)	26	0	7	23	56	55
DG_23Bis x KR_19B	1	220	52	10	113	395	406
	5	123	47	17	63	250	291
	3	110	0	14	44	168	167
	9(3)	21	1	2	20	44	38

INTERSECCIÓN	MOV.	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	MIXTOS	EQUIV.
CL_24 x KR_24	2	13	0	2	10	25	23
	3	185	23	22	82	312	327
	9(2)	76	21	4	26	127	141
	3A	24	0	4	9	37	39
	3B	13	0	1	10	24	21
	3C	49	2	4	30	85	78
	7A	2	0	0	2	4	3
CL_24b x KR_25	1	306	1	32	138	477	457
	5	3	0	0	3	6	5
	4	2	0	0	2	4	3
	8	4	0	3	2	9	13
	9(1)	11	0	0	2	13	12
	9(3)	9	0	1	7	17	15
CL_24a x KR_25	1	306	2	35	111	454	453
	5	11	0	0	1	12	12
	3	3	0	1	4	8	8
	4	3	0	0	1	4	4
	8	7	0	1	0	8	10
	9(1)	7	0	1	7	15	13
	9(3)	8	0	0	9	17	13
CL_24 x KR_25	1	173	6	20	98	297	284
	5	72	0	13	24	109	117
	3	160	22	21	69	272	291
	9(1)	5	0	1	3	9	9
	9(3)	41	0	9	15	65	71
	3A	47	0	3	24	74	67
	5A	52	2	2	40	96	81
CL_24 x KR_26	2	9	0	0	16	25	17
	5	1	0	0	0	1	1
	3	155	24	8	47	234	247
	7	2	0	2	8	12	11
	4	11	0	0	8	19	15
	9(1)	1	0	0	1	2	2
	9(2)	84	2	5	60	151	131
	9(4)	0	0	1	1	2	3
CL_24 x KR_27	2	42	1	7	17	67	70
	3	53	0	1	12	66	62
	4	8	0	1	6	15	14
	6	24	1	2	19	46	41
	9(2)	53	22	5	13	93	116
	4A	16	0	0	15	31	24
	9(4)	2	0	0	2	4	3
	6A	40	0	2	6	48	48
	3A	61	1	13	44	119	118
	10(3)A	3	0	0	0	3	3
CL_22C x KR_27	1	161	0	9	47	217	207
	2	121	22	8	58	209	214
	5	7	0	0	0	7	7
	3	8	0	0	3	11	10
	7	41	0	1	17	59	52
	6	111	5	7	63	186	170
	10(2)	14	0	1	2	17	18
	9(1)	150	1	3	27	181	173
	9(3)	32	0	1	1	34	35
	9(2)	14	1	0	1	16	17
	10(1)	7	0	0	2	9	8

Fuente: Elaboración propia

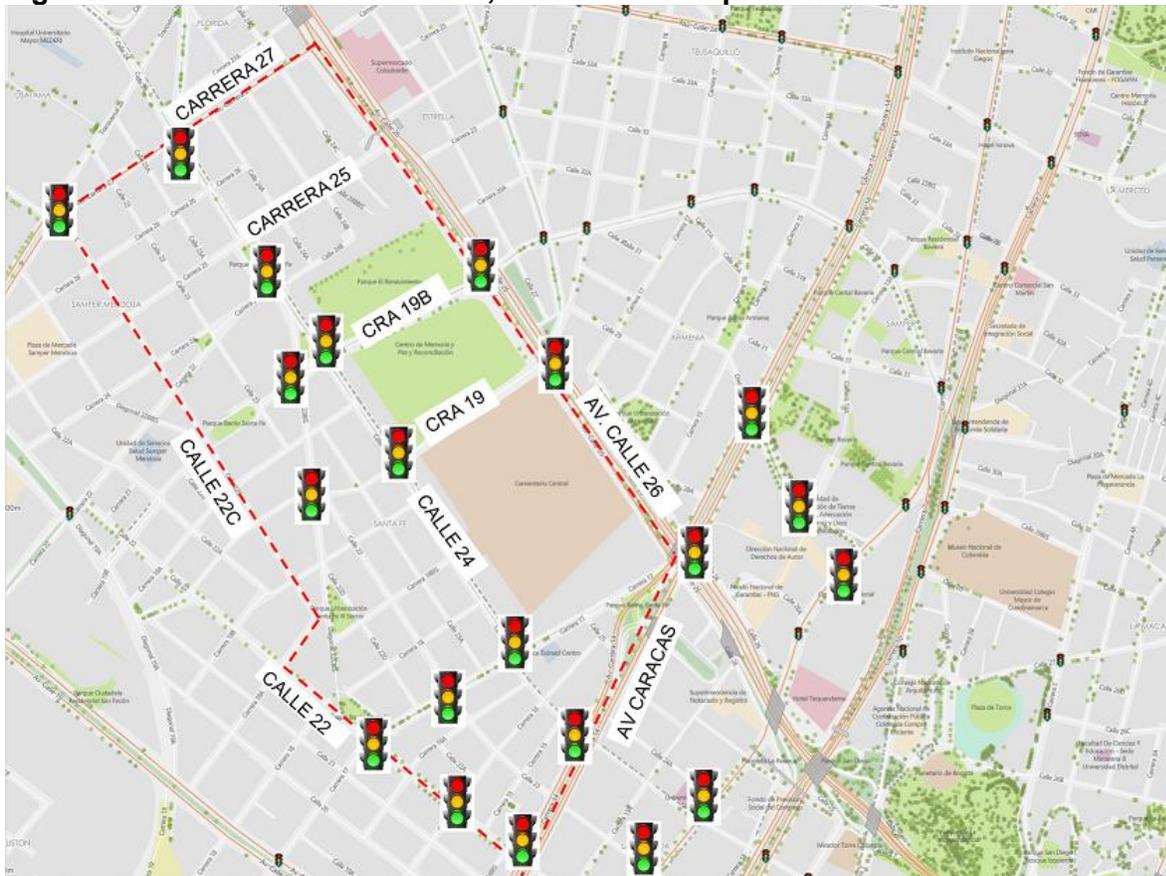
De la información relacionada en el cuadro anterior se pudo observar que son muy bajos en comparación con los antes aforados (2018). Los volúmenes vehiculares relacionados

en las estaciones maestras, las complementarias y la primaria se le realiza un balanceo el cual será el insumo principal para ingresar al modelo de tránsito. En el anexo 1.1 se relacionan los volúmenes de tránsito y en el anexo 1.5 se observa el plano de carga balanceado.

5.2.5 Controles semafóricos

En el área de influencia se encuentran operando 21 intersecciones semaforizadas que regulan los flujos vehiculares, peatonales y ciclousuarios, las cuales se observan en la figura a continuación.

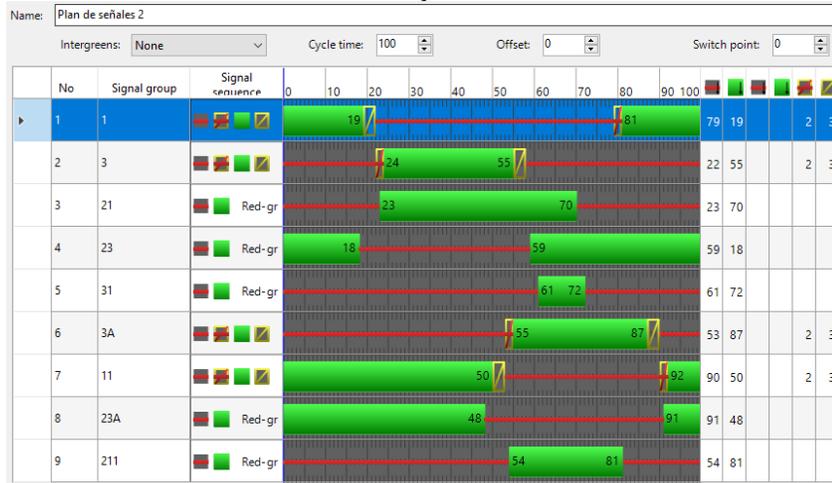
Figura 5-18. Movimientos aforados, estaciones complementarias



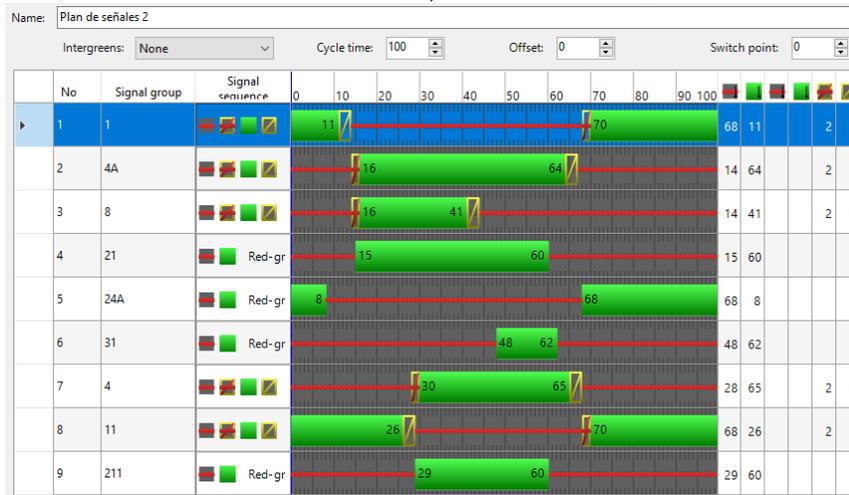
Fuente: Elaboración propia, con base en mapas.bogota.gov.vo

Estas intersecciones son puntos críticos a los cuales se les dio alguna solución y son dispositivos que maneja y regula el tránsito en la red, por este motivo se incluyen los planeamientos semafóricos suministrados por la SDM al modelo de tránsito, los cuales se relacionan en las figuras a continuación.

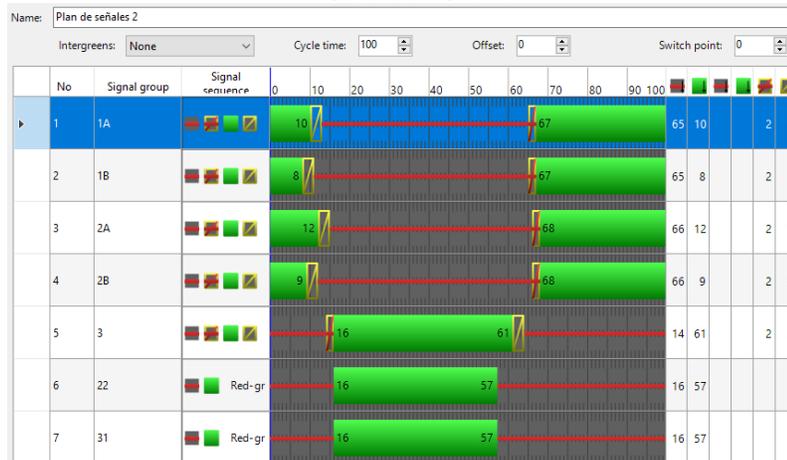
Figura 5-19. Planeamientos semafóricos área de influencia
Carrera 13 x Calle 23 y Carrera 13 x Calle 24



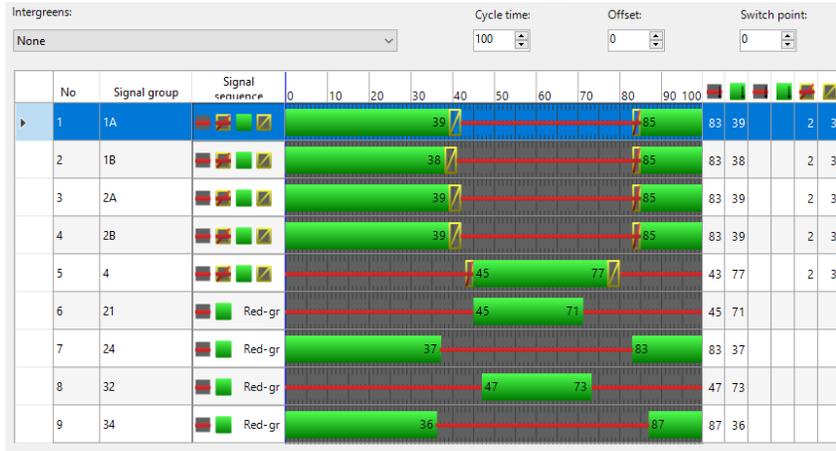
Carrera 13 x Calle 22; Carrera 13 x Calle 20



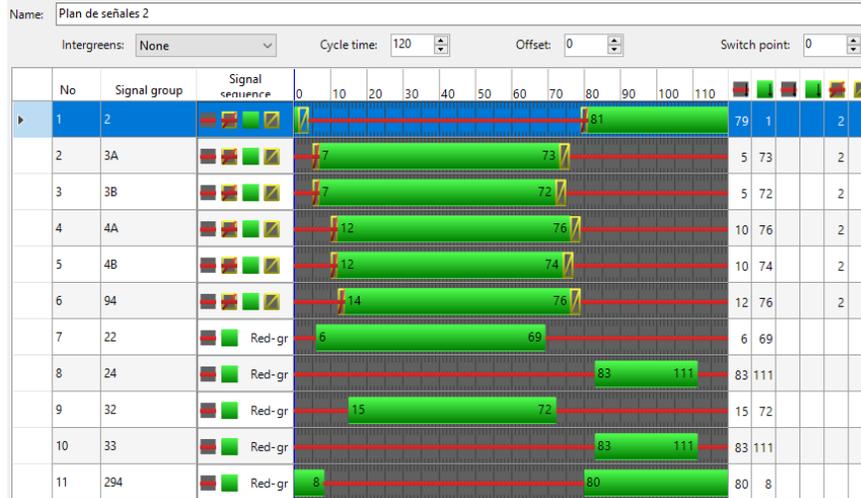
Av. Caracas x Calle 24



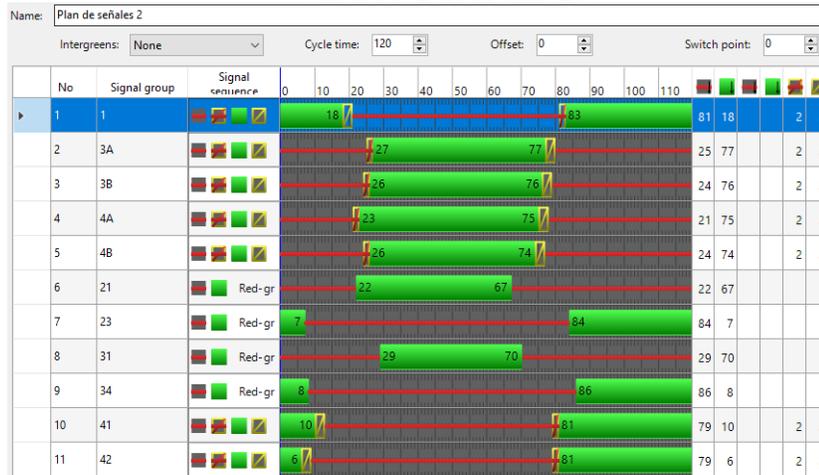
Av. Caracas x Calle 22



Carrera 19 x Av. Calle 26



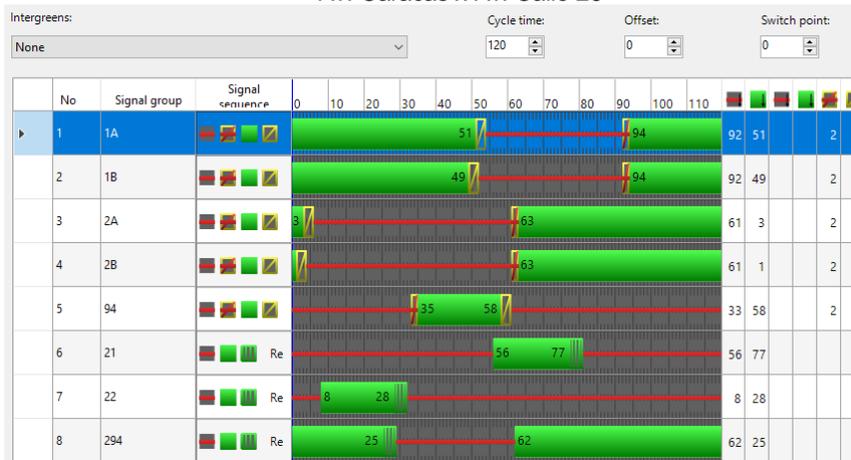
Carrera 19B x Av. Calle 26



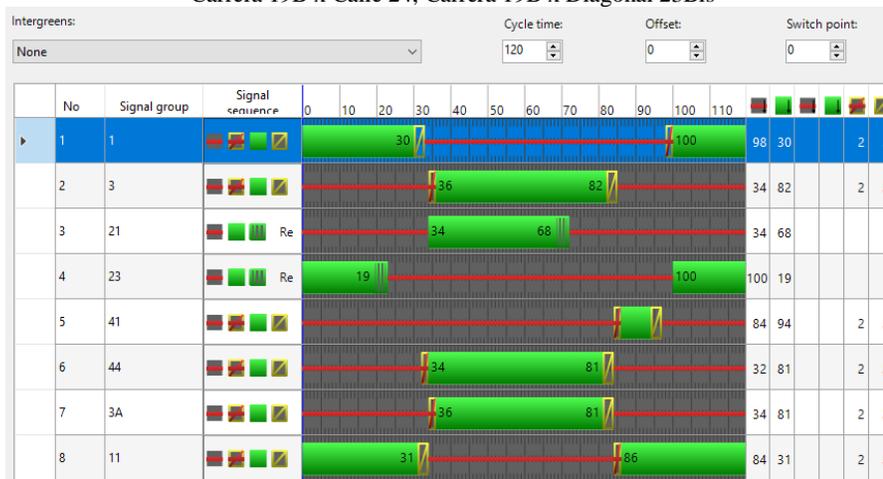
Carrera 17 x Calle 23; Carrera 17 x Calle 24



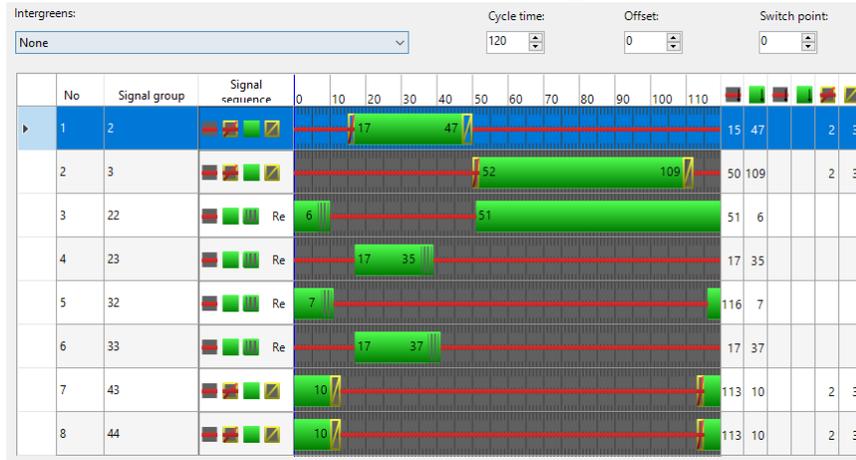
Av. Caracas x Av. Calle 26



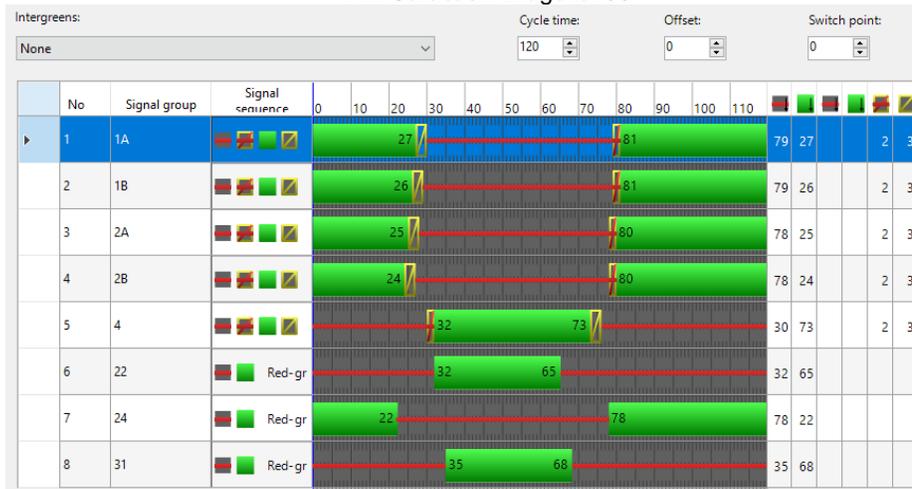
Carrera 19B x Calle 24; Carrera 19B x Diagonal 23Bis



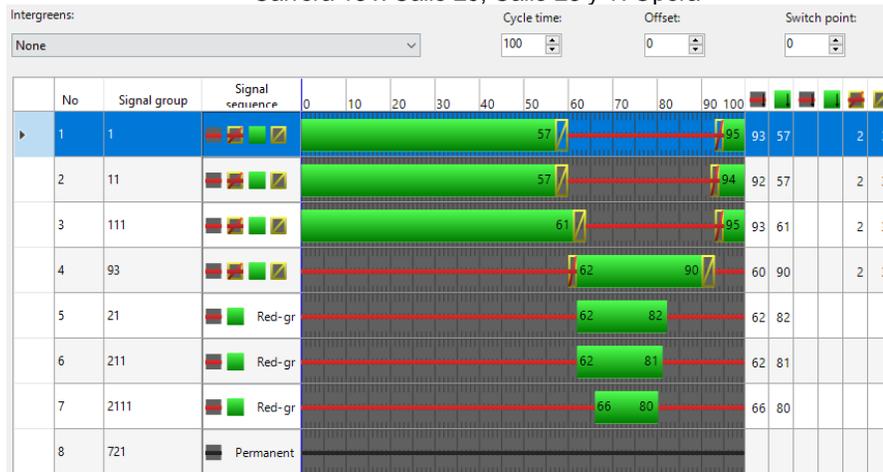
Av. Carrera 19 x Calle 24



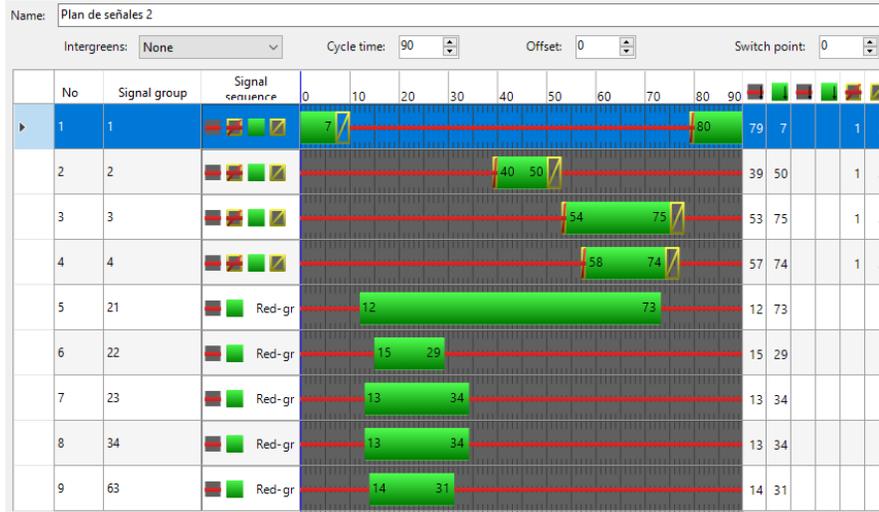
Av. Caracas x Diagonal 30



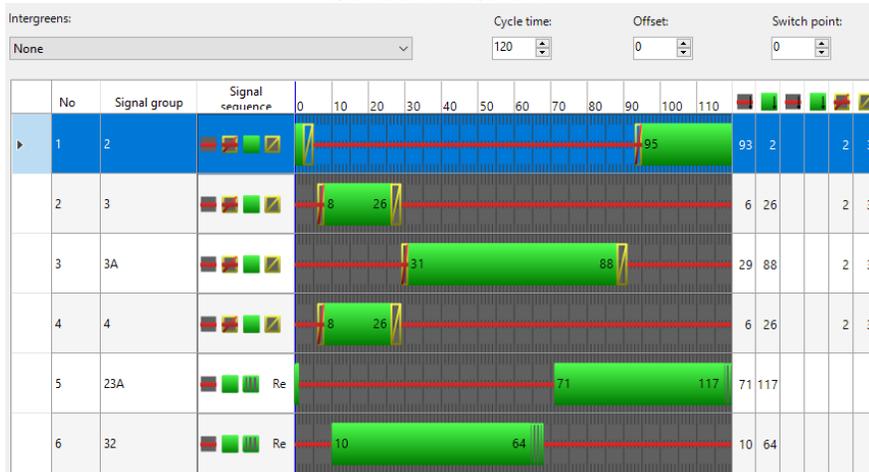
Carrera 13 x Calle 29, Calle 28 y T. Opera



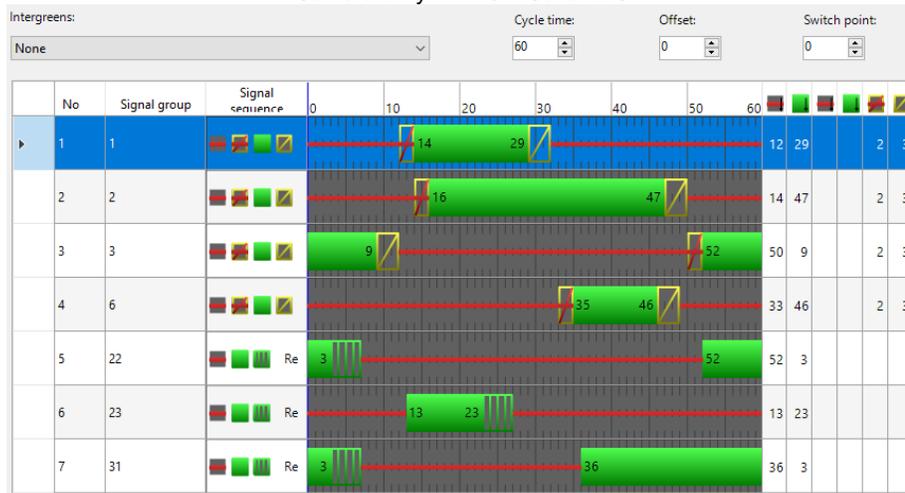
Carrera 13A x Calle 28



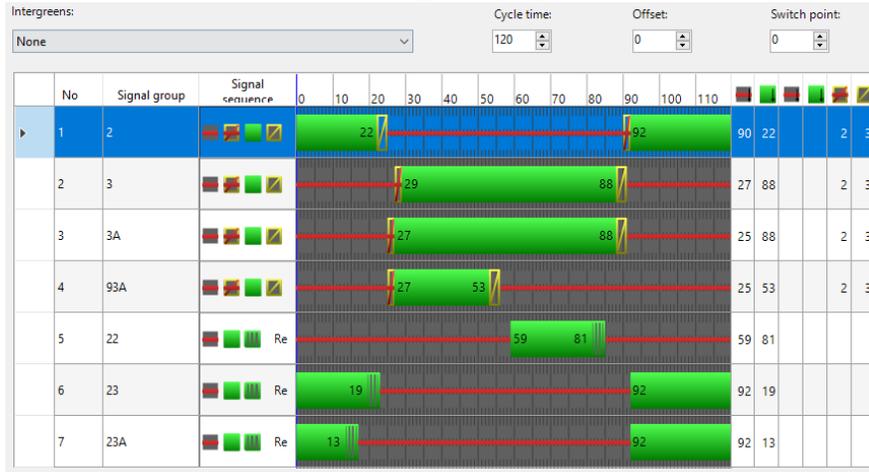
Carrera 27 x Calle 24



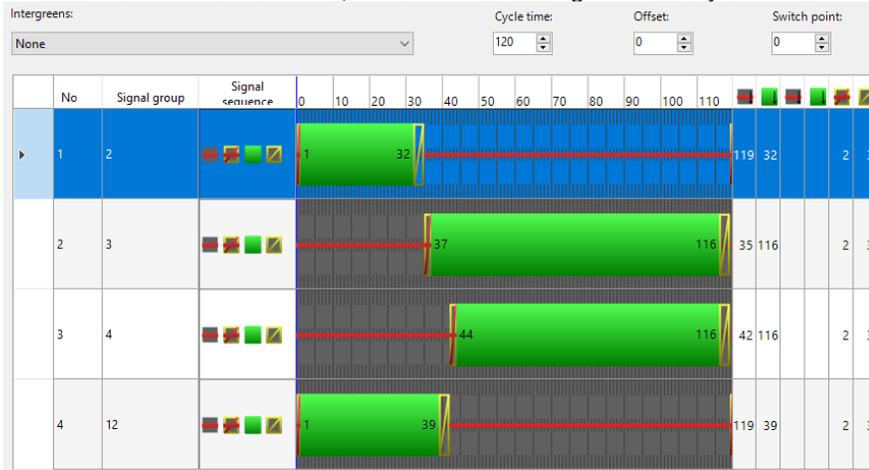
Carrera 27 y Tv. 28 x Calle 22C



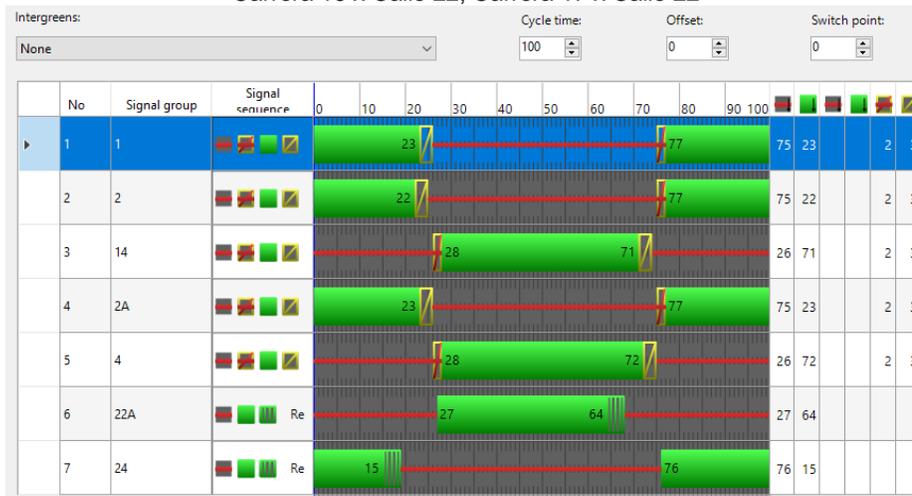
Carrera 24 x Calle 24



Av. Carrera 19 x Calle 23; Av. Carrera 19 x Diagonal 23BIS y Calle 23



Carrera 16 x Calle 22; Carrera 17 x Calle 22



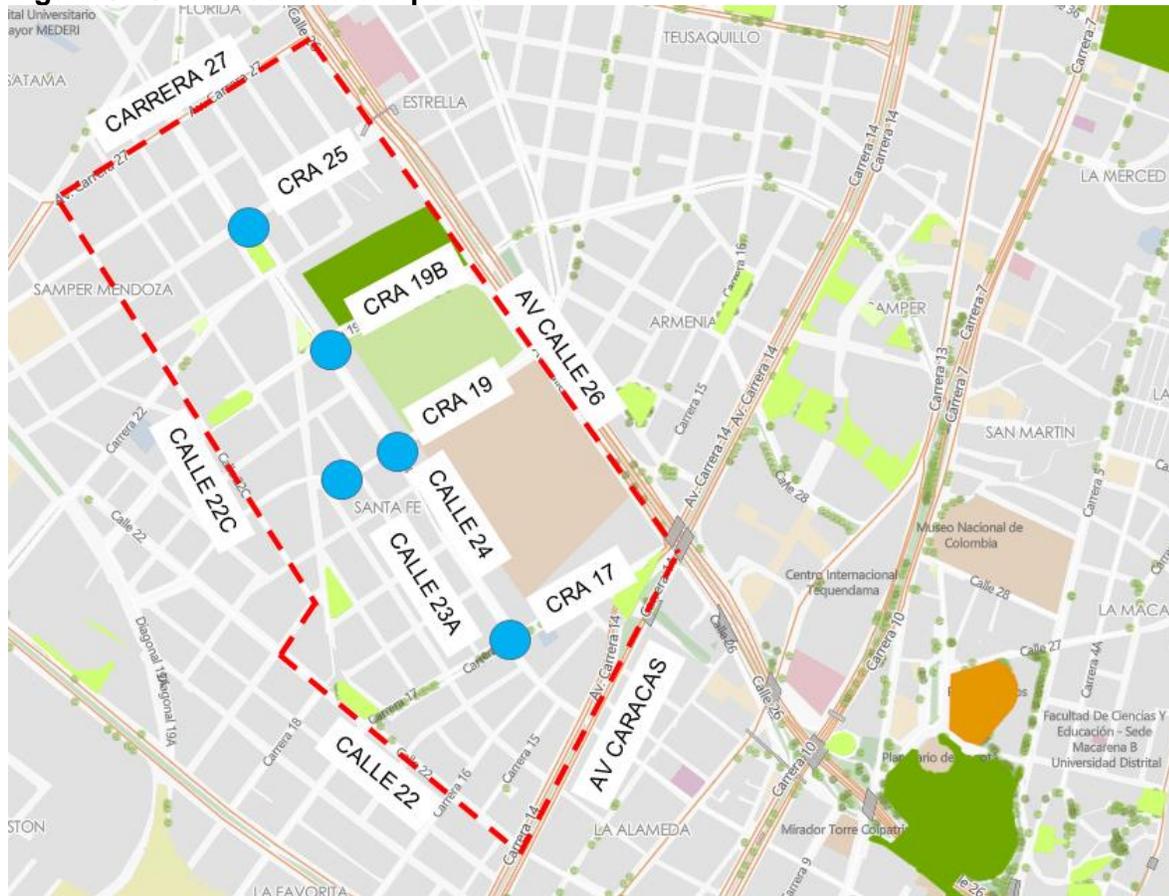
Fuente: Visualización del modelo Vissim 11

5.2.1 Volúmenes peatonales

Así como se caracterizaron los volúmenes vehiculares en la zona de influencia, se procedió a caracterizar el comportamiento de la demanda peatonal sobre el entorno circundante al predio donde se localizará el Proyecto. De acuerdo a la información de los puntos establecidos en el plan parcial Estación Metro Calle 26, sobre la Calle 26 por avenida Caracas y Calle 24 por Carrera 13, se estableció que la mayor demanda peatonal en el día típico entre las 07:45 y las 08:45 horas.

Al establecer el día típico como de mayor afluencia peatonal en la zona de estudio se complementó con información primaria en la intersección de la Calle 24 por Carrera 17, Calle 24 por Carrera 19 y Calle 24 x Carrera 19B, Calle 24 por Carrera 25 y Calle 23A por Carrera 19 el miércoles 7 de abril de 2021, como se observa en los cuadros a continuación.

Figura 5-20. Puntos de aforo peatonal



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el procesamiento de las intersecciones antes descritas.

Cuadro 5-12. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 17

Periodo		Calle 24 x Carrera 17								Total
		Costado Norte		Costado Sur		Costado Occidental		Costado Oriental		
		EW	WE	EW	WE	NS	SN	NS	SN	
600	700	6	2	35	28	11	19	3	13	117
615	715	9	3	44	34	12	26	7	14	149
630	730	11	5	53	39	18	34	11	16	187
645	745	7	7	53	39	24	34	9	18	191
700	800	11	7	51	45	25	30	10	19	198
715	815	11	4	48	52	22	21	8	20	186
730	830	11	2	51	53	19	13	7	15	171
745	845	11	0	42	62	15	10	7	11	158
800	900	11	1	49	74	17	11	8	8	179
815	915	9	1	55	61	18	17	7	7	175
830	930	7	4	57	61	17	24	11	10	191
845	945	6	7	83	53	20	24	12	15	220
900	1000	6	10	112	52	17	24	16	16	253
915	1015	13	19	110	60	23	28	16	16	285
930	1030	18	20	109	54	25	22	10	13	271
945	1045	21	21	100	49	20	25	12	11	259
1000	1100	27	24	70	34	24	32	10	11	232
1015	1115	24	18	73	33	25	29	12	8	222
1030	1130	21	15	70	41	29	33	21	9	239
1045	1145	19	14	75	46	33	33	21	10	251
1100	1200	11	13	80	55	36	23	22	8	248
1115	1215	7	11	85	55	26	27	32	13	256
1130	1230	7	12	91	53	27	29	24	13	256
1145	1245	12	12	82	57	30	29	30	14	266
1200	1300	16	9	75	62	25	31	29	16	263
1215	1315	24	11	76	80	36	26	20	14	287
1230	1330	29	13	76	81	31	20	20	17	287
1245	1345	25	14	78	78	28	18	16	19	276
1300	1400	30	23	77	77	26	19	15	25	292
1315	1415	22	24	86	82	25	18	22	36	315
1330	1430	18	26	80	90	29	33	23	35	334
1345	1445	19	27	75	94	43	34	31	36	359
1400	1500	13	21	69	94	52	30	34	34	347
1415	1515	12	23	45	69	51	27	26	25	278
1430	1530	11	20	41	61	52	16	23	22	246
1445	1545	9	20	51	61	45	15	11	19	231
1500	1600	4	15	61	55	44	14	15	24	232
1515	1615	7	14	69	60	39	22	20	26	257
1530	1630	8	13	84	68	34	24	31	31	293
1545	1645	7	9	79	65	23	26	34	37	280
1600	1700	7	8	79	66	24	29	29	32	274
1615	1715	6	4	76	68	30	34	30	29	277
1630	170	3	2	74	62	34	28	28	32	263
1645	1745	2	7	74	68	33	27	27	25	263
1700	1800	6	8	75	76	38	27	30	30	290
1715	1815	6	11	76	83	50	19	26	32	303
1730	1830	6	12	68	77	50	26	21	28	288
1745	1845	6	6	68	71	58	28	25	31	293
1800	1900	3	7	78	62	49	28	31	26	284
Máximo		30	27	112	94	58	34	34	37	359

Fuente: Elaboración propia

La HMD de a intersección se presenta de 13:45 a 14:45, con 359 peatones.

Cuadro 5-13. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 19

Periodo		Calle 24 x Carrera 19								Total
		Costado Norte		Costado Sur		Costado Occidental		Costado Oriental		
		EW	WE	EW	WE	NS	SN	NS	SN	
Peatón										
600	700	8	21	12	8	15	13	17	8	102
615	715	10	18	17	10	15	14	21	9	114
630	730	9	11	19	11	12	14	21	14	111
645	745	6	6	22	12	12	13	26	18	115
700	800	8	4	17	11	14	10	29	19	112
715	815	8	5	16	8	10	12	27	25	111
730	830	8	5	13	7	10	10	30	29	112
745	845	6	5	17	7	7	11	23	28	104
800	900	8	5	13	5	4	10	19	29	93
815	915	10	3	14	8	10	9	17	24	95
830	930	11	5	15	7	10	13	25	21	107
845	945	12	7	11	13	10	13	36	25	127
900	1000	14	14	16	15	15	16	42	23	155
915	1015	14	17	17	15	14	14	53	29	173
930	1030	13	14	18	15	18	18	44	28	168
945	1045	15	14	18	9	22	20	35	27	160
1000	1100	11	9	14	9	22	18	33	30	146
1015	1115	9	6	11	7	18	21	24	41	137
1030	1130	10	6	15	12	16	18	30	38	145
1045	1145	8	6	17	14	16	16	32	48	157
1100	1200	11	5	22	17	11	19	35	63	183
1115	1215	9	6	25	19	15	22	41	58	195
1130	1230	8	6	31	19	20	28	36	65	213
1145	1245	7	4	33	24	21	26	44	55	214
1200	1300	7	5	31	23	23	26	54	41	210
1215	1315	14	6	33	25	24	23	55	39	219
1230	1330	16	9	37	29	17	15	74	36	233
1245	1345	18	9	39	31	12	17	76	36	238
1300	1400	20	10	36	32	22	17	67	44	248
1315	1415	14	12	41	33	30	22	77	46	275
1330	1430	15	11	33	31	35	28	71	57	281
1345	1445	16	15	34	32	44	31	75	60	307
1400	1500	13	11	32	29	40	33	79	55	292
1415	1515	16	11	27	28	31	26	67	53	259
1430	1530	15	12	28	31	34	20	65	50	255
1445	1545	14	12	23	22	29	15	67	49	231
1500	1600	25	18	32	24	24	20	61	49	253
1515	1615	27	20	28	30	21	20	59	45	250
1530	1630	28	25	23	29	15	18	57	44	239
1545	1645	31	28	22	30	10	22	54	40	237
1600	1700	25	28	18	30	11	13	57	41	223
1615	1715	19	22	22	24	16	18	59	42	222
1630	170	20	20	19	21	18	22	53	34	207
1645	1745	17	14	18	30	19	22	54	36	210
1700	1800	11	12	17	31	23	19	73	28	214
1715	1815	15	20	11	27	22	14	73	24	206
1730	1830	11	17	10	22	23	9	78	23	193
1745	1845	9	18	9	13	23	9	75	18	174
1800	1900	9	16	8	13	18	10	56	20	150
Máximo		31	28	41	33	44	33	79	65	307

Fuente: Elaboración propia

La HMD de a intersección se presenta de 13:45 a 14:45, con 307 peatones.

Cuadro 5-14. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 19 B

Periodo		Calle 24 x Carrera 19B								Total
		Costado Norte		Costado Sur		Costado Occidental		Costado Oriental		
		EW	WE	EW	WE	NS	SN	NS	SN	
Peatón										
600	700	53	24	33	9	23	13	7	10	172
615	715	37	21	40	7	36	16	6	14	177
630	730	36	20	36	7	35	25	7	15	181
645	745	26	16	37	9	38	26	7	17	176
700	800	21	18	41	7	32	24	10	19	172
715	815	23	23	39	6	18	21	11	21	162
730	830	17	25	34	13	13	17	14	18	151
745	845	16	27	23	15	22	19	13	14	149
800	900	19	24	17	19	33	19	9	12	152
815	915	17	23	14	23	46	19	16	6	164
830	930	16	23	10	16	50	19	13	9	156
845	945	17	33	9	13	42	20	18	16	168
900	1000	13	32	14	15	33	22	18	22	169
915	1015	16	25	15	16	25	25	12	26	160
930	1030	26	27	18	16	26	20	14	32	179
945	1045	29	17	24	18	23	14	13	30	168
1000	1100	31	18	20	12	24	11	16	30	162
1015	1115	31	23	20	9	20	12	11	25	151
1030	1130	24	21	19	10	10	10	10	23	127
1045	1145	25	23	13	8	14	12	7	20	122
1100	1200	31	29	11	12	10	9	12	13	127
1115	1215	28	27	13	11	14	14	19	31	157
1130	1230	30	30	17	11	21	25	21	27	182
1145	1245	35	35	31	14	17	24	21	32	209
1200	1300	37	31	35	9	18	24	15	37	206
1215	1315	41	34	33	9	17	13	9	21	177
1230	1330	38	34	27	6	13	9	11	22	160
1245	1345	30	30	16	3	18	15	21	21	154
1300	1400	23	26	19	5	21	29	24	16	163
1315	1415	28	27	17	6	21	41	28	18	186
1330	1430	30	31	17	9	27	39	26	18	197
1345	1445	32	35	19	14	31	43	17	15	206
1400	1500	31	35	14	15	36	40	17	14	202
1415	1515	31	36	13	20	38	33	17	16	204
1430	1530	35	31	15	25	39	33	14	25	217
1445	1545	34	22	13	24	29	30	15	26	193
1500	1600	44	23	12	25	37	26	23	28	218
1515	1615	39	18	13	30	38	33	18	25	214
1530	1630	42	21	12	28	36	48	19	16	222
1545	1645	49	29	8	44	47	56	18	23	274
1600	1700	41	29	6	45	38	56	18	24	257
1615	1715	56	32	6	39	33	58	21	30	275
1630	170	56	26	4	37	36	53	22	37	271
1645	1745	51	24	5	21	42	45	22	42	252
1700	1800	54	29	5	26	54	41	15	45	269
1715	1815	49	32	6	29	59	33	19	37	264
1730	1830	48	35	8	34	63	27	21	30	266
1745	1845	53	31	8	44	57	24	20	22	259
1800	1900	50	27	9	36	40	40	17	18	237
Máximo		56	36	41	45	63	58	28	45	275

Fuente: Elaboración propia

La HMD de a intersección se presenta de 16:15 a 17:15, con 275 peatones.

Cuadro 5-15. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 24 x Carrera 25

Periodo		Calle 24 x Carrera 25						Total
		Costado Norte		Costado Sur		Costado Oriental		
		EW	WE	EW	WE	NS	SN	
		Peatón						
600	700	7	10	4	3	9	6	39
615	715	2	12	4	7	9	4	38
630	730	1	13	5	8	8	2	37
645	745	1	15	8	9	5	2	40
700	800	1	15	7	7	4	1	35
715	815	0	13	6	3	6	1	29
730	830	0	12	5	2	5	2	26
745	845	0	10	2	2	6	3	23
800	900	2	8	1	2	5	10	28
815	915	2	8	1	3	6	10	30
830	930	4	7	1	3	10	12	37
845	945	4	9	1	1	12	15	42
900	1000	2	7	0	2	12	9	32
915	1015	3	6	2	1	11	11	34
930	1030	1	4	2	3	8	9	27
945	1045	1	2	2	4	7	6	22
1000	1100	1	6	2	3	7	6	25
1015	1115	0	5	0	3	4	7	19
1030	1130	0	10	0	1	5	8	24
1045	1145	0	9	0	1	3	9	22
1100	1200	0	10	1	2	6	8	27
1115	1215	2	13	1	2	8	4	30
1130	1230	2	9	2	5	6	3	27
1145	1245	4	9	3	8	6	1	31
1200	1300	4	10	6	12	5	3	40
1215	1315	2	8	7	14	7	6	44
1230	1330	6	15	7	12	8	7	55
1245	1345	6	16	6	10	13	9	60
1300	1400	6	11	2	6	10	7	42
1315	1415	11	12	2	6	7	6	44
1330	1430	14	5	2	6	6	13	46
1345	1445	19	4	7	6	4	13	53
1400	1500	21	3	10	5	6	17	62
1415	1515	18	1	10	3	7	17	56
1430	1530	11	2	10	3	7	9	42
1445	1545	11	6	9	3	5	7	41
1500	1600	9	9	7	7	3	4	39
1515	1615	8	12	7	7	3	5	42
1530	1630	13	16	6	6	5	4	50
1545	1645	7	17	3	5	5	6	43
1600	1700	9	20	3	2	7	7	48
1615	1715	10	25	10	2	5	9	61
1630	170	8	21	11	5	3	12	60
1645	1745	7	19	11	6	2	15	60
1700	1800	9	17	10	11	1	14	62
1715	1815	9	12	4	18	2	11	56
1730	1830	7	13	4	20	2	9	55
1745	1845	7	12	3	22	2	6	52
1800	1900	5	10	5	26	1	7	54
Máximo		21	25	11	26	13	17	62

Fuente: Elaboración propia

La HMD de a intersección se presenta de 17:00 a 18:00, con 62 peatones.

Cuadro 5-16. Volúmenes peatonales por movimiento, Calle 23A x Carrera 19

Periodo		Calle 23A x Carrera 19						Total
		Costado Oriental		Costado Occidental		Costado Norte		
		NS	SN	NS	SN	EW	WE	
		Peatón						
600	700	7	6	4	5	15	9	46
615	715	7	13	3	8	23	10	64
630	730	5	13	4	6	22	11	61
645	745	10	13	7	10	24	11	75
700	800	12	17	9	11	20	9	78
715	815	12	13	9	7	15	6	62
730	830	14	18	9	10	10	9	70
745	845	13	20	8	8	7	12	68
800	900	16	20	3	14	12	12	77
815	915	17	22	4	16	10	14	83
830	930	21	20	5	17	9	8	80
845	945	19	20	6	15	10	5	75
900	1000	15	17	8	11	6	7	64
915	1015	18	19	9	15	6	5	72
930	1030	21	17	8	13	7	8	74
945	1045	25	17	7	16	9	9	83
1000	1100	29	18	5	17	6	8	83
1015	1115	26	14	9	12	9	9	79
1030	1130	18	19	9	13	14	8	81
1045	1145	14	15	11	8	12	13	73
1100	1200	14	12	13	5	13	9	66
1115	1215	19	14	9	8	11	8	69
1130	1230	23	7	11	8	9	7	65
1145	1245	28	12	8	15	8	1	72
1200	1300	30	12	7	16	11	4	80
1215	1315	24	11	11	14	14	7	81
1230	1330	23	20	13	16	16	9	97
1245	1345	23	15	15	10	22	11	96
1300	1400	20	16	18	13	29	11	107
1315	1415	19	13	12	14	25	10	93
1330	1430	21	4	13	9	20	7	74
1345	1445	19	6	14	9	15	6	69
1400	1500	18	8	13	5	5	4	53
1415	1515	20	9	13	3	5	3	53
1430	1530	13	8	10	4	7	5	47
1445	1545	10	8	10	6	7	7	48
1500	1600	15	5	10	8	8	6	52
1515	1615	12	7	13	12	8	7	59
1530	1630	12	8	11	13	6	6	56
1545	1645	16	9	13	13	5	5	61
1600	1700	9	9	11	10	6	6	51
1615	1715	11	8	10	6	7	6	48
1630	170	17	8	10	7	9	10	61
1645	1745	11	6	5	4	17	12	55
1700	1800	13	9	9	4	14	11	60
1715	1815	12	7	10	3	15	11	58
1730	1830	8	8	11	1	14	8	50
1745	1845	10	8	11	3	6	4	42
1800	1900	14	4	7	3	7	4	39
Máximo		30	22	18	17	29	14	107

Fuente: Elaboración propia

La HMD de a intersección se presenta de 13:00 a 14:00, con 107 peatones. Al tomar la información de todas las intersecciones, se tiene un total de 994 peatones entre las 13:45 a 14:45.

Teniendo en cuenta la infraestructura de bicicletas se realizó un aforo de este vehículo en las intersecciones de la Calle 24 por Carrera 13, Calle 24 x Carrera 17, Calle 24 por Carrera 19 y Calle 24 x Carrera 19B.

Cuadro 5-17. Procesamiento bicicletas Calle 24 x Carrera 17

Periodo		Calle 24 x Carrera 17			Total
		NS	SN	WE-EW	
600	700	14	14	17	45
615	715	14	24	20	58
630	730	12	30	25	67
645	745	12	29	25	66
700	800	10	29	24	63
715	815	10	25	21	56
730	830	10	22	14	46
745	845	8	25	12	45
800	900	12	28	15	55
815	915	10	33	18	61
830	930	14	30	18	62
845	945	20	27	29	76
900	1000	17	25	22	64
915	1015	17	22	24	63
930	1030	17	27	32	76
945	1045	15	30	23	68
1000	1100	19	34	27	80
1015	1115	27	35	20	82
1030	1130	29	37	16	82
1045	1145	30	35	21	86
1100	1200	34	35	19	88
1115	1215	28	35	25	88
1130	1230	26	35	27	88
1145	1245	26	32	29	87
1200	1300	18	29	29	76
1215	1315	22	28	28	78
1230	1330	20	24	34	78
1245	1345	20	31	31	82
1300	1400	25	33	36	94
1315	1415	20	30	34	84
1330	1430	22	28	25	75
1345	1445	19	23	22	64
1400	1500	19	18	18	55
1415	1515	25	19	25	69
1430	1530	25	20	31	76
1445	1545	29	27	39	95
1500	1600	26	26	42	94
1515	1615	21	27	37	85
1530	1630	20	26	39	85
1545	1645	23	22	36	81
1600	1700	22	28	35	85
1615	1715	29	25	42	96
1630	1730	28	25	43	96
1645	1745	31	22	43	96
1700	1800	33	18	43	94
1715	1815	26	24	39	89
1730	1830	29	30	32	91
1745	1845	27	31	29	87
1800	1900	30	28	27	85
Máximo		34	37	43	96

Fuente: Elaboración propia

En esta intersección, la HMD se presenta hacia las 16:30 a 17:30 con 96 bicicletas.

Cuadro 5-18. Procesamiento bicicletas Calle 24 x Carrera 19

Periodo		Calle 24 x Carrera 19				Total
		SN	WE	CICLORRUTA WE	CICLORRUTA EW	
600	700	10	9	5	9	33
615	715	14	8	6	11	39
630	730	13	8	5	13	39
645	745	19	8	5	20	52
700	800	15	5	4	27	51
715	815	20	8	4	29	61
730	830	20	9	8	27	64
745	845	13	7	8	18	46
800	900	12	9	13	13	47
815	915	6	8	14	14	42
830	930	6	9	12	13	40
845	945	8	11	12	16	47
900	1000	9	11	7	13	40
915	1015	10	11	9	10	40
930	1030	13	10	11	9	43
945	1045	15	8	12	8	43
1000	1100	17	7	14	14	52
1015	1115	14	5	10	11	40
1030	1130	14	6	8	14	42
1045	1145	11	12	7	16	46
1100	1200	12	10	5	15	42
1115	1215	16	11	5	20	52
1130	1230	17	9	6	19	51
1145	1245	18	4	9	19	50
1200	1300	14	4	10	18	46
1215	1315	14	8	14	18	54
1230	1330	10	9	25	18	62
1245	1345	13	9	25	19	66
1300	1400	16	13	27	28	84
1315	1415	15	10	24	28	77
1330	1430	14	12	11	29	66
1345	1445	11	10	9	29	59
1400	1500	8	6	7	18	39
1415	1515	5	8	9	23	45
1430	1530	6	4	14	22	46
1445	1545	7	8	15	22	52
1500	1600	7	10	21	21	59
1515	1615	12	7	19	19	57
1530	1630	12	10	16	17	55
1545	1645	13	7	16	15	51
1600	1700	19	6	10	19	54
1615	1715	21	8	8	14	51
1630	170	23	12	11	14	60
1645	1745	26	15	11	15	67
1700	1800	23	19	12	16	70
1715	1815	24	19	13	24	80
1730	1830	28	14	11	24	77
1745	1845	23	11	9	24	67
1800	1900	22	7	9	18	56
Máximo		28	19	27	29	84

Fuente: Elaboración propia

En esta intersección, la HMD se presenta hacia las 13:00 a 14:00 con 84 bicicletas.

Cuadro 5-19. Procesamiento bicicletas Calle 24 x Carrera 19B

Periodo		Calle 24 x Carrera 19B				
		NS	SN	CICLORRUTA WE	CICLORRUTA EW	Total
600	700	34	35	12	7	88
615	715	39	46	11	11	107
630	730	37	60	14	15	126
645	745	33	61	10	15	119
700	800	39	57	9	18	123
715	815	33	51	13	19	116
730	830	30	39	16	15	100
745	845	31	40	17	15	103
800	900	22	31	24	13	90
815	915	27	32	25	12	96
830	930	34	36	26	12	108
845	945	43	39	27	10	119
900	1000	50	37	20	9	116
915	1015	57	40	16	8	121
930	1030	55	36	14	8	113
945	1045	45	32	13	11	101
1000	1100	45	35	14	13	107
1015	1115	37	28	16	11	92
1030	1130	36	36	15	16	103
1045	1145	41	44	13	18	116
1100	1200	42	52	9	22	125
1115	1215	45	59	7	25	136
1130	1230	55	54	3	20	132
1145	1245	57	45	8	19	129
1200	1300	53	35	12	13	113
1215	1315	51	29	18	14	112
1230	1330	49	30	23	15	117
1245	1345	54	31	21	17	123
1300	1400	67	31	19	21	138
1315	1415	65	34	14	23	136
1330	1430	61	30	10	26	127
1345	1445	53	28	8	22	111
1400	1500	45	29	9	20	103
1415	1515	46	27	11	14	98
1430	1530	48	31	13	11	103
1445	1545	61	29	14	10	114
1500	1600	55	36	15	11	117
1515	1615	63	38	12	21	134
1530	1630	68	40	10	19	137
1545	1645	59	43	10	24	136
1600	1700	77	38	6	25	146
1615	1715	95	40	5	25	165
1630	170	104	43	8	34	189
1645	1745	126	47	9	34	216
1700	1800	136	43	15	34	228
1715	1815	121	49	16	32	218
1730	1830	118	45	13	28	204
1745	1845	102	35	12	25	174
1800	1900	91	40	8	22	161
Máximo		136	61	27	34	228

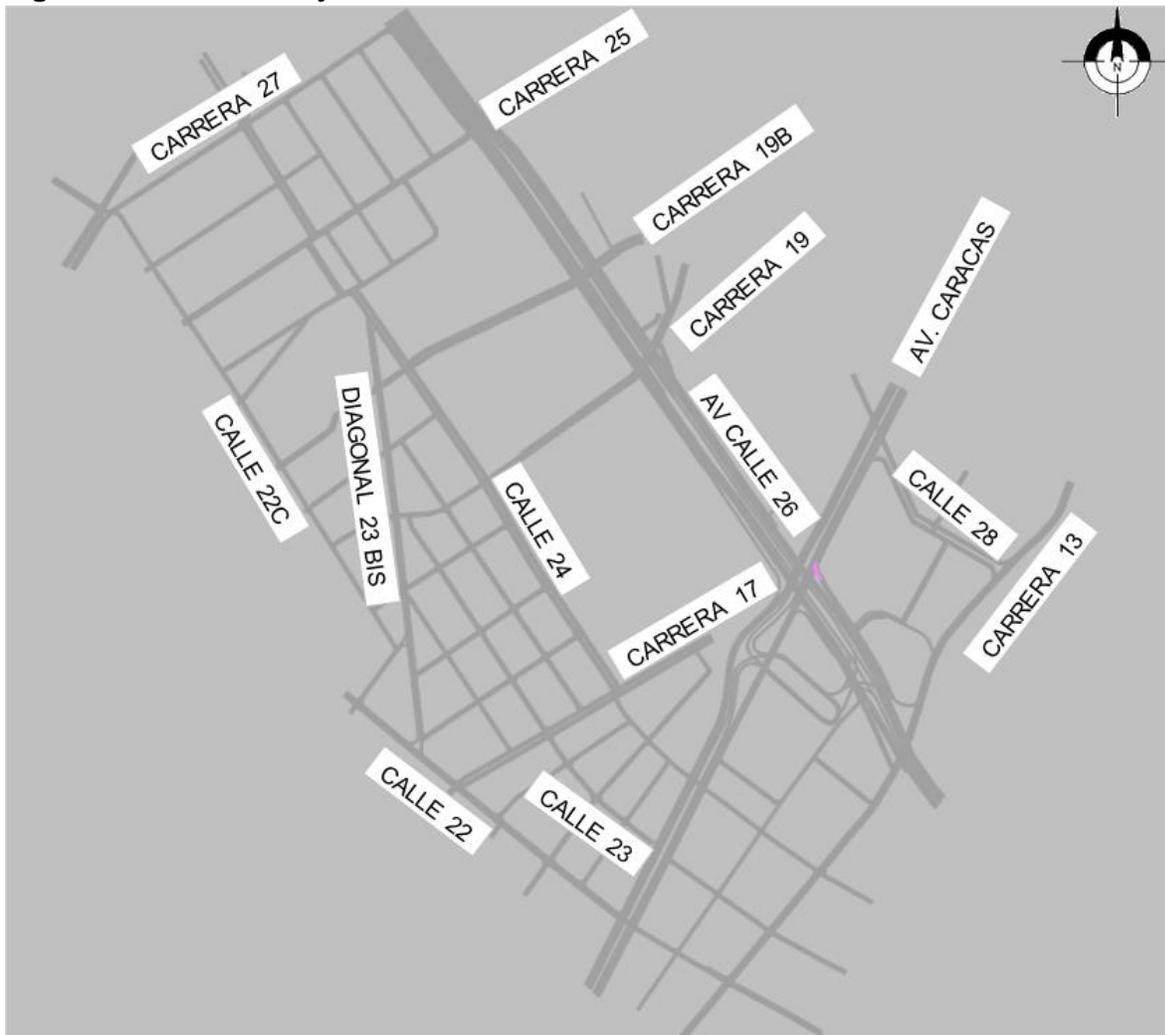
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en esta intersección, la HMD se presenta hacia las 17:00 a 18:00 con 228 bicicletas. En resumen se presenta a continuación los volúmenes de bicicletas en la hora de máxima demanda para cada intersección.

5.3 MODELACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con la información vehicular de estaciones maestras, complementarias, así como información primaria en la hora de máxima demanda 7:15 a 8:15, se realiza un procesamiento de balanceo en las intersecciones y finalmente se alimenta la red de micro simulación sobre el software PTV Vissim 11 de acuerdo a la infraestructura existente en la zona de influencia como se observa en la figura a continuación.

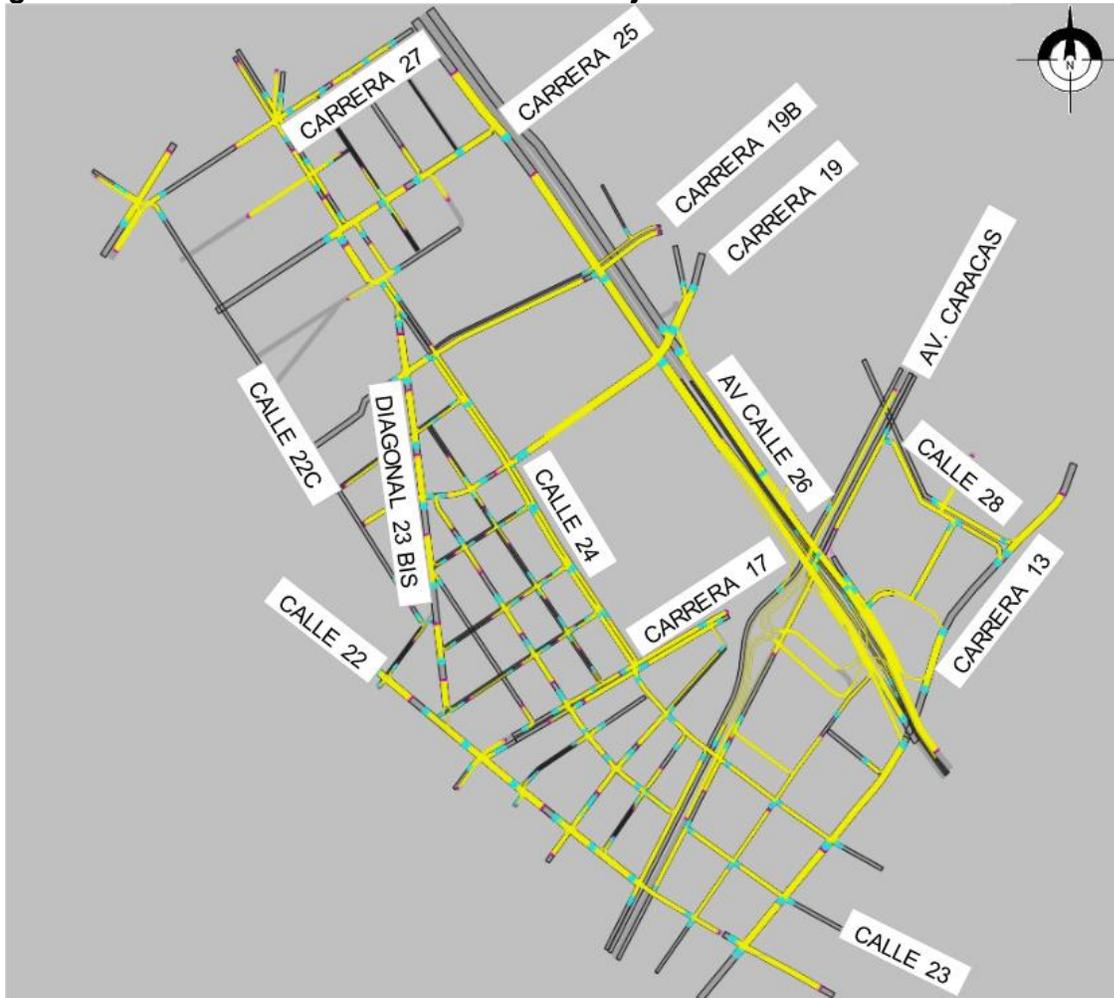
Figura 5-21. Red de flujo Vissim de la circulación actual del sector



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las trayectorias vehiculares en zona de influencia, a continuación, se presentan las rutas de decisión del flujo vehicular y los nodos de evaluación establecidos para generación de resultados:

Figura 5-22. Visualización rutas de decisión flujo vehicular



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación y análisis de las condiciones operativas del área de influencia, se contemplaron 21 intersecciones para su análisis, seleccionados por su importancia en términos de movilidad y los cuales corresponden en su mayoría a intersecciones semaforizadas en puntos articuladores de los tráficos generados.

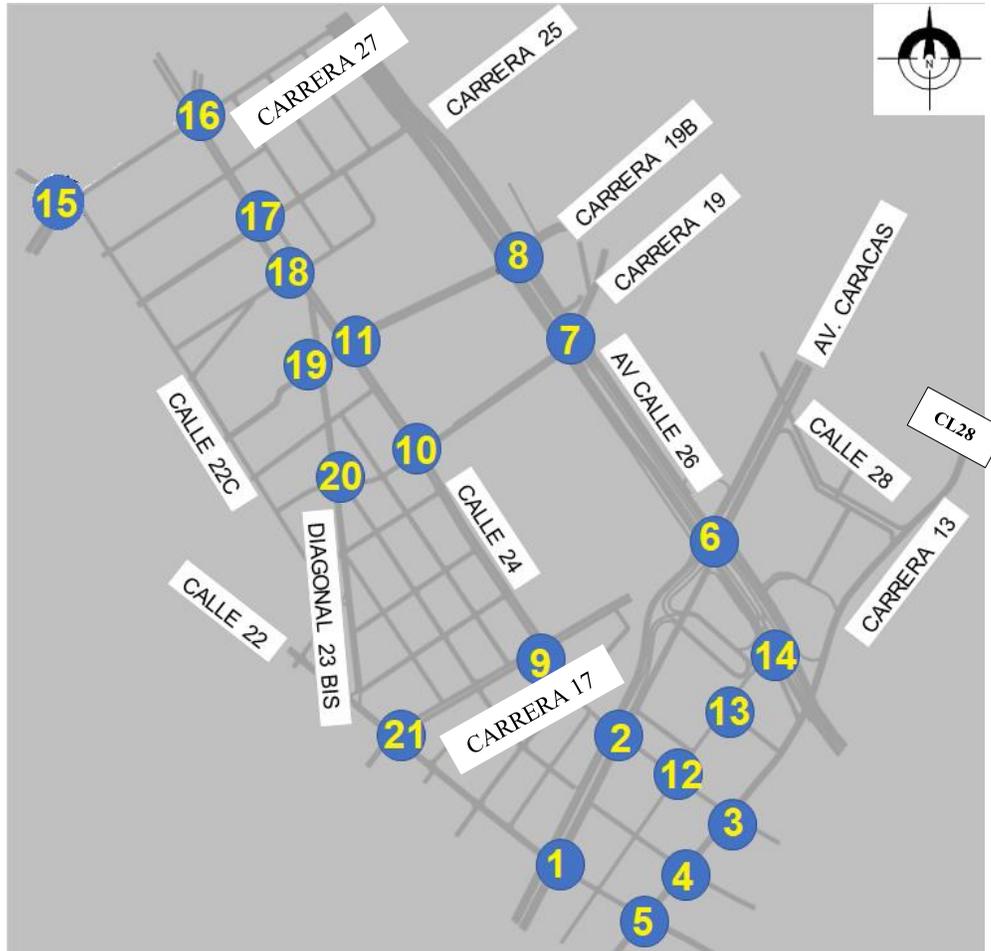
Cuadro 5-20. Nodos de evaluación

Nodo	Intersección
1	Av. Caracas x Calle 22
2	Av. Caracas x Calle 24
3	Carrera 13 x Calle 24
4	Carrera 13 x Calle 23
5	Carrera 13 x Calle 22
6	Av. Caracas x Av. Calle 26
7	Av. Calle 26 x Carrera 19
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B
9	Calle 24 x Carrera 17

Nodo	Intersección
10	Calle 24 x Carrera 19
11	Calle 24 x Carrera 19B
12	Carrera 13A x Calle 24
13	Carrera 13A x Calle 25
14	Av. Calle 26 x Carrera 13A
15	Carrera 27 x Calle 22C
16	Carrera 27 x Calle 24
17	Carrera 25 x Calle 24
18	Carrera 24 x Calle 24
19	Carrera 19B x Diag. 23 Bis
20	Carrera 19 x Diag. 23 Bis
21	Carrera 17 x Calle 22

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-23. Nodos de evaluación



Fuente: Elaboración propia

Dando alcance al requerimiento de calibración – validación del modelo de tránsito, a continuación, se presenta el procesamiento correspondiente con el fin de verificar que los volúmenes resultantes por el software de modelación sean los más cercanos a la realidad (volúmenes en campo) y así obtener resultados confiables:

5.4 CALIBRACIÓN DEL MODELO DE MICRO-SIMULACIÓN

5.4.1 Estadístico GEH nivel de calibración y confiabilidad del modelo de micro simulación

El estadístico GEH toma su nombre de las iniciales de su inventor Geoffrey E. Havers, quien en 1970 propuso una fórmula basada en análisis experimental para el cálculo de certidumbre de un modelo de simulación. Geoffrey trabajó como planificador de transporte en Londres, Inglaterra (Fellendorf, 2004) e hizo contribuciones significativas en el área de tránsito y transporte que hasta el día de hoy se mantiene como postulados básicos para el entendimiento y post enseñanza de esta disciplina.

La fórmula propuesta permite comparar dos volúmenes vehiculares de una misma red (volumen real y volumen simulado), con el propósito de cuantificar la calibración de modelos de simulación, dicho valor de GEH proporciona un indicador de la calibración del modelo respecto al ajuste de volúmenes, con base en los siguientes parámetros:

Figura 5-24. Ecuación estadística GEH

$$GEH = \sqrt{\frac{(\text{Volumen observado} - \text{Volumen simulado})^2}{0.5(\text{Volumen observado} + \text{Volumen simulado})}}$$

Fuente: Elaboración propia con base a Fellendorf M. (2004)⁵

Cuadro 5-21. Tabla niveles de comparación estadístico GEH

GEH	OBSERVACIÓN
<5	Se considera una buena relación entre los volúmenes aforados y los simulados, siendo GEH=0, el valor ideal.
5<GEH<10	Se consideran errores en la simulación, mala inclusión de datos. Se requiere revisión del modelo de simulación y ajuste previo.
>10	Los volúmenes no están ajustados correctamente, el nivel de confiabilidad de la simulación es deficiente.

Fuente: Elaboración propia con base a Fellendorf M. (2004)

Adicionalmente, se considera que los volúmenes se encuentran calibrados satisfactoriamente si:

- GEH < 5 para el volumen del 85% de los arcos o links.
- GEH < 4 para la suma de los volúmenes de todos los arcos o links.

A continuación, se presenta la calibración por volúmenes realizada para el modelo de tránsito teniendo en cuenta el área de influencia del plan parcial Calle 24, de acuerdo a cada intersección por movimiento, en el cual se comparan los volúmenes aforados con los volúmenes resultantes del modelo.

⁵ Fellendorf, M. (2004) Calibration of VISSIM. 14th pvt vision User Group Meeting. Karlsruhe, Germany. 22p.

Cuadro 5-22. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, livianos

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
CARACAS X CALLE 22	SN	856	834	0,8	1	-	1	-
	NS	502	496	0,3	1	1	-	-
	NW	39	41	0,3	1	1	-	-
	EN	22	18	0,9	1	1	-	-
	ES	59	53	0,8	1	1	-	-
	EW	301	304	0,2	1	1	-	-
CARACAS X CALLE 24	SN	674	654	0,8	1	1	-	-
	SE	104	98	0,6	1	1	-	-
	NS	643	634	0,4	1	1	-	-
	WN	226	211	1,0	1	1	-	-
	WE	539	513	1,1	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 24	WE	546	515	1,3	1	1	-	-
	WS	61	58	0,4	1	1	-	-
	NE	328	322	0,3	1	1	-	-
	NS	929	890	1,3	1	-	1	-
Carrera 13 x Cale 23	WE	132	106	2,4	1	1	-	-
	WS	141	94	4,3	1	1	-	-
	NE	138	133	0,4	1	1	-	-
	NS	852	815	1,3	1	-	1	-
Carrera 13 x Cale 22	EW	148	144	0,3	1	1	-	-
	ES	20	19	0,2	1	1	-	-
	NW	124	98	2,5	1	1	-	-
	NS	866	812	1,9	1	-	1	-
Av. Caracas x Av. Calle 26	SN	1045	1005	1,2	1	-	1	-
	NS	593	591	0,1	1	1	-	-
	EN	20	19	0,2	1	1	-	-
	WE	3930	3756	2,8	1	-	-	1
	EW	3105	3097	0,1	1	-	-	1
Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	3538	3589	0,9	1	-	-	1
	EW	2113	2113	0,0	1	-	1	-
	SE	242	226	1,0	1	1	-	-
	SW	223	222	0,1	1	1	-	-
	SN	914	903	0,4	1	-	1	-
	EN	559	566	0,3	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19B	WE	2741	2608	2,6	1	-	-	1
	WS	36	34	0,3	1	1	-	-
	NE	997	987	0,3	1	-	1	-
	NS R	136	146	0,8	1	1	-	-
	NS L	177	172	0,4	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 17	EW	2336	2333	0,1	1	-	1	-
	WE	15	15	0,0	1	1	-	-
	WN	17	22	1,1	1	1	-	-
	NS	18	16	0,5	1	1	-	-
	NE	8	10	0,7	1	1	-	-
	WS	11	11	0,0	1	1	-	-
	WE	462	455	0,3	1	1	-	-
	WN	15	12	0,8	1	1	-	-
	SE	278	279	0,1	1	1	-	-
SN	17	19	0,5	1	1	-	-	
Calle 24 x Carrera 19	WE R	25	26	0,2	1	1	-	-
	WN R	465	496	1,4	1	1	-	-
	SE	2	3	0,6	1	1	-	-
	SN	572	525	2,0	1	1	-	-
	WE L	339	339	0,0	1	1	-	-
	WN L	343	344	0,1	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 19B	WE R	469	464	0,2	1	1	-	-
	NE	65	67	0,2	1	1	-	-
	NS R	71	80	1,0	1	1	-	-
	WE L	422	430	0,4	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
	WS	5	5	0,0	1	1	-	-
	NS L	213	206	0,5	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 24	NS	278	253	1,5	1	1	-	-
	NE	35	32	0,5	1	1	-	-
	WS	71	69	0,2	1	1	-	-
	WE	572	542	1,3	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 25	NS	358	330	1,5	1	1	-	-
	ES	120	110	0,9	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 13A	WS	358	331	1,5	1	1	-	-
	WS1	132	120	1,1	1	1	-	-
	WE	3166	3325	2,8	1	-	-	1
Carrera 27 x Calle 22C	NS	161	163	0,2	1	1	-	-
	NW	150	144	0,5	1	1	-	-
	NE	2	7	2,4	1	1	-	-
	SS	14	12	0,6	1	1	-	-
	WN	41	44	0,5	1	1	-	-
	WE	32	29	0,5	1	1	-	-
	WS	8	9	0,3	1	1	-	-
	SW	111	113	0,2	1	1	-	-
Carrera 27 x Calle 24	SN	151	148	0,2	1	1	-	-
	SE	14	11	0,8	1	1	-	-
	SN	42	41	0,2	1	1	-	-
	SE	93	90	0,3	1	1	-	-
	SWa	40	45	0,8	1	1	-	-
	SW	24	24	0,0	1	1	-	-
	WE	96	101	0,5	1	1	-	-
	EN	2	2	0,0	1	1	-	-
Carrera 25 x Calle 24	EW	8	7	0,4	1	1	-	-
	EWa	3	17	4,4	1	1	-	-
	WE A	104	105	0,1	1	1	-	-
	NS	173	168	0,4	1	1	-	-
	NW	15	17	0,5	1	1	-	-
	NE A	136	132	0,3	1	1	-	-
	NE	149	152	0,2	1	1	-	-
	WS	41	40	0,2	1	1	-	-
CL. 24 x Kr. 24	WE A	90	85	0,5	1	1	-	-
	WE	311	334	1,3	1	1	-	-
	SE	194	166	2,1	1	1	-	-
	SE A	162	190	2,1	1	1	-	-
	SN	13	15	0,5	1	1	-	-
	WE C	211	200	0,8	1	1	-	-
	WE B	13	15	0,5	1	1	-	-
	WN A	2	3	0,6	1	1	-	-
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	WE A	96	99	0,3	1	1	-	-
	WE	351	371	1,1	1	1	-	-
	WS	13	14	0,3	1	1	-	-
	NS	220	186	2,4	1	1	-	-
Kr. 19 x DG. 23 Bis	NE	123	105	1,7	1	1	-	-
	WS	21	22	0,2	1	1	-	-
	WE	110	119	0,8	1	1	-	-
	SN	194	199	0,4	1	1	-	-
Kr. 17 x Cl. 22	SE	9	9	0,0	1	1	-	-
	EN	217	190	1,9	1	1	-	-
	WN	10	11	0,3	1	1	-	-
	WE	244	237	0,5	1	1	-	-
Kr. 17 x Cl. 22	NW	16	22	1,4	1	1	-	-
	NS	57	63	0,8	1	1	-	-
	EN	50	63	1,7	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
	EW	156	187	2,4	1	1	-	-
	ES	67	79	1,4	1	1	-	-
	SN	227	220	0,5	1	1	-	-
	SW	0	0	-	-	1	-	-

44.664	43.990	3,201	100%	100%	100%	100%
TOTAL OBSERVADO	TOTAL MODELADO	GEH	% ACEPTACIÓN	% ACEPTACIÓN INT. 1	% ACEPTACIÓN INT. 2	% ACEPTACIÓN INT. 3

Cuadro 5-23. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, motos

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
CARACAS X CALLE 22	SN	1321	1323	0,1	1	-	1	-
	NS	234	247	0,8	1	1	-	-
	NW	21	23	0,4	1	1	-	-
	EN	13	13	0,0	1	1	-	-
	ES	11	12	0,3	1	1	-	-
	EW	154	154	0,0	1	1	-	-
CARACAS X CALLE 24	SN	1195	1186	0,3	1	-	1	-
	SE	75	80	0,6	1	1	-	-
	NS	309	327	1,0	1	1	-	-
	WN	209	219	0,7	1	1	-	-
	WE	455	490	1,6	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 24	WE	448	476	1,3	1	1	-	-
	WS	30	30	0,0	1	1	-	-
	NE	179	140	3,1	1	1	-	-
	NS	376	295	4,4	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 23	WE	39	29	1,7	1	1	-	-
	WS	48	39	1,4	1	1	-	-
	NE	39	28	1,9	1	1	-	-
	NS	367	296	3,9	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 22	EW	87	93	0,6	1	1	-	-
	ES	9	9	0,0	1	1	-	-
	NW	47	34	2,0	1	1	-	-
	NS	350	301	2,7	1	1	-	-
Av. Caracas x Av. Calle 26	SN	1486	1471	0,4	1	-	1	-
	NS	231	246	1,0	1	1	-	-
	EN	5	5	0,0	1	1	-	-
	WE	1663	1552	2,8	1	-	1	-
	EW	1261	1329	1,9	1	-	1	-
Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	1689	1562	3,1	1	-	1	-
	EW	808	841	1,1	1	-	1	-
	SE	52	52	0,0	1	1	-	-
	SW	139	132	0,6	1	1	-	-
	SN	801	760	1,5	1	-	1	-
	EN	277	301	1,4	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19B	WE	1487	1356	3,5	1	-	1	-
	WS	42	40	0,3	1	1	-	-
	NE	202	198	0,3	1	1	-	-
	NS R	45	48	0,4	1	1	-	-
	NS L	51	46	0,7	1	1	-	-
	EW	947	975	0,9	1	-	1	-
Calle 24x Carrera 17	WE	10	13	0,9	1	1	-	-
	WN	7	8	0,4	1	1	-	-
	NS	8	7	0,4	1	1	-	-
	NE	9	10	0,3	1	1	-	-
	WS R	11	14	0,8	1	1	-	-
	WE	319	358	2,1	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
	WN	7	8	0,4	1	1	-	-
	SE	319	327	0,4	1	1	-	-
	SN	4	5	0,5	1	1	-	-
Calle 24 x Carrera 19	WE R	10	15	1,4	1	1	-	-
	WN R	348	392	2,3	1	1	-	-
	SE	2	2	0,0	1	1	-	-
	SN	509	424	3,9	1	1	-	-
	WE L	283	289	0,4	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 19B	WN L	135	128	0,6	1	1	-	-
	WE R	316	363	2,6	1	1	-	-
	NE	63	33	4,3	1	1	-	-
	NS R	24	14	2,3	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 24	WE L	235	248	0,8	1	1	-	-
	NS L	51	87	4,3	1	1	-	-
	NS	44	45	0,1	1	1	-	-
	NE	14	10	1,2	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 25	WS	66	75	1,1	1	1	-	-
	WE	464	494	1,4	1	1	-	-
	NS	145	106	3,5	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 13A	ES	26	23	0,6	1	1	-	-
	WS	119	106	1,2	1	1	-	-
	WS1	188	171	1,3	1	1	-	-
Carrera 27 x Calle 22C	WE	1361	1281	2,2	1	-	1	-
	NS	33	39	1,0	1	1	-	-
	NW	15	27	2,6	1	1	-	-
	SS	2	2	0,0	1	1	-	-
	WN	17	18	0,2	1	1	-	-
	WE	1	0	1,4	1	1	-	-
	WS	3	3	0,0	1	1	-	-
	SW	63	61	0,3	1	1	-	-
Carrera 27 x Calle 24	SN	58	63	0,6	1	1	-	-
	SE	1	1	0,0	1	1	-	-
	SN	28	29	0,2	1	1	-	-
	SE	24	27	0,6	1	1	-	-
	SW A	6	6	0,0	1	1	-	-
	SW	28	25	0,6	1	1	-	-
	WE	24	23	0,2	1	1	-	-
	EN	6	3	1,4	1	1	-	-
Carrera 25 x Calle 24	EW	2	1	0,8	1	1	-	-
	EW A	16	14	0,5	1	1	-	-
	WE A	83	86	0,3	1	1	-	-
	NS	101	115	1,3	1	1	-	-
	NW	9	9	0,0	1	1	-	-
	NE A	62	75	1,6	1	1	-	-
	NE	61	68	0,9	1	1	-	-
CL. 24 x Kr. 24	WS	15	17	0,5	1	1	-	-
	WE A	38	38	0,0	1	1	-	-
	WE	187	194	0,5	1	1	-	-
	SE	134	165	2,5	1	1	-	-
	SE A	161	134	2,2	1	1	-	-
	SN	28	28	0,0	1	1	-	-
	WE C	88	100	1,2	1	1	-	-
	WE B	10	11	0,3	1	1	-	-
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	WN A	2	2	0,0	1	1	-	-
	WE A	93	95	0,2	1	1	-	-
	WE	155	165	0,8	1	1	-	-
	NS	49	41	1,2	1	1	-	-
	NE	69	61	1,0	1	1	-	-
	WS	20	21	0,2	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
Kr. 19 x DG. 23 Bis	WE	44	41	0,5	1	1	-	-
	SN	144	145	0,1	1	1	-	-
	SE	3	5	1,0	1	1	-	-
	EN	95	75	2,2	1	1	-	-
	WN	4	4	0,0	1	1	-	-
Kr. 17 x Cl. 22	WE	124	112	1,1	1	1	-	-
	NW	3	4	0,5	1	1	-	-
	NS	36	39	0,5	1	1	-	-
	EN	46	48	0,3	1	1	-	-
	EW	98	97	0,1	1	1	-	-
	ES	37	39	0,3	1	1	-	-
	SN	274	280	0,4	1	1	-	-

24.899	24.470	2,73 1	100%	100%	100%	-
TOTAL OBSERVADO	TOTAL MODELADO	GEH	% ACEPTACIÓN	% ACEPTACIÓN INT. 1	% ACEPTACIÓN INT. 2	% ACEPTACIÓN INT. 3

Cuadro 5-24. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, camiones

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO AB AFORADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
CARACAS X CALLE 22	SN	30	30	0,0	1	1	-	-
	NS	17	18	0,2	1	1	-	-
	NW	3	2	0,6	1	1	-	-
	EN	3	3	0,0	1	1	-	-
	ES	0	0	-	-	1	-	-
	EW	12	11	0,3	1	1	-	-
CARACAS X CALLE 24	SN	29	29	0,0	1	1	-	-
	SE	4	4	0,0	1	1	-	-
	NS	20	20	0,0	1	1	-	-
	WN	10	12	0,6	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 24	WE	21	23	0,4	1	1	-	-
	WS	3	2	0,6	1	1	-	-
	NE	7	6	0,4	1	1	-	-
	NS	5	10	1,8	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 23	WE	2	1	0,8	1	1	-	-
	WS	2	1	0,8	1	1	-	-
	NE	4	4	0,0	1	1	-	-
	NS	11	9	0,6	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 22	EW	11	11	0,0	1	1	-	-
	ES	3	4	0,5	1	1	-	-
	NW	4	3	0,5	1	1	-	-
	NS	9	7	0,7	1	1	-	-
Av. Caracas x Av. Calle 26	SN	37	39	0,3	1	1	-	-
	NS	2	16	4,7	1	1	-	-
	EN	3	2	0,6	1	1	-	-
	WE	51	52	0,1	1	1	-	-
	EW	54	64	1,3	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	48	51	0,4	1	1	-	-
	EW	34	40	1,0	1	1	-	-
	SE	7	6	0,4	1	1	-	-
	SW	15	14	0,3	1	1	-	-
	SN	45	35	1,6	1	1	-	-
	EN	14	15	0,3	1	1	-	-
Av. Calle 26 x	WE	44	46	0,3	1	1	-	-
	WS	3	4	0,5	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO AB AFORADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
Carrera 19B	NE	4	5	0,5	1	1	-	-
	NS R	2	1	0,8	1	1	-	-
	NS L	6	7	0,4	1	1	-	-
	EW	49	55	0,8	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 17	WE	1	0	1,4	1	1	-	-
	WN	3	0	2,4	1	1	-	-
	NS	1	1	0,0	1	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
	WS R	0	0	-	-	1	-	-
	WE	25	24	0,2	1	1	-	-
	WN	1	0	1,4	1	1	-	-
	SE	4	4	0,0	1	1	-	-
Calle 24 x Carrera 19	SN	2	3	0,6	1	1	-	-
	WE R	0	0	-	-	1	-	-
	WN R	10	11	0,3	1	1	-	-
	SE	0	0	-	-	1	-	-
	SN	37	28	1,6	1	1	-	-
	WE L	11	13	0,6	1	1	-	-
	WN L	20	17	0,7	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 19B	WE R	9	9	0,0	1	1	-	-
	NE	2	0	2,0	1	1	-	-
	NS R	3	1	1,4	1	1	-	-
	WE L	19	19	0,0	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 24	NS L	6	11	1,7	1	1	-	-
	NS	5	5	0,0	1	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
	WS	2	2	0,0	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 25	WE	24	24	0,0	1	1	-	-
	NS	5	5	0,0	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 13A	ES	0	0	-	-	1	-	-
	WS	5	5	0,0	1	1	-	-
	WS1	3	2	0,6	1	1	-	-
Carrera 27 x Calle 22C	WE	42	49	1,0	1	1	-	-
	NS	10	10	0,0	1	1	-	-
	NW	4	3	0,5	1	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
	SS	1	1	0,0	1	1	-	-
	WN	4	4	0,0	1	1	-	-
	WE	1	1	0,0	1	1	-	-
	SW	7	3	1,8	1	1	-	-
Carrera 27 x Calle 24	SN	9	8	0,3	1	1	-	-
	SE	0	0	-	-	1	-	-
	SN	7	8	0,4	1	1	-	-
	SE	6	6	0,0	1	1	-	-
	SW A	2	1	0,8	1	1	-	-
	SW	2	1	0,8	1	1	-	-
	WE	1	1	0,0	1	1	-	-
	EN	1	4	1,9	1	1	-	-
Carrera 25 x Calle 24	EW	0	0	-	-	1	-	-
	EW A	1	2	0,8	1	1	-	-
	WE A	3	12	3,3	1	1	-	-
	NS	19	19	0,0	1	1	-	-
	NW	1	1	0,0	1	1	-	-
	NE A	2	1	0,8	1	1	-	-
Carrera 25 x Calle 24	NE	14	11	0,8	1	1	-	-
	WS	9	10	0,3	1	1	-	-
	WE A	3	3	0,0	1	1	-	-
	WE	14	13	0,3	1	1	-	-
	WE	14	13	0,3	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO AB AFORADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
CL. 24 x Kr. 24	SE	8	6	0,8	1	1	-	-
	SE A	5	8	1,2	1	1	-	-
	SN	2	2	0,0	1	1	-	-
	WE C	2	1	0,8	1	1	-	-
	WE B	1	2	0,8	1	1	-	-
	WN A	0	1	1,4	1	1	-	-
	WE A	2	2	0,0	1	1	-	-
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	WE	26	22	0,8	1	1	-	-
	NS	4	7	1,3	1	1	-	-
	NE	5	6	0,4	1	1	-	-
	WS	2	2	0,0	1	1	-	-
Kr. 19 x DG. 23 Bis	WE	14	12	0,6	1	1	-	-
	SN	21	19	0,4	1	1	-	-
	SE	0	0	-	-	1	-	-
	EN	8	5	1,2	1	1	-	-
	WN	1	0	1,4	1	1	-	-
Kr. 17 x Cl. 22	WE	25	23	0,4	1	1	-	-
	NW	2	3	0,6	1	1	-	-
	NS	0	0	-	-	1	-	-
	EN	0	0	-	-	1	-	-
	EW	12	13	0,3	1	1	-	-
	ES	0	0	-	-	1	-	-
	SN	6	7	0,4	1	1	-	-
	SW	0	0	-	-	1	-	-

1.117	0,662	100%	100%	-	-
TOTAL MODELADO	GEH	% ACEPTACIÓN	% ACEPTACIÓN INT. 1	% ACEPTACIÓN INT. 2	% ACEPTACIÓN INT. 3

Cuadro 5-25. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, buses

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
CARACAS X CALLE 22	SN	12	13	0,3	1	1	-	-
	NS	3	3	0,0	1	1	-	-
	NW	0	0	-	-	1	-	-
	SN TM	0	0	-	-	1	-	-
	NS TM	0	0	-	-	1	-	-
	EN	0	2	2,0	1	1	-	-
	ES	0	0	-	-	1	-	-
	EW	0	0	-	-	1	-	-
CARACAS X CALLE 24	EW	4	3	0,5	1	1	-	-
	SN	12	13	0,3	1	1	-	-
	SE	0	0	-	-	1	-	-
	NS	6	10	1,4	1	1	-	-
	SN TM	0	0	-	-	1	-	-
	NS TM	0	0	-	-	1	-	-
	WN	9	6	1,1	1	1	-	-
	WS	3	0	2,4	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 24	WE	5	18	3,8	1	1	-	-
	WE	2	11	3,5	1	1	-	-
	WS	3	6	1,4	1	1	-	-
	NE	72	79	0,8	1	1	-	-
Carrera 13 x Calle 23	NS	75	71	0,5	1	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	WS	2	2	0,0	1	1	-	-
	NE	0	2	2,0	1	1	-	-
	NS	78	74	0,5	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
Carrera 13 x Cale 22	EW	2	2	0,0	1	1	-	-
	ES	15	15	0,0	1	1	-	-
	NW	2	2	0,0	1	1	-	-
	NS	78	73	0,6	1	1	-	-
Av. Caracas x Av. Calle 26	NS TM	0	0	-	-	1	-	-
	NE TM	0	0	-	-	1	-	-
	SN	23	21	0,4	1	1	-	-
	NS	6	7	0,4	1	1	-	-
	EN	0	0	-	-	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	SN TM	0	0	-	-	1	-	-
	EW	0	0	-	-	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	122	110	1,1	1	1	-	-
	EW	114	126	1,1	1	1	-	-
	WE	120	108	1,1	1	1	-	-
	WE TM	0	0	-	-	1	-	-
	EW TM	0	0	-	-	1	-	-
	EW	98	97	0,1	1	1	-	-
	SE	2	6	2,0	1	1	-	-
	SW	0	0	-	-	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19B	SN	96	87	0,9	1	1	-	-
	EN	16	29	2,7	1	1	-	-
	WE	103	93	1,0	1	1	-	-
	WS	0	2	2,0	1	1	-	-
	WE TM	0	0	-	-	1	-	-
	EW TM	0	0	-	-	1	-	-
	NE	17	16	0,2	1	1	-	-
	NS R	2	2	0,0	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 17	NS L	94	96	0,2	1	1	-	-
	EW	98	97	0,1	1	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	WN	0	0	-	-	1	-	-
	NS	0	0	-	-	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
	WS R	0	0	-	-	1	-	-
	WE	11	23	2,9	1	1	-	-
Calle 24 x Carrera 19	WN	0	0	-	-	1	-	-
	SE	2	2	0,0	1	1	-	-
	SN	0	0	-	-	1	-	-
	WE R	0	0	-	-	1	-	-
	WN R	19	19	0,0	1	1	-	-
	SE	0	3	2,4	1	1	-	-
Calle 24x Carrera 19B	SN	60	66	0,8	1	1	-	-
	WE L	9	20	2,9	1	1	-	-
	WN L	18	12	1,5	1	1	-	-
	WE R	18	11	1,8	1	1	-	-
	NE	2	13	4,0	1	1	-	-
	NS R	0	0	-	-	1	-	-
Carrera 13A x Calle 24	WE L	24	27	0,6	1	1	-	-
	WS	0	0	-	-	1	-	-
	NS L	92	99	0,7163	1	1	-	-
	NS	2	2	0,0	1	1	-	-
Carrera 13A x Calle 25	NE	0	0	-	-	1	-	-
	WS	0	0	-	-	1	-	-
	WE	5	18	3,8	1	1	-	-
Av. Calle 26 x	NS	2	4	1,2	1	1	-	-
	ES	0	0	-	-	1	-	-
Av. Calle 26 x	WS	2	4	1,2	1	1	-	-
	WS1	41	44	0,5	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO VEHICULAR OBSERVADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
Carrera 13A	WE	84	61	2,7	1	1	-	-
	NS	0	0	-	-	1	-	-
Carrera 27 x Calle 22C	NW	0	0	-	-	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
	SS	0	0	-	-	1	-	-
	WN	0	0	-	-	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	WS	0	0	-	-	1	-	-
	SW	0	3	2,4	1	1	-	-
	SN	7	15	2,4	1	1	-	-
	SE	18	8	2,8	1	1	-	-
Carrera 27 x Calle 24	SN	0	0	-	-	1	-	-
	SE	18	16	0,5	1	1	-	-
	SW A	0	0	-	-	1	-	-
	SW	0	0	-	-	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	EN	0	0	-	-	1	-	-
	EW	0	0	-	-	1	-	-
	EW A	0	0	-	-	1	-	-
Carrera 25 x Calle 24	WE A	0	0	-	-	1	-	-
	NS	0	0	-	-	1	-	-
	NW	0	0	-	-	1	-	-
	NE A	2	1	0,8	1	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
	WS	0	0	-	-	1	-	-
	WE A	0	0	-	-	1	-	-
CL. 24 x Kr. 24	WE	20	25	1,1	1	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	SE	16	10	1,7	1	1	-	-
	SE A	5	3	1,0	1	1	-	-
	SN	0	0	-	-	1	-	-
	WE C	2	1	0,8	1	1	-	-
	WE B	0	0	-	-	1	-	-
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	WN A	0	0	-	-	-	-	-
	WE A	0	0	-	-	-	-	-
	WE	20	25	1,1	6,6	2,8	1,7	0,7
	NS	92	99	0,7	1	1	-	-
	NE	0	0	-	-	1	-	-
Kr. 19 x DG. 23 Bis	WS	1	0	1,4	1	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	SN	60	62	0,3	1	1	-	-
	SE	0	0	-	-	1	-	-
	EN	0	0	-	-	1	-	-
Kr. 17 x Cl. 22	WN	0	0	-	-	1	-	-
	WE	0	0	-	-	1	-	-
	NS	1	2	0,8	1	1	-	-
	EN	0	0	-	-	1	-	-
	EW	4	5	0,5	1	1	-	-
	ES	2	2	0,0	1	1	-	-
SN	3	3	0,0	1	1	-	-	
SW	0	0	-	-	1	-	-	

1.956	2.021	1,458	109%	101%	174%	73%
TOTAL OBSERVADO	TOTAL MODELADO	GEH	% ACEPTACIÓN	% ACEPTACIÓN INT. 1	% ACEPTACIÓN INT. 2	% ACEPTACIÓN INT. 3

Cuadro 5-26. Niveles de comparación estadístico GEH situación actual, vehículos mixtos

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO AB AFORADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
CARACAS X CALLE 22	SN	2219	2200	0,4	1	-	1	-
	NS	756	764	0,3	1	-	1	-
	NW	63	66	0,4	1	1	-	-
	SN TM	424	410	0,7	1	1	-	-
	NS TM	232	238	0,4	1	1	-	-
	EN	38	36	0,3	1	1	-	-
	ES	70	65	0,6	1	1	-	-
CARACAS X CALLE 24	EW	471	472	0,0	1	1	-	-
	SN	1910	1882	0,6	1	-	1	-
	SE	183	182	0,1	1	1	-	-
	NS	978	991	0,4	1	-	1	-
	SN TM	424	414	0,5	1	1	-	-
	NS TM	232	236	0,3	1	1	-	-
	WN	454	448	0,3	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 24	WE	1021	1043	0,7	1	-	1	-
	WE	1017	1025	0,3	1	-	1	-
	WS	97	96	0,1	1	1	-	-
	NE	586	547	1,6	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 23	NS	1385	1266	3,3	1	-	1	-
	WE	173	137	2,9	1	1	-	-
	WS	193	136	4,4	1	1	-	-
	NE	181	168	1,0	1	1	-	-
Carrera 13 x Cale 22	NS	1308	1194	3,2	1	-	1	-
	EW	248	250	0,1	1	1	-	-
	ES	47	47	0,0	1	1	-	-
	NW	177	138	3,1	1	1	-	-
Av. Caracas x Av. Calle 26	NS	1303	1193	3,1	1	-	1	-
	NS TM	208	177	2,2	1	1	-	-
	NE-W TM	34	32	0,3	1	1	-	-
	SN	2591	2536	1,1	1	-	1	-
	NS	832	860	1,0	1	-	1	-
	EN	28	25	0,6	1	1	-	-
	WE TM	53	53	0,0	1	1	-	-
	SN TM	347	376	1,5	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19	EW	69	65	0,5	1	1	-	-
	WE	5766	5470	3,9	1	-	-	1
	EW	4534	4616	1,2	1	-	-	1
	WE	5395	5309	1,2	1	-	-	1
	WE TM	53	52	0,1	1	1	-	-
	EW TM	69	65	0,5	1	1	-	-
	EW	3053	3091	0,7	1	-	-	1
	SE	303	289	0,8	1	1	-	-
Av. Calle 26 x Carrera 19B	SW	377	368	0,5	1	1	-	-
	SN	1856	1785	1,7	1	-	1	-
	EN	866	911	1,5	1	-	1	-
	WE	4375	4103	4,2	1	-	-	1
	WS	81	81	0,0	1	1	-	-
	WE TM	53	52	0,1	1	1	-	-
	EW TM	69	64	0,6	1	1	-	-
	NE	1220	1206	0,4	1	-	1	-
Calle 24x Carrera 17	NS R	185	197	0,9	1	1	-	-
	NS L	328	321	0,4	1	1	-	-
	EW	3430	3460	0,5	1	-	-	1
	WE	26	28	0,4	1	1	-	-
	WN	27	29	0,4	1	1	-	-
	NS	27	24	0,6	1	1	-	-

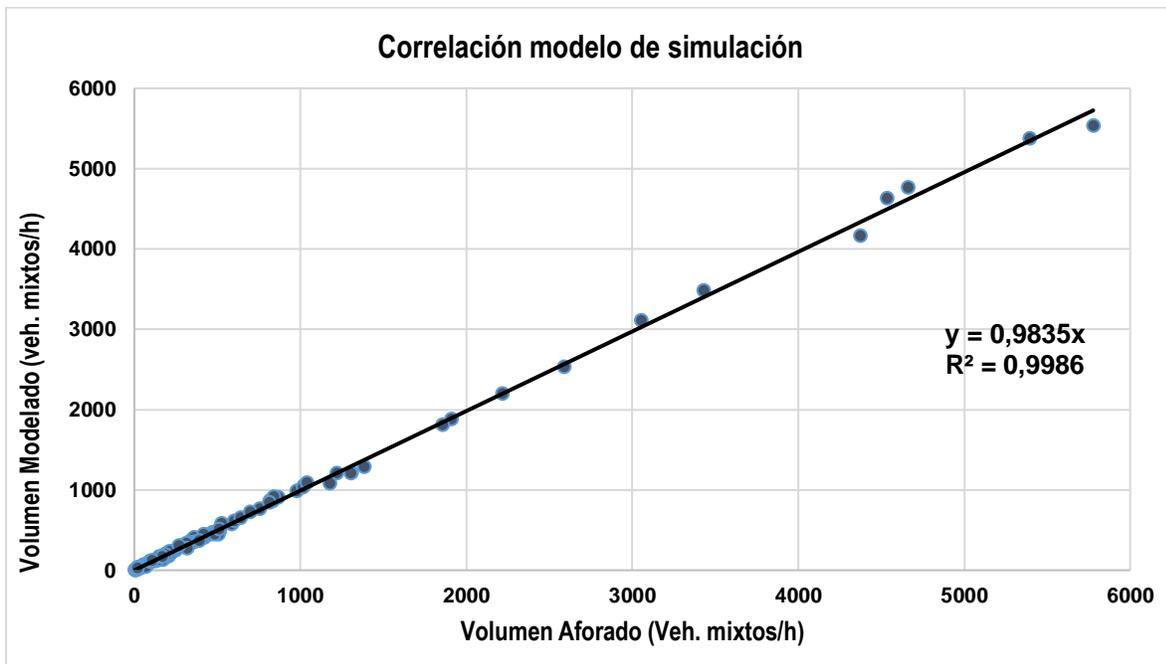
PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO AB AFORADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
	NE	17	20	0,7	1	1	-	-
	WS	22	24	0,4	1	1	-	-
	WE	817	861	1,5	1	-	1	-
	WN	23	20	0,6	1	1	-	-
	SE	603	613	0,4	1	1	-	-
	SN	23	28	1,0	1	1	-	-
	WE R	35	41	1,0	1	1	-	-
	WN R	842	917	2,5	1	-	1	-
	SE	4	8	1,6	1	1	-	-
	SN	1178	1044	4,0	1	-	1	-
	WE L	642	661	0,7	1	1	-	-
	WN L	516	500	0,7	1	1	-	-
	WE R	812	846	1,2	1	-	1	-
	NE	132	114	1,6	1	1	-	-
	NS R	98	95	0,3	1	1	-	-
	WE L	700	724	0,9	1	-	1	-
	WS	5	5	0,0	1	1	-	-
	NS L	362	404	2,1	1	1	-	-
	NS	324	304	1,1	1	1	-	-
	NE	49	42	1,0	1	1	-	-
	WS	142	146	0,3	1	1	-	-
	WE	1041	1079	1,2	1	-	1	-
	NS	507	444	2,9	1	1	-	-
	ES	170	132	3,1	1	1	-	-
	WS	484	445	1,8	1	1	-	-
	WS1	361	337	1,3	1	1	-	-
	WE	4616	4715	1,4	1	-	-	1
	NS	197	212	1,0	1	1	-	-
	NW	207	175	2,3	1	1	-	-
	NE	12	7	1,6	1	1	-	-
	SS	20	15	1,2	1	1	-	-
	WN	58	66	1,0	1	1	-	-
	WE	34	30	0,7	1	1	-	-
	WS	15	13	0,5	1	1	-	-
	SW	175	180	0,4	1	1	-	-
	SN	216	234	1,2	1	1	-	-
	SE	40	20	3,7	1	1	-	-
	SN	79	78	0,1	1	1	-	-
	SE	135	140	0,4	1	1	-	-
	SWa	53	52	0,1	1	1	-	-
	SW	58	50	1,1	1	1	-	-
	WE	122	126	0,4	1	1	-	-
	EN	10	9	0,3	1	1	-	-
	EW	11	8	1,0	1	1	-	-
	EWa	20	33	2,5	1	1	-	-
	WE A	187	203	1,1	1	1	-	-
	NS	275	302	1,6	1	1	-	-
	NW	27	27	0,0	1	1	-	-
	NE A	219	210	0,6	1	1	-	-
	NE	211	231	1,3	1	1	-	-
	WS	58	67	1,1	1	1	-	-
	WE A	142	127	1,3	1	1	-	-
	WE	527	566	1,7	1	1	-	-
	SE	347	347	0,0	1	1	-	-
	SE A	342	334	0,4	1	1	-	-
	SN	49	45	0,6	1	1	-	-
	WE C	306	303	0,2	1	1	-	-
	WE B	25	28	0,6	1	1	-	-
	WN A	6	5	0,4	1	1	-	-
	WE A	190	195	0,4	1	1	-	-

PUNTO - ARCO	Movimiento	FLUJO AB AFORADO	FLUJO VEHICULAR MODELADO	CALIBRACIÓN GEH		CALIBRACIÓN FLUJOS		
				GEH	ACEPTACIÓN	INT. 1	INT. 2	INT. 3
	WE	506	583	3,3	1	1	-	-
	WS	13	14	0,3	1	1	-	-
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	NS	315	333	1,0	1	1	-	-
	NE	148	172	1,9	1	1	-	-
	WS	70	45	3,3	1	1	-	-
	WE	168	172	0,3	1	1	-	-
Kr. 19 x DG. 23 Bis	SN	419	426	0,3	1	1	-	-
	SE	12	14	0,6	1	1	-	-
	EN	320	270	2,9	1	1	-	-
	WN	15	15	0,0	1	1	-	-
	WE	393	372	1,1	1	1	-	-
Kr. 17 x Cl. 22	NW	21	29	1,6	1	1	-	-
	NS	94	104	1,0	1	1	-	-
	EN	96	112	1,6	1	1	-	-
	EW	270	302	1,9	1	1	-	-
	ES	106	121	1,4	1	1	-	-
	SN	510	510	0,0	1	1	-	-
	SW	0	0	-	-	1	-	-

69.650	3,418	100%	100%	100%	100%
TOTAL MODELADO	GEH	% ACEPTACIÓN	% ACEPTACIÓN INT. 1	% ACEPTACIÓN INT. 2	% ACEPTACIÓN INT. 3

Fuente: Elaboración propia con base a plantilla SDM

A continuación, se grafican los volúmenes vehiculares aforados (en vehículos mixtos) con los resultantes del modelo para evaluar su correlación.



Fuente: Elaboración propia

Considerando lo anterior se destaca que individualmente el 100% de los volúmenes por movimiento poseen un GEH inferior a 5, lo cual brinda un nivel elevado de confiabilidad del modelo de micro simulación, corroborando la hipótesis analizada con anterioridad.

Adicionalmente, la totalidad de los vehículos simulados en la red evidencian un GEH inferior a 5, lo que confirma la representatividad del modelo de micro simulación.

5.4.2 Calibración por velocidad

La calibración por velocidad para el modelo de micro simulación se realiza a partir de las vías principales de las áreas de influencia, que en este caso corresponde a la Av. Calle 26, Av. Caracas, Calle 24 y Carrera 13.

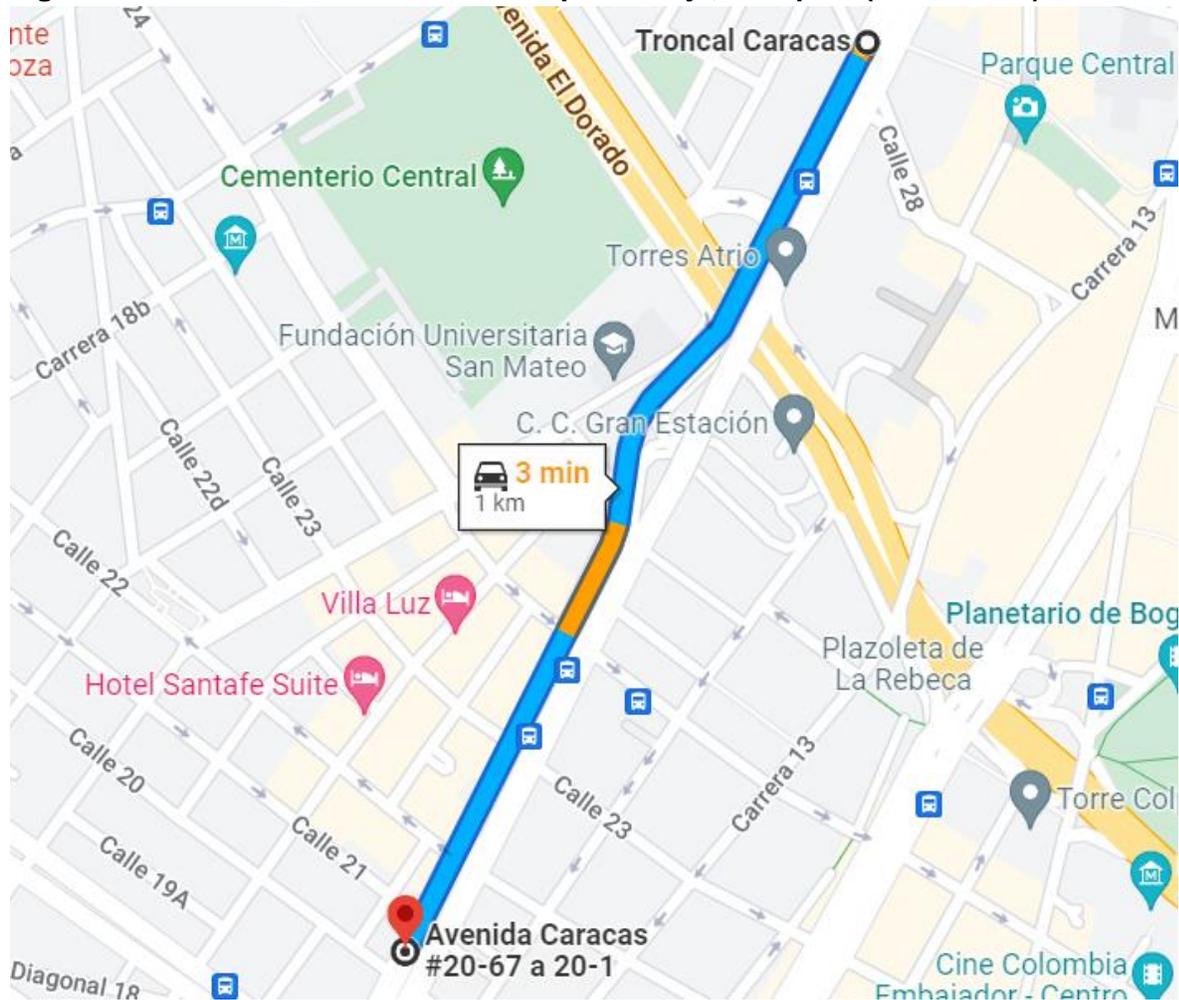
Tramo Avenida Caracas

De acuerdo a las condiciones de tráfico para un día típico en la hora de máxima demanda, se utiliza la aplicación de Google Maps para conocer el tiempo de viaje que transcurre en un tramo establecido del corredor. En la figura a continuación se observa que para la avenida Caracas en sentido NS, se establece un tramo de aproximadamente 1 kilómetro (entre Calle 21 y Calle 29), el cual demora un vehículo 3 minutos. Con estos datos podemos conocer la velocidad con la que circula un vehículo en dicho tramo como se observa a continuación.

Distancia	1000	m	1	Km
Tiempo	3	minutos	0,05	horas
Velocidad			20	Km/h

De acuerdo a los datos de tiempo y distancia, el tramo presenta una velocidad de 20 Km/h.

Figura 5-25. Avenida Caracas NS - Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15)

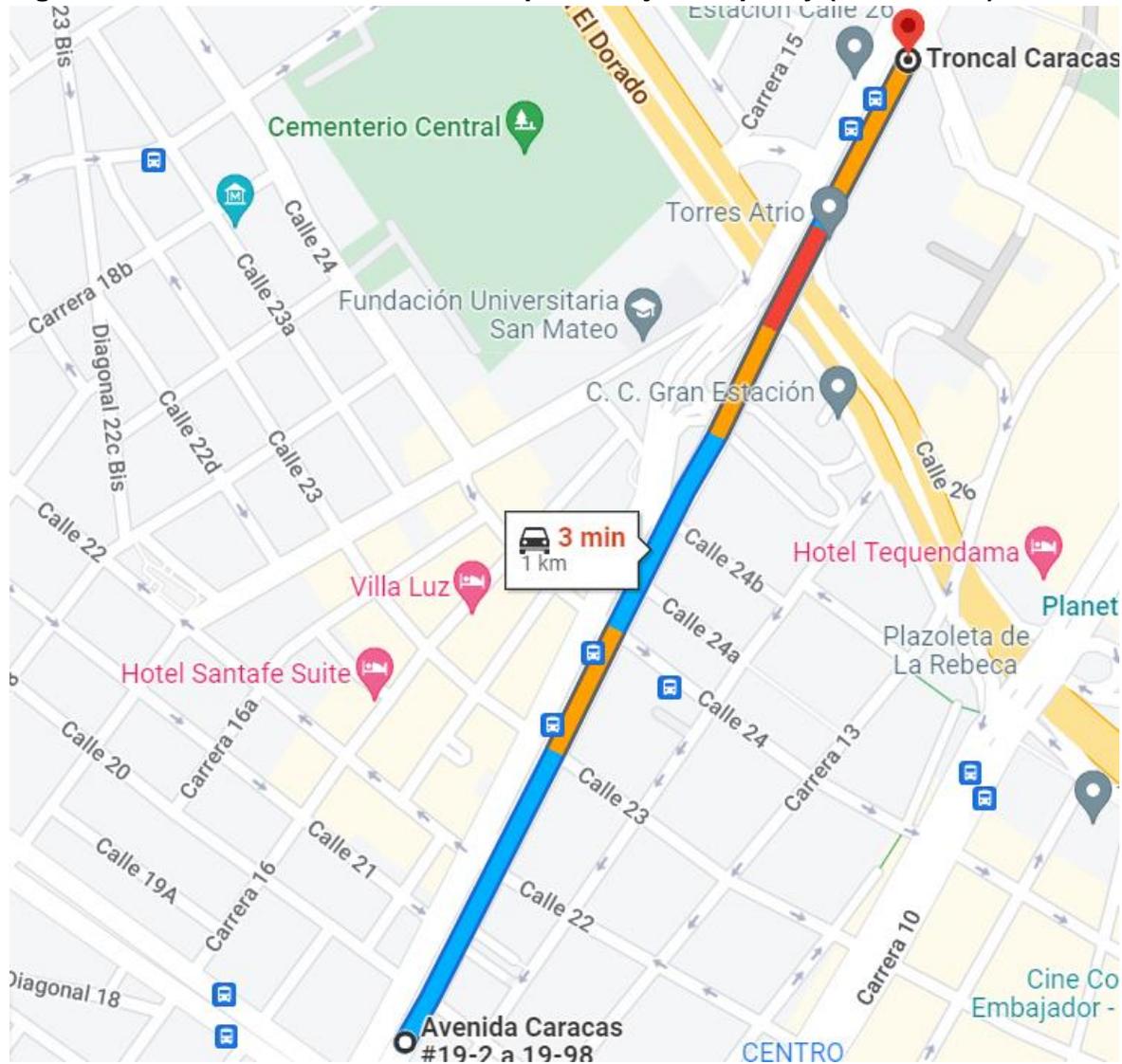


Fuente: Google Maps

Para el sentido contrario sur – norte, se realiza el mismo procedimiento descrito anteriormente.

Distancia	1000	m	1	Km
Tiempo	3	minutos	0,05	horas
Velocidad			20	Km/h

Figura 5-26. Avenida Caracas SN -Tiempo de viaje día típico y (07:15-08:15)



Fuente: Google Maps

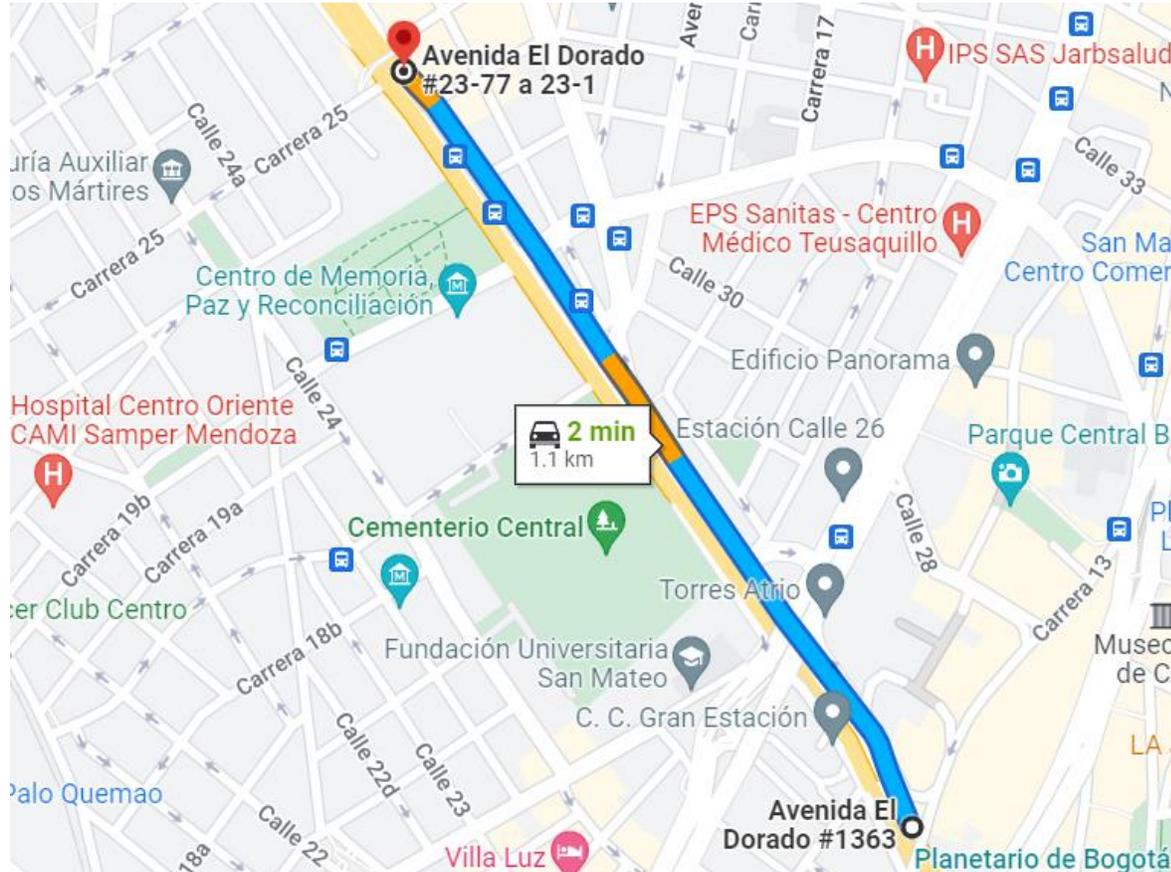
Tramo Avenida Calle 26

Para el corredor de la avenida Calle 26, se establece un tramo de aproximadamente 1.1 kilómetro (entre Carrera 13 y Carrera 25) en sentido EW, el cual demora un vehículo 2 minutos.

Distancia	1100	m	1,1	Km
Tiempo	2	minutos	0,033	horas
Velocidad			33	Km/h

De acuerdo a los datos de tiempo y distancia, el tramo presenta una velocidad de 33 Km/h.

Figura 5-27. Avenida Calle 26 EW -Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15)



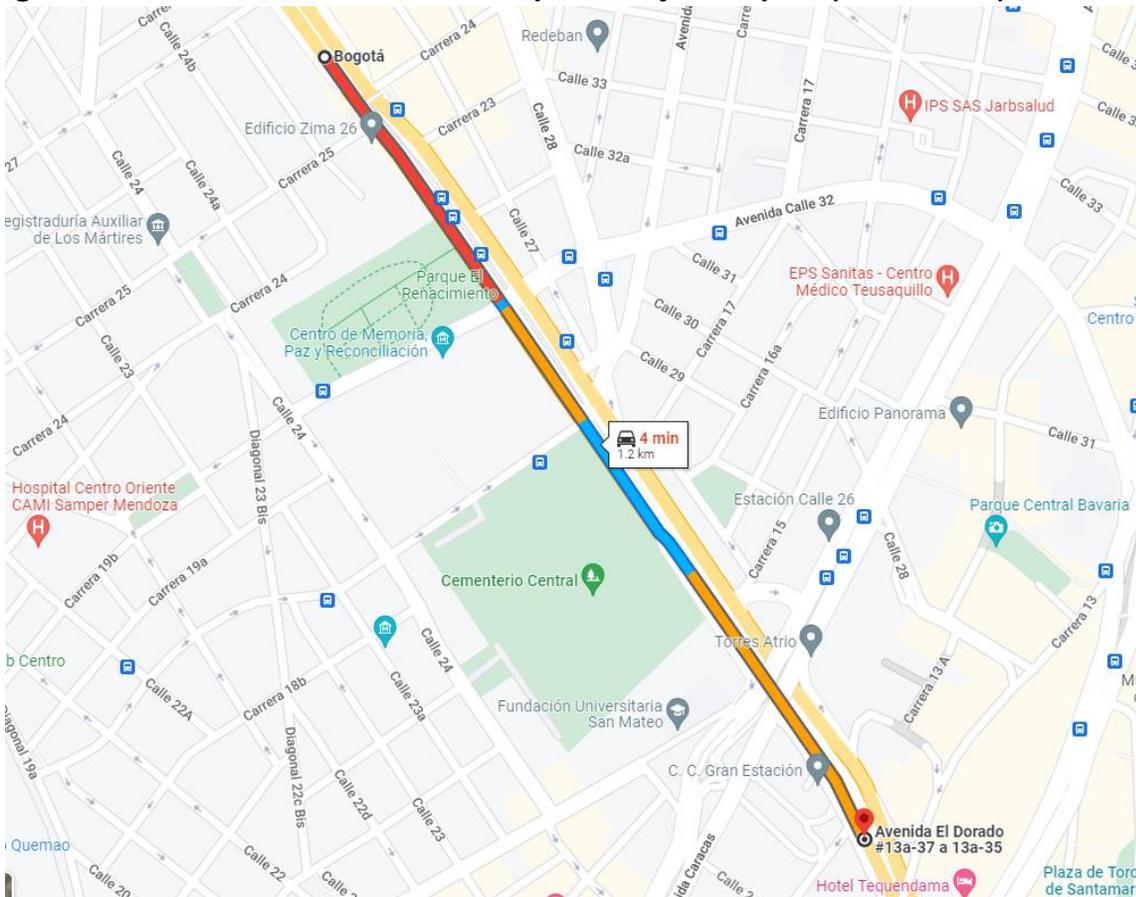
Fuente: Google Maps

Para el sentido contrario WE del corredor de la avenida Calle 26, se tiene:

Distancia	1200	m	1,2	Km
Tiempo	4	minutos	0,066	horas
Velocidad			18	Km/h

De acuerdo a los datos de tiempo y distancia, el tramo presenta una velocidad de 18 Km/h.

Figura 5-28. Avenida Calle 26 WE -Tiempo de viaje día típico (07:15-08:15)



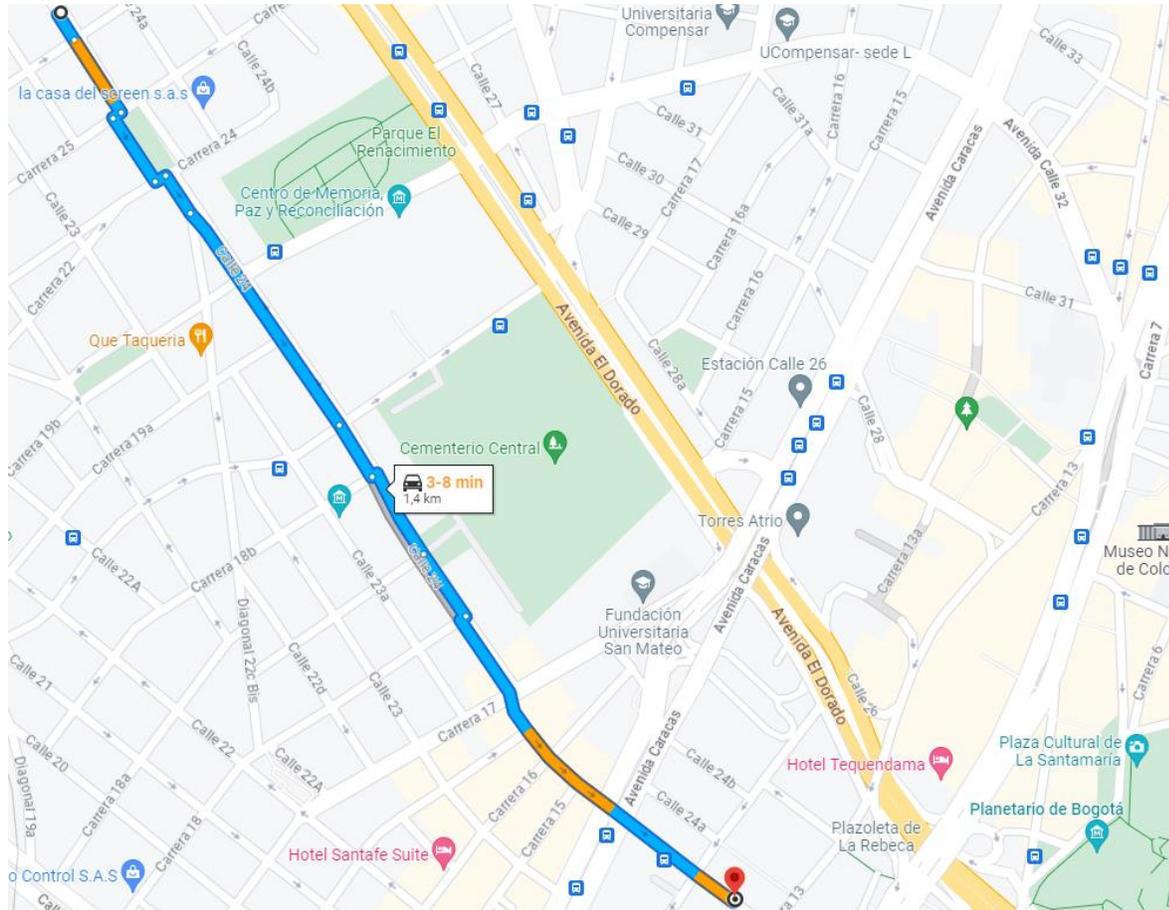
Fuente: Google Maps

Tramo Calle 24

Para el corredor de la Calle 24, se establece un tramo de aproximadamente 1.4 kilómetros (entre Carrera 13 y Carrera 27) en sentido WE, el cual demora un vehículo entre 3 a 8 minutos. Para el análisis se toma el promedio de tiempo, es decir, 5.5 minutos.

Distancia	1400	m	1,4	Km
Tiempo	5.5	minutos	0,083	horas
Velocidad			15.27	Km/h

Figura 5-29. Calle 24 WE -Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15)



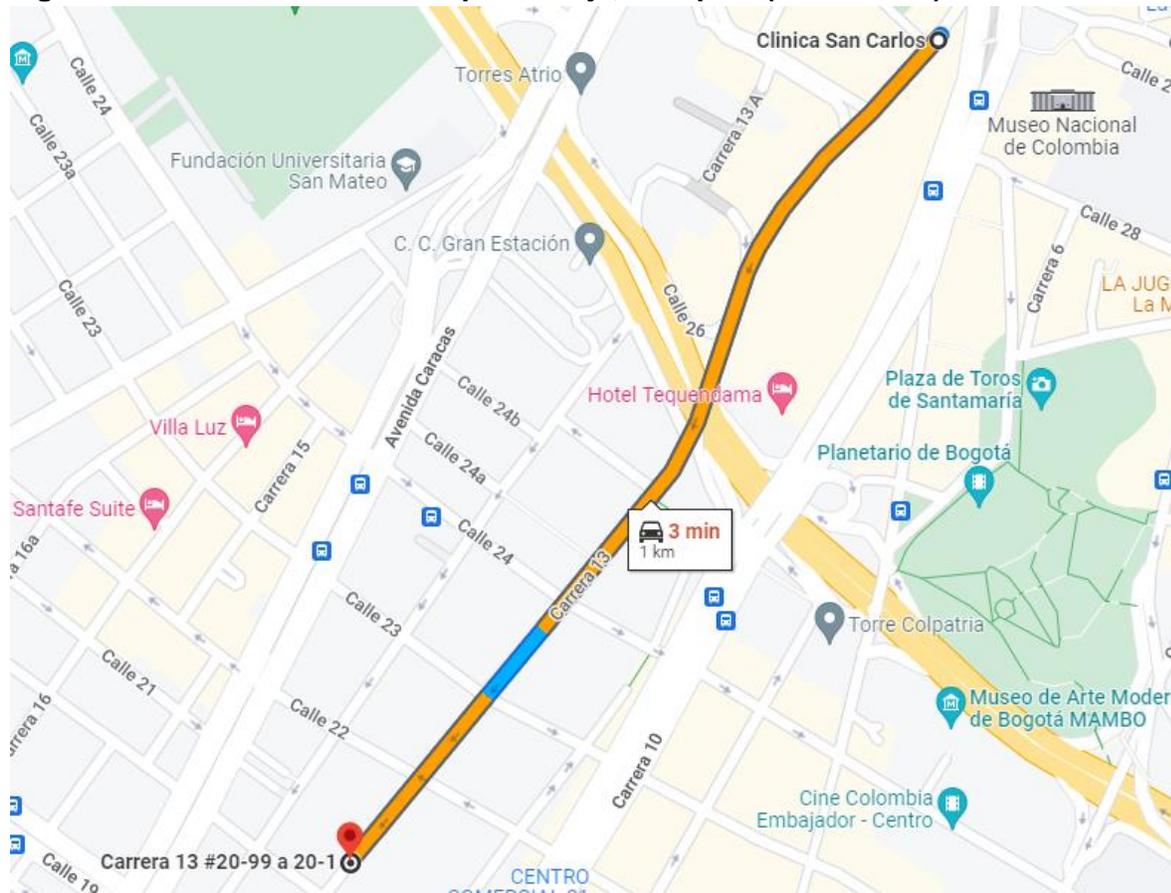
Fuente: Google Maps

Tramo Carrera 13

Finalmente, para el corredor de la Carrera 13, se establece un tramo de aproximadamente 1 kilómetro (entre Calle 29 y Calle 20) en sentido NS, el cual demora un vehículo 3 minutos.

Distancia	1000	m	1	Km
Tiempo	3	minutos	0,05	horas
Velocidad			20	Km/h

Figura 5-30. Carrera 13 NS -Tiempo de viaje, día típico (07:15-08:15)



Fuente: Google Maps

Luego del promedio de las 5 corridas del modelo, las velocidades de los corredores evaluados se presentan en el cuadro a continuación

Count:	No	Name	StartLink	StartPos	EndLink	EndPos	Dist	VEL
1	3	Av. Calle 24 entre Carrera 19B y Carrera 13	94: Calle 24 WE	167,444	40: Calle 24	1120,078	1400,19	14,69
2	4	Carrera 13 entre Calle 28 y Diagonal 22 NS	16: Carrera 13	11,077	58: Carrera 13	274,633	999,88	21,16
3	5	CL. 26 WE entre Carrera 25 y Carrera 13	1: Av. Calle 26 WE	128,828	70: Av. Calle 26 WE	9,160	1299,94	18,92
4	6	CL. 26 EW Carrera 13 y Carrera 25	20: Av. Calle 26 EW	54,189	68: Av. Calle 26 EW	786,899	1299,63	30,96
5	7	CARACAS NS Calle 28 y Calle 22	4: Av. Caracas NS	2,329	4: Av. Caracas NS	1002,329	1000,00	20,48
6	8	CARACAS SN Calle 22 y Calle 28	3: Av. Caracas SN	54,158	3: Av. Caracas SN	1054,158	1000,00	18,19

Fuente: Elaboración propia

Establecidas las velocidades en campo, se presenta a continuación la calibración realizada de cada corredor vial y el total:

Cuadro 5-27. Calibración por velocidad

No.	PUNTO - ARCO	VELOCIDAD OBSERVADA	VELOCIDAD RESULTANTE MODELO	CALIBRACIÓN ALT 1		CALIBRACIÓN ALT 2	
				DIFERENCIA	ACEPTACIÓN	DIFERENCIA	ACEPTACIÓN
1	Av. Caracas NS	20,0	20,48	0,5	1	0,5	1
2	Av. Caracas SN	20,0	18,19	1,8	1	1,8	1
3	Av. Calle 26 WE	18,0	18,92	0,9	1	0,9	1
4	Av. Calle 26 EW	33,0	30,96	2,0	1	2,0	1
5	Calle 24 WE	15,3	14,69	0,6	1	0,6	1
6	Carrera 13 NS	20,0	21,16	1,2	1	1,2	1

100%
%
ACEPTACIÓN ALT. 1

100%
%
ACEPTACIÓN ALT. 2

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a formato SDM

5.5 RESULTADOS DE LA MODELACIÓN SITUACIÓN ACTUAL

Basados en el modelo de micro simulación y en su respectiva calibración, se procede a mostrar los indicadores de demoras y colas para cada tramo de la red modelada, del escenario de modelación 2021.

Los niveles de servicio se obtienen según el control de la intersección a catalogar, partiendo de la demora arrojada por el software, se clasifica como intersección controlada por semáforo o intersección a flujo discontinuo⁶. En el siguiente cuadro se observan los rangos utilizados para cada caso, el cual permite obtener el nivel de servicio para cada tramo de la red de micro simulación.

Cuadro 5-28. Rangos de niveles de servicio según el caso
Niveles de servicio para intersecciones controladas por semáforo

Nivel de servicio	Características de la operación	Demora (segundos)	Tabla 3.1 Descripción del nivel de servicio para intersecciones controladas con semáforo Fuente: Manual de capacidad de carreteras (HCM 2000). Elaboración propia
A	Baja demora, sincronía extremadamente favorable y ciclos cortos. Los vehículos no se detienen	≤10	
B	Ocurre con una buena sincronía y ciclos cortos. Los vehículos empiezan a detenerse.	> 10 - 20	
C	Ocurre con una sincronía regular o ciclos largos; los ciclos individuales empiezan a fallar.	> 20 - 35	
D	Empieza a notarse la influencia de congestionamientos ocasionados por un ciclo largo y/o una sincronía desfavorable o relaciones v/c altas, muchos vehículos se detienen.	> 35 - 55	
E	Es el límite aceptable de la demora; indica una sincronía muy pobre, grandes ciclos y relaciones v/c mayores, las fallas en los ciclos son frecuentes.	> 55 - 80	
F	El tiempo de demora es inaceptable para la mayoría de los conductores, ocurren cuando los valores de flujo exceden a la capacidad de la intersección o cuando las relaciones v/c son menores de 1.00 pero con una sincronía muy deficiente y/o ciclos demasiado largos.	> 80	

⁶ SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE. Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. 2005. Tomo III

Niveles de servicio para flujo discontinuo

Nivel de servicio	Demora promedio (seg/veh)
A	0 - 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 50
F	> 50

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. 2005. Tomo III

Mediante la evaluación y análisis puntual de cada una de las intersecciones generadas por los nodos de evaluación y basándose en los indicadores operativos más relevantes obtenidos a partir del modelo de micro simulación de acuerdo a la demora promedio, tiempo en detención, longitud de cola máxima, longitud de cola media y nivel de servicio, a continuación, se relacionan los resultados de la red para la situación actual.

Cuadro 5-29. Resultados del modelo situación actual, día típico (HMD: 07:15-08:15)

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
1	CARACAS X CALLE 22	SN	2201	19,03	12,35	29	117	B	Control semafórico
		NS	763	22	18,64	14	67	C	Control semafórico
		NW	66	21,5	18,39	14	67	C	Control semafórico
		SN TM	410	10,05	7,37	12	100	A	Control semafórico
		NS TM	236	8,17	6,98	7	59	A	Control semafórico
		EN	34	19,51	15,38	9	52	C	Control semafórico
		ES	65	21,93	16,85	9	52	C	Control semafórico
		EW	472	20,32	15,77	9	52	C	Control semafórico
		4247	18,33	13,27	14	117	B	Control semafórico	
2	CARACAS X CALLE 24	SN	1875	27,61	20,99	43	158	C	Control semafórico
		SE	181	30	23,28	43	158	C	Control semafórico
		NS	988	23,04	18,51	18	94	C	Control semafórico
		SN	414	22,64	18,47	32	143	C	Control semafórico
		NS	235	20,43	16,89	18	162	B	Control semafórico
		WN	451	47,34	30,79	68	190	D	Control semafórico
		WS	0	5,46	0	68	190	A	Control semafórico
		WE	1052	45,27	29,86	68	190	D	Control semafórico
		5197	31,45	22,89	36	206	C	Control semafórico	
3	Carrera 13 x Cale 24	WE	1032	39,01	31,95	30	101	D	Control semafórico
		WS	91	38,06	31,37	30	101	D	Control semafórico
		NE	540	26,28	18,73	36	132	C	Control semafórico
		NS	1252	30,3	22,02	36	132	C	Control semafórico
		2915	32,88	25,22	33	132	C	Control semafórico	
4	Carrera 13 x Cale 23	WE	137	23,51	18,05	7	50	C	Control semafórico
		WS	143	25,13	20,01	7	50	C	Control semafórico
		SE	164	2,11	0,66	1	22	A	Control semafórico
		SN	1181	2,18	0,67	1	22	A	Control semafórico
			1626	5,99	3,84	4	50	A	Control semafórico
5	Carrera 13 x Cale 22	EW	250	12,67	10	3	30	B	Control semafórico
		ES	47	12,95	9,24	3	30	B	Control semafórico
		NW	136	16,87	13,89	13	60	B	Control semafórico
		NS	1186	14,88	12,13	13	60	B	Control semafórico

Nodo	Intersección	Mov.	Vehiculos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
			1620	14,66	11,87	8	60	B	Control semafórico
6	Av. Caracas x Av. Calle 26	NS TM	177	2,88	1,7	2	38	A	Control semafórico
		NE-W TM	32	3,71	2,33	2	38	A	Control semafórico
		SN	2526	34,96	26,73	101	282	C	Control semafórico
		NS	860	1,82	1,1	1	17	A	Control semafórico
		EN	24	40,55	36,84	1	14	D	Control semafórico
		WE TM	53	0,03	0	0	0	A	Control semafórico
		SN TM	377	18,86	15,31	32	246	B	Control semafórico
		EW	65	0,02	0	0	0	A	Control semafórico
		WE	5460	6,28	0,34	12	177	A	Control semafórico
		EW	4610	0,85	0	0	8	A	Control semafórico
			14183	9,66	5,47	17	282	A	Control semafórico
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	5301	22,96	15,08	69	189	C	Control semafórico
		WE TM	52	1,21	1,05	0	14	A	Control semafórico
		EW TM	65	9,06	6,97	3	45	A	Control semafórico
		EW	3094	15,86	9,9	32	168	B	Control semafórico
		SE	287	50,41	37,65	60	161	D	Control semafórico
		SW	368	36,16	27,28	60	161	D	Control semafórico
		SN	1784	37,8	27,58	60	161	D	Control semafórico
		EN	900	16,97	11,55	32	182	B	Control semafórico
			11850	23,79	16,17	33	191	C	Control semafórico
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	WE	4102	48,01	35,42	367	492	D	Control semafórico
		WS	80	48,9	37,17	367	492	D	Control semafórico
		WE TM	52	17,89	15,38	4	38	B	Control semafórico
		EW TM	64	13,29	11,81	4	38	B	Control semafórico
		NE	1204	29,69	20,66	31	88	C	Control semafórico
		NS E	208	28,93	20,36	31	88	C	Control semafórico
		NS W	325	34,26	24,58	28	92	C	Control semafórico
		EW	3463	15,28	12,18	25	105	B	Control semafórico
			9498	32,51	24,13	76	492	C	Control semafórico
9	Calle 24x Carrera 17	WE-N	28	57,44	43,17	3	27	E	Control semafórico
		WN-N	29	47,69	38,2	3	27	D	Control semafórico
		NE	20	16,5	13,11	0,71	11	B	Control semafórico
		WS	25	36,71	27,16	23	108	D	Control semafórico
		WE	863	32,49	22,68	23	108	C	Control semafórico
		WN	21	31,72	23,89	23	108	C	Control semafórico
		SE	616	34,2	26,2	24	82	C	Control semafórico
		SN	28	26,36	20,74	24	82	C	Control semafórico
			1653	33,3	24,36	13	108	C	Control semafórico
10	Calle 24x Carrera 19	WE S	42	21,22	11,82	24	176	C	Control semafórico
		WEN-N	915	18,23	10,42	24	176	B	Control semafórico
		SE	9	42,58	32,08	45	150	D	Control semafórico
		SN	1040	44,32	34,47	45	150	D	Control semafórico
		WES	665	16,87	12,17	18	147	B	Control semafórico
		WES-N	499	19,05	12,81	18	147	B	Control semafórico
					3169	26,75	19,14	17	188
11	Calle 24 x Carrera 19B	WE N	839	34,25	25,37	45	160	D	Control semafórico
		NE S	113	4,85	1,58	0,59	30,3	A	Control semafórico
		NS E	95	3,23	1,09	0,59	30,3	A	Control semafórico
		WE S	721	18,61	13,84	9,83	52,63	B	Control semafórico
		WS	5	17,93	13	9,83	52,63	B	Control semafórico
		NS W	405	13,84	8,2	7,22	105,03	B	Control semafórico
					2179	22,38	16,04	8	160
12	Carrera 13A x Calle 24	WE	1077	4,58	0,3	1	48	A	Flujo Discontinuo
		WS	153	6,29	0,69	1	48	A	Flujo Discontinuo
		NE	43	4,91	1,85	0	8	A	Flujo Discontinuo
		NS	304	1,64	0	0	6	A	Flujo Discontinuo

Nodo	Intersección	Mov.	Vehiculos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
			1576	4,2	0,32	0	51	A	Flujo Discontinuo
13	Carrera 13A x Calle 25	NS	443	0,34	0	0	0	A	Flujo Discontinuo
		ES	131	1,51	0,19	0	8	A	Flujo Discontinuo
			574	0,61	0,04	0	8	A	Flujo Discontinuo
14	Av. Calle 26 x Carrera 13A	WS	443	1,67	0,06	6	222	A	Flujo Discontinuo
		WE S	335	2,26	0,06	6	222	A	Flujo Discontinuo
		WE	4711	2,41	0,1	6	222	A	Flujo Discontinuo
			5489	2,34	0,09	6	222	A	Flujo Discontinuo
15	Carrera 27 x Calle 22C	NS	212	15,28	11,65	5	40	B	Control semafórico
		NW	175	16,23	12,74	5	40	B	Control semafórico
		NE	7	11,61	8,33	5	40	B	Control semafórico
		SS	15	17,38	14,86	10	46	B	Control semafórico
		WN	66	13,27	10,23	2	23	B	Control semafórico
		WS	30	12,79	9,96	2	23	B	Control semafórico
		WE	13	13,64	10,93	2	23	B	Control semafórico
		SW	181	21,83	16,76	6	39	C	Control semafórico
		SN	226	6,18	3,5	15	55	A	Control semafórico
		SE	28	6,58	1,69	15	56	A	Control semafórico
	951	14,07	10,47	9	56	B	Control semafórico		
16	Carrera 27 x Calle 24	SN	78	36,54	31,85	11	53	D	Control semafórico
		SE	132	36,27	31,64	11	53	C	Control semafórico
		SNW	51	35,69	31,56	11	53	D	Control semafórico
		SW	50	32,99	28,93	11	53	C	Control semafórico
		WE	126	44,54	39,04	5	22	D	Control semafórico
		EN	11	11,73	9,5	2	21	B	Control semafórico
		EW	12	41,83	37,54	2	21	D	Control semafórico
		EW N	40	41,94	37,56	2	21	D	Control semafórico
WE N	203	14,45	12,15	0	17	B	Control semafórico		
	703	31,2	27,22	4	53	C	Control semafórico		
17	Carrera 25 x Calle 24	NS	303	7,45	3,79	1	29	A	Flujo Discontinuo
		NW	27	2,29	0,72	1	29	A	Flujo Discontinuo
		NEN	209	1,39	0,25	1	23	A	Flujo Discontinuo
		NES	233	5,33	2,27	1	29	A	Flujo Discontinuo
		WS	67	7,78	3,03	4	65	A	Flujo Discontinuo
		WEN	127	7,18	2,92	4	65	A	Flujo Discontinuo
		NES	567	6,58	2,53	4	65	A	Flujo Discontinuo
	1532	5,91	2,47	2	67	A	Flujo Discontinuo		
18	CL. 24 x Kr. 24	SE N	344	53,6	40,29	62	167	D	Control semafórico
		SE S	331	55,3	42,37	62	167	D	Control semafórico
		SN	45	59,06	44,9	62	167	E	Control semafórico
		WE N	302	22,87	16,84	9	56	C	Control semafórico
		WE S	28	16,69	13,36	9	56	B	Control semafórico
		WN	5	17,07	13,28	9	56	B	Control semafórico
		WE N	194	38,56	25,92	29	108	D	Control semafórico
		WE S	580	41,51	30,95	29	108	C	Control semafórico
WS	13	79,77	67,1	29	108	E	Control semafórico		
	1844	43,19	32,23	25	167	D	Control semafórico		
19	Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	NS	335	1,24	0,79	1	19	A	Control semafórico
		NE	170	3,82	1,23	1	19	A	Control semafórico
		WS	44	15,78	13,01	3	22	B	Control semafórico
		WE	169	16,59	13,66	3	22	B	Control semafórico
	719	6,37	4,68	2	23	A	Control semafórico		
20	Kr. 19 x DG. 23 Bis	SN	426	37,58	29,24	14	65	D	Control semafórico
		SE	14	33,3	26,71	14	65	C	Control semafórico
		EN	269	10,66	8,22	2	26	B	Control semafórico
		WN	15	60,55	54,09	3	26	E	Control semafórico
		WE	369	9,99	7,11	3	26	B	Control semafórico

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
			1092	21,85	16,85	6	65	C	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	NW	29	21,52	18,54	4	31	C	Control semafórico
		NS	104	27,46	22,48	4	31	C	Control semafórico
		EN	112	12,51	10,04	4	25	B	Control semafórico
		EW	301	10,88	8,65	4	25	B	Control semafórico
		ES	121	10,89	8,51	4	25	B	Control semafórico
		SN	510	17,8	14,03	11	66	B	Control semafórico
			1177	15,79	12,59	6	66	B	Control semafórico

Fuente: Elaboración propia

En resumen, se presentan los indicadores del modelo por intersección como se observa en el cuadro a continuación.

Cuadro 5-30. Cuadro resumen resultados situación actual

Nodo	Intersección	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
1	CARACAS X CALLE 22	4247	18,33	13,27	14,22	116,68	B	Control semafórico
2	CARACAS X CALLE 24	5197	31,45	22,89	35,94	205,69	C	Control semafórico
3	Carrera 13 x Cale 24	2915	32,88	25,22	33,4	131,77	C	Control semafórico
4	Carrera 13 x Cale 23	1626	5,99	3,84	4,18	49,78	A	Control semafórico
5	Carrera 13 x Cale 22	1620	14,66	11,87	8,14	60,02	B	Control semafórico
6	Av. Caracas x Av. Calle 26	14183	9,66	5,47	16,61	282,08	A	Control semafórico
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	11850	23,79	16,17	32,63	190,73	C	Control semafórico
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	9498	32,51	24,13	76,42	491,61	C	Control semafórico
9	Calle 24x Carrera 17	1653	33,3	24,36	12,63	107,61	C	Control semafórico
10	Calle 24x Carrera 19	3169	26,75	19,14	17,49	188,29	C	Control semafórico
11	Calle 24 x Carrera 19B	2179	22,38	16,04	7,87	160,25	C	Control semafórico
12	Carrera 13A x Calle 24	1576	4,2	0,32	0,33	50,65	A	Flujo Discontinuo
13	Carrera 13A x Calle 25	574	0,61	0,04	0,03	8,1	A	Flujo Discontinuo
14	Av. Calle 26 x Carrera 13A	5489	2,34	0,09	6,22	222,14	A	Flujo Discontinuo
15	Carrera 27 x Calle 22C	951	14,07	10,47	8,89	56,31	B	Control semafórico
16	Carrera 27 x Calle 24	703	31,2	27,22	4,22	53,45	C	Control semafórico
17	Carrera 25 x Calle 24	1532	5,91	2,47	2,33	67,16	A	Flujo Discontinuo
18	CL. 24 x Kr. 24	1844	43,19	32,23	25,07	167,11	D	Control semafórico
19	Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	719	6,37	4,68	1,92	23,47	A	Control semafórico
20	Kr. 19 x DG. 23 Bis	1092	21,85	16,85	6,37	65,49	C	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	1177	15,79	12,59	6,19	65,89	B	Control semafórico

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las dinámicas de movilidad en la red de modelación, en la siguiente figura se observan las velocidades de operación promedio desarrolladas por los vehículos en función de las impedancias del modelo:

Figura 5-31. Evaluación gráfica, percepción de demoras con base a velocidad sobre la malla vial, situación actual



Fuente: Elaboración propia

Los resultados plasmados en los cuadros anteriores, se evidencia que, para la situación actual en la zona de influencia del proyecto en la HMD, es decir, entre las 7:15 a 8:15, presenta condiciones de movilidad aceptables, aunque, corredores viales como la Carrera 13, el acceso occidental de la avenida Calle 26 y la misma Calle 24, presenta demoras adicionales ya sea por un alto volumen vehicular o por la presencia de semáforos que limitan las velocidades. Dichas condiciones se ven reflejadas en la velocidad que se desarrolla en estos corredores como se observa en la figura anterior.

En intersecciones estratégicas como la Av. Caracas x Av. Calle 26 se mantiene un nivel de servicio favorable (A), debido a que las condiciones se dan a flujo libre para la adecuada circulación vehicular, por otra parte, la intersección de la Carrera 13 x Calle 24, av Calle 26 x Carrera 13 x Carrera 19B, av Calle 26 x Carrera 19 y av Caracas por Calle 24 entre otras, presentan un nivel de servicio C, como se dijo anteriormente, debido a flujos vehiculares mayores e intersecciones semaforizadas que presentan demoras importantes y longitudes de cola que en algunos casos afectan a otros corredores viales en la zona de influencia.

Las modificaciones y/o actualizaciones en los planeamientos semaforicos y la proyección de volúmenes realizadas al año base (2018 – 2021) en el área de influencia del plan parcial no generan mayores afectaciones en la red de modelación, manteniéndose condiciones de movilidad similares a las presentadas en el año 2018.

6 SITUACIÓN CON PROYECTO

Después de caracterizar la situación actual de tránsito vehicular en la zona de influencia, se procede a evaluar específicamente la nueva demanda que tendrá el plan parcial como se describe en el capítulo a continuación.

6.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN VEHICULAR GENERADO Y ATRAÍDO POR EL PROYECTO

En este capítulo se estiman de los viajes generados por la entrada en operación del proyecto, de acuerdo a los usos previstos en el plan parcial, dicha estimación de viajes se realiza en periodos a 5, 10 y 20 años. Los usos proyectados del plan parcial son residencial, servicios y comercial, los cuales se distribuyen en (UAU), como se detalla a continuación.

Figura 6-1. Unidades de Actuación Urbanística, plan parcial Calle 24



Fuente: Empresa de Renovación Urbana

En el cuadro a continuación se observan las unidades de vivienda y metros cuadrados destinados para comercio y servicios de acuerdo a cada UAU que tiene contemplado el plan parcial.

Cuadro 6-1. Usos proyectados del plan parcial Calle 24

UAU	USO					
	Comercio primeros pisos	Servicios / dotacional	Vivienda No VIS	Vivienda VIS	Edificabilidad total	No. de viviendas
UAU 1	1.896,10	2.428,00	26.421,80	0	30.745,80	480
UAU 2	889,50	1.067,50	19.866,10	0	21.823,20	361
UAU 3	835,5	835,5	24.337,50	0	26.008,50	443
UAU 4	2.826,90	1.117,40	17.243,90	0	21.188,20	314
UAU 5	1.669,10	1.470,40	28.039,20	0	31.178,80	510
UAU 6	748,8	748,8	0	14.471,40	15.969,00	413
UAU 7	1.447,00	1.312,40	0	25.352,80	28.112,20	724
UAU 8	1.144,70	11.060,90	0	22.228,20	34.433,80	635
TOTAL	11.457,60	20.040,90	115.908,50	62.052,40	209.459,50	3.880

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Estas unidades de vivienda y metros cuadrados de comercio y servicios se van a desarrollar por UAU de acuerdo a la proyección a 5, 10 y 15 años, de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro 6-2. Escenario de desarrollo a futuro de acuerdo a UAU

ESCENARIO DE DESARROLLO POR UAU	
Escenario de desarrollo a 5 años:	UAU 6, 7 y 8
Escenario de desarrollo a 10 años:	UAU 1, 2 y 5
Escenario de desarrollo a 15 años:	UAU 3 y 4

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Ya establecidos los usos por etapa del plan parcial, se estiman las demandas vehiculares y peatonales de acuerdo a los modelos espejo, los cuales son proyectos ya construidos y que están en operación de acuerdo a los usos que se proyectan en el plan parcial, con características similares y de acuerdo a la toma de información de rotación vehicular y peatonal, estimar las futuras demandas de tráfico generadas y atraídas que tendrá el proyecto. A continuación, se detalla la demanda estimada por uso y por etapa que tendrá el proyecto en los escenarios a 5, 10 y 20 años.

6.1.1 Tráficos generados por Uso Residencial

El plan parcial tiene previsto la construcción de 3880 unidades de vivienda, 2108 No Vis y 1772 VIS, para un total de 177960.9 m². Esta vivienda de acuerdo a los escenarios futuros a 5, 10 y 20 años, se desarrolla de acuerdo a las Unidades de Actuación Urbanísticas, como se detalla en el cuadro a continuación.

Cuadro 6-3. Escenarios de desarrollo de vivienda a 5, 10 y 20 años

ETAPA	UAU	No. VIVIENDAS TOTAL
1 (5 años)	6	413
	7	724
	8	635
2 (10 años)	1	480
	2	361
	5	510
3 (20 años)	3	443
	4	314
TOTAL		3.880

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

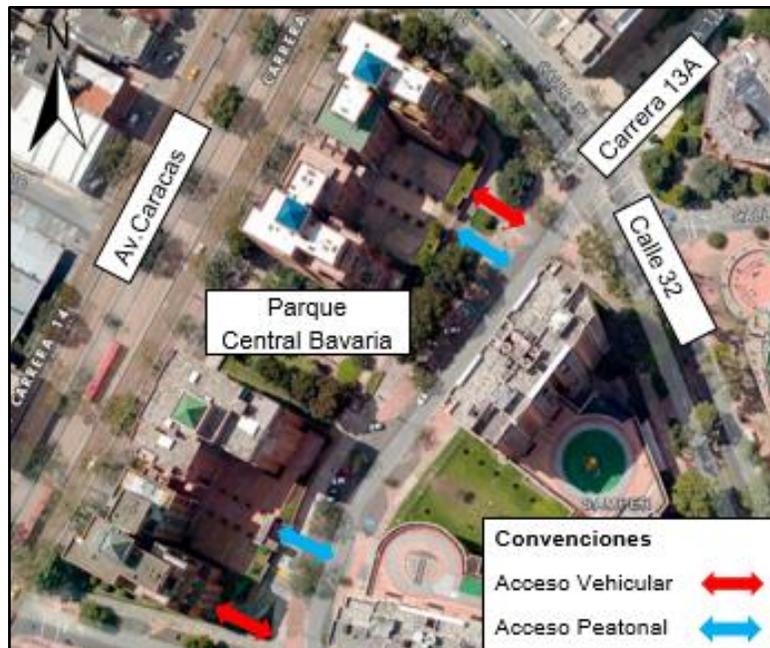
Los metros cuadrados contraídos por estas mismas etapas se observa de acuerdo al cuadro a continuación.

USO	0 - 5 AÑOS	5 - 10 AÑOS	10 - 15 AÑOS	TOTAL
Vivienda (m²)	62.052,4	74.327,1	41.581,4	177.960,9

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Teniendo en cuenta estas premisas, a efectos de establecer la mayor representatividad en la generación de viajes, teniendo en cuenta su cercanía con el proyecto se decide tomar como modelo No Vis, 2 conjuntos residenciales localizados en el sector del Parque Central Bavaria de la Localidad de Santa Fe, estos conjuntos son de carácter multifamiliar con un total de 308 unidades residenciales. En la figura a continuación se detalla la localización de los proyectos tomados como referencia: Bavaria 1 (Carrera 13A por Calle 32) y Bavaria 2 (Carrera 13A por Calle 31).

Figura 6-2. Modelo de demanda, uso de vivienda



Fuente: Elaboración propia

El procedimiento se basa en caracterizar las condiciones operativas de captación de demanda para un día tipo de semana y uno atípico o de fin de semana en estos dos conjuntos residenciales. Para tal fin, la información fue registrada el jueves 13 y sábado 15 de septiembre de 2018 entre las 06:00 y las 20:00 horas sobre los puntos de acceso a cada Conjunto Residencial. Los aforos registraron los volúmenes de tráfico vehicular (autos y motos) y peatonales que ingresaba y salía del conjunto residencial.

Para la estimación de tráfico vehicular de vivienda No Vis, vehículos livianos, motos, mixtos y equivalentes a 20 años, se realiza una correlación de acuerdo a sus unidades de vivienda (es decir con un factor de relación de $6,84=3183/308$), para un día típico y un día atípico.

Para vivienda Vis, se toma como referencia el conjunto residencial el Jardín, localizado en la Carrera 63 sur, al respaldo del centro comercial El Ensueño, este modelo de demanda cuenta con 756 unidades de vivienda distribuidas en 5 torres de 14 pisos de apartamentos, en la siguiente imagen se muestra el conjunto residencial. Es decir, que la relación de unidades de vivienda será de $2,34 = 354/756$.

Figura 6-3 Conjunto Residencial El Jardín



Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth.

A continuación, se presenta el procesamiento de la demanda vehicular para el uso de vivienda, teniendo en cuenta la vivienda Vis y No Vis totalizada a 20 años para un día típico y un día atípico, luego de establecer el día con hora de máxima demanda, se resume la información de demanda vehicular por tipo de vehículo, por etapas y Unidad de Actuación Urbanística. La información completa por UAU, etapa y día se relaciona en los anexos.

Cuadro 6-4. Rotación vivienda No Vis a 20 años, vehículos livianos, día típico
Autos modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	7	11	18
615	715	5	14	19
630	730	4	12	16
645	745	4	14	18
700	800	3	15	18
715	815	3	16	19
730	830	3	15	18
745	845	5	14	19
800	900	6	19	25
815	915	6	18	24
830	930	8	20	28
845	945	8	22	30
900	1000	6	16	22
915	1015	10	20	30
930	1030	10	18	28
945	1045	10	17	27
1000	1100	9	19	28
1015	1115	6	17	23
1030	1130	5	19	24
1045	1145	6	16	22
1100	1200	7	13	20
1115	1215	8	11	19
1130	1230	9	7	16
1145	1245	10	7	17
1200	1300	13	7	20
1215	1315	13	6	19
1230	1330	17	11	28
1245	1345	18	11	29
1300	1400	15	12	27
1315	1415	14	11	25
1330	1430	13	11	24
1345	1445	14	12	26
1400	1500	19	10	29
1415	1515	19	11	30
1430	1530	14	9	23
1445	1545	9	8	17
1500	1600	5	10	15
1515	1615	5	8	13
1530	1630	7	4	11
1545	1645	7	8	15
1600	1700	7	8	15
1615	1715	10	16	26
1630	1730	8	18	26
1645	1745	11	16	27
1700	1800	13	15	28
1715	1815	12	10	22
1730	1830	18	11	29
1745	1845	17	10	27
1800	1900	17	9	26
1815	1915	18	9	27
1830	1930	20	9	29
1845	1945	22	11	33
1900	2000	26	14	40
Máximo		26	22	40

Fuente: Elaboración propia

Autos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	49	76	125
615	715	35	97	132
630	730	28	83	111
645	745	28	96	124
700	800	21	102	123
715	815	21	108	129
730	830	21	102	123
745	845	35	96	131
800	900	42	131	173
815	915	42	125	167
830	930	56	138	194
845	945	56	151	207
900	1000	42	110	152
915	1015	69	137	206
930	1030	69	124	193
945	1045	69	117	186
1000	1100	62	130	192
1015	1115	42	116	158
1030	1130	35	129	164
1045	1145	42	109	151
1100	1200	49	89	138
1115	1215	56	76	132
1130	1230	63	49	112
1145	1245	69	49	118
1200	1300	89	49	138
1215	1315	89	42	131
1230	1330	116	76	192
1245	1345	123	76	199
1300	1400	103	83	186
1315	1415	96	76	172
1330	1430	89	76	165
1345	1445	96	83	179
1400	1500	130	69	199
1415	1515	130	76	206
1430	1530	96	62	158
1445	1545	62	55	117
1500	1600	35	69	104
1515	1615	35	55	90
1530	1630	49	28	77
1545	1645	49	55	104
1600	1700	49	55	104
1615	1715	69	110	179
1630	1730	55	124	179
1645	1745	75	111	186
1700	1800	88	104	192
1715	1815	81	70	151
1730	1830	122	77	199
1745	1845	116	70	186
1800	1900	116	63	179
1815	1915	123	63	186
1830	1930	137	63	200
1845	1945	150	76	226
1900	2000	178	96	274
Máximo		178	151	274

Cuadro 6-5. Rotación vivienda No Vis a 20 años motos, día típico

Motos modelo					Motos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
600	700	1	1	2	600	700	7	7	14
615	715	1	2	3	615	715	7	14	21
630	730	1	2	3	630	730	7	14	21
645	745	1	2	3	645	745	7	14	21
700	800	2	2	4	700	800	14	14	28
715	815	2	1	3	715	815	14	7	21
730	830	4	1	5	730	830	28	7	35
745	845	4	1	5	745	845	28	7	35
800	900	2	0	2	800	900	14	0	14
815	915	2	0	2	815	0	14	0	14
830	930	0	1	1	830	930	0	7	7
845	945	0	1	1	845	945	0	7	7
900	1000	0	2	2	900	1000	0	14	14
915	1015	0	2	2	915	1015	0	14	14
930	1030	0	1	1	930	1030	0	7	7
945	1045	0	1	1	945	1045	0	7	7
1000	1100	0	0	0	1000	1100	0	0	0
1015	1115	0	0	0	1015	1115	0	0	0
1030	1130	1	0	1	1030	1130	7	0	7
1045	1145	1	0	1	1045	1145	7	0	7
1100	1200	1	0	1	1100	1200	7	0	7
1115	1215	2	0	2	1115	1215	14	0	14
1130	1230	2	0	2	1130	1230	14	0	14
1145	1245	3	0	3	1145	1245	21	0	21
1200	1300	4	0	4	1200	1300	28	0	28
1215	1315	3	2	5	1215	1315	21	14	35
1230	1330	2	3	5	1230	1330	14	21	35
1245	1345	1	4	5	1245	1345	7	28	35
1300	1400	1	6	7	1300	1400	7	42	49
1315	1415	2	4	6	1315	1415	14	28	42
1330	1430	4	4	8	1330	1430	28	28	56
1345	1445	6	3	9	1345	1445	42	21	63
1400	1500	5	1	6	1400	1500	35	7	42
1415	1515	5	1	6	1415	1515	35	7	42
1430	1530	3	0	3	1430	1530	21	0	21
1445	1545	1	0	1	1445	1545	7	0	7
1500	1600	1	0	1	1500	1600	7	0	7
1515	1615	0	0	0	1515	1615	0	0	0
1530	1630	0	0	0	1530	1630	0	0	0
1545	1645	0	0	0	1545	1645	0	0	0
1600	1700	0	0	0	1600	1700	0	0	0
1615	1715	0	1	1	1615	1715	0	7	7
1630	1730	0	1	1	1630	1730	0	7	7
1645	1745	1	1	2	1645	1745	7	7	14
1700	1800	2	1	3	1700	1800	14	7	21
1715	1815	3	0	3	1715	1815	21	0	21
1730	1830	3	3	6	1730	1830	21	21	42
1745	1845	2	3	5	1745	1845	14	21	35
1800	1900	1	3	4	1800	1900	7	21	28
1815	1915	1	3	4	1815	1915	7	21	28
1830	1930	2	0	2	1830	1930	14	0	14
1845	1945	2	0	2	1845	1945	14	0	14
1900	2000	5	4	9	1900	2000	35	27	62
Máximo		6	6	9	Máximo		42	42	63

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-6. Rotación vivienda No Vis a 20 años vehículos mixtos, día típico
Mixtos modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	8	12	20
615	715	6	16	22
630	730	5	14	19
645	745	5	16	21
700	800	5	17	22
715	815	5	17	22
730	830	7	16	23
745	845	9	15	24
800	900	8	19	27
815	915	8	18	26
830	930	8	21	29
845	945	8	23	31
900	1000	6	18	24
915	1015	10	22	32
930	1030	10	19	29
945	1045	10	18	28
1000	1100	9	19	28
1015	1115	6	17	23
1030	1130	6	19	25
1045	1145	7	16	23
1100	1200	8	13	21
1115	1215	10	11	21
1130	1230	11	7	18
1145	1245	13	7	20
1200	1300	17	7	24
1215	1315	16	8	24
1230	1330	19	14	33
1245	1345	19	15	34
1300	1400	16	18	34
1315	1415	16	15	31
1330	1430	17	15	32
1345	1445	20	15	35
1400	1500	24	11	35
1415	1515	24	12	36
1430	1530	17	9	26
1445	1545	10	8	18
1500	1600	6	10	16
1515	1615	5	8	13
1530	1630	7	4	11
1545	1645	7	8	15
1600	1700	7	8	15
1615	1715	10	17	27
1630	1730	8	19	27
1645	1745	12	17	29
1700	1800	15	16	31
1715	1815	15	10	25
1730	1830	21	14	35
1745	1845	19	13	32
1800	1900	18	12	30
1815	1915	19	12	31
1830	1930	22	9	31
1845	1945	24	11	35
1900	2000	31	18	49
Máximo		24	23	36

Mixtos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	55	82	137
615	715	41	109	150
630	730	34	95	129
645	745	34	108	142
700	800	34	115	149
715	815	34	115	149
730	830	48	109	157
745	845	62	103	165
800	900	56	131	187
815	0	56	125	181
830	930	56	145	201
845	945	56	158	214
900	1000	42	123	165
915	1015	69	150	219
930	1030	69	130	199
945	1045	69	123	192
1000	1100	62	130	192
1015	1115	42	116	158
1030	1130	42	129	171
1045	1145	49	109	158
1100	1200	56	89	145
1115	1215	69	76	145
1130	1230	76	49	125
1145	1245	89	49	138
1200	1300	116	49	165
1215	1315	110	55	165
1230	1330	130	96	226
1245	1345	130	103	233
1300	1400	110	123	233
1315	1415	110	103	213
1330	1430	117	103	220
1345	1445	138	103	241
1400	1500	165	76	241
1415	1515	165	83	248
1430	1530	117	62	179
1445	1545	69	55	124
1500	1600	42	69	111
1515	1615	35	55	90
1530	1630	49	28	77
1545	1645	49	55	104
1600	1700	49	55	104
1615	1715	69	117	186
1630	1730	55	131	186
1645	1745	82	118	200
1700	1800	102	111	213
1715	1815	102	70	172
1730	1830	143	97	240
1745	1845	130	90	220
1800	1900	123	83	206
1815	1915	130	83	213
1830	1930	151	63	214
1845	1945	164	76	240
1900	2000	212	124	336
Máximo		212	158	336

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-7. Rotación vivienda No Vis a 20 años vehículos equivalentes, día típico
Equivalentes modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	8	12	20
615	715	6	16	22
630	730	5	14	19
645	745	5	16	21
700	800	4	17	21
715	815	4	17	21
730	830	5	16	21
745	845	7	15	22
800	900	7	19	26
815	915	7	18	25
830	930	8	21	29
845	945	8	23	31
900	1000	6	18	24
915	1015	10	22	32
930	1030	10	19	29
945	1045	10	18	28
1000	1100	9	19	28
1015	1115	6	17	23
1030	1130	6	19	25
1045	1145	7	16	23
1100	1200	8	13	21
1115	1215	10	11	21
1130	1230	11	7	18
1145	1245	13	7	20
1200	1300	17	7	24
1215	1315	16	7	23
1230	1330	19	13	32
1245	1345	19	14	33
1300	1400	16	16	32
1315	1415	16	14	30
1330	1430	16	14	30
1345	1445	18	14	32
1400	1500	22	11	33
1415	1515	22	12	34
1430	1530	16	9	25
1445	1545	10	8	18
1500	1600	6	10	16
1515	1615	5	8	13
1530	1630	7	4	11
1545	1645	7	8	15
1600	1700	7	8	15
1615	1715	10	17	27
1630	1730	8	19	27
1645	1745	12	17	29
1700	1800	15	16	31
1715	1815	15	10	25
1730	1830	21	13	34
1745	1845	19	12	31
1800	1900	18	11	29
1815	1915	19	11	30
1830	1930	22	9	31
1845	1945	24	11	35
1900	2000	30	16	46
Máximo		30	23	46

Equivalentes proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	55	82	137
615	715	41	109	150
630	730	34	95	129
645	745	34	108	142
700	800	28	115	143
715	815	28	115	143
730	830	35	109	144
745	845	49	103	152
800	900	49	131	180
815	0	49	125	174
830	930	56	145	201
845	945	56	158	214
900	1000	42	123	165
915	1015	69	150	219
930	1030	69	130	199
945	1045	69	123	192
1000	1100	62	130	192
1015	1115	42	116	158
1030	1130	42	129	171
1045	1145	49	109	158
1100	1200	56	89	145
1115	1215	69	76	145
1130	1230	76	49	125
1145	1245	89	49	138
1200	1300	116	49	165
1215	1315	110	49	159
1230	1330	130	90	220
1245	1345	130	97	227
1300	1400	110	110	220
1315	1415	110	96	206
1330	1430	110	96	206
1345	1445	124	96	220
1400	1500	151	76	227
1415	1515	151	83	234
1430	1530	110	62	172
1445	1545	69	55	124
1500	1600	42	69	111
1515	1615	35	55	90
1530	1630	49	28	77
1545	1645	49	55	104
1600	1700	49	55	104
1615	1715	69	117	186
1630	1730	55	131	186
1645	1745	82	118	200
1700	1800	102	111	213
1715	1815	102	70	172
1730	1830	143	90	233
1745	1845	130	83	213
1800	1900	123	76	199
1815	1915	130	76	206
1830	1930	151	63	214
1845	1945	164	76	240
1900	2000	205	110	315
Máximo		205	158	315

Para el día atípico se tiene:

Cuadro 6-8. Rotación vivienda No Vis a 20 años, vehículos livianos, día atípico
Autos modelo Autos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	5	9	14
615	715	10	12	22
630	730	11	16	27
645	745	11	17	28
700	800	10	16	26
715	815	9	13	22
730	830	7	10	17
745	845	5	10	15
800	900	9	12	21
815	915	5	17	22
830	930	7	18	25
845	945	8	18	26
900	1000	6	16	22
915	1015	9	16	25
930	1030	10	13	23
945	1045	11	13	24
1000	1100	9	13	22
1015	1115	6	12	18
1030	1130	6	19	25
1045	1145	11	22	33
1100	1200	15	22	37
1115	1215	18	19	37
1130	1230	17	15	32
1145	1245	12	11	23
1200	1300	7	11	18
1215	1315	6	11	17
1230	1330	10	7	17
1245	1345	11	6	17
1300	1400	15	8	23
1315	1415	17	8	25
1330	1430	15	12	27
1345	1445	13	13	26
1400	1500	12	10	22
1415	1515	10	13	23
1430	1530	8	13	21
1445	1545	8	11	19
1500	1600	12	12	24
1515	1615	12	11	23
1530	1630	14	7	21
1545	1645	16	8	24
1600	1700	12	8	20
1615	1715	12	7	19
1630	1730	14	10	24
1645	1745	16	10	26
1700	1800	15	10	25
1715	1815	17	10	27
1730	1830	13	10	23
1745	1845	11	9	20
1800	1900	11	7	18
1815	1915	9	11	20
1830	1930	13	11	24
1845	1945	12	9	21
1900	2000	13	9	22
Máximo		18	22	37

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	35	62	97
615	715	69	83	152
630	730	76	110	186
645	745	76	117	193
700	800	69	110	179
715	815	62	89	151
730	830	48	69	117
745	845	34	69	103
800	900	61	82	143
815	915	34	116	150
830	930	48	122	170
845	945	55	122	177
900	1000	42	109	151
915	1015	63	109	172
930	1030	70	89	159
945	1045	77	89	166
1000	1100	63	89	152
1015	1115	42	82	124
1030	1130	42	130	172
1045	1145	76	151	227
1100	1200	103	151	254
1115	1215	124	131	255
1130	1230	117	103	220
1145	1245	83	75	158
1200	1300	49	75	124
1215	1315	42	75	117
1230	1330	69	48	117
1245	1345	76	42	118
1300	1400	103	55	158
1315	1415	116	55	171
1330	1430	102	82	184
1345	1445	88	88	176
1400	1500	82	68	150
1415	1515	69	88	157
1430	1530	56	88	144
1445	1545	56	75	131
1500	1600	83	82	165
1515	1615	83	76	159
1530	1630	96	49	145
1545	1645	110	56	166
1600	1700	83	56	139
1615	1715	83	49	132
1630	1730	97	70	167
1645	1745	110	70	180
1700	1800	103	70	173
1715	1815	116	70	186
1730	1830	89	70	159
1745	1845	76	63	139
1800	1900	76	49	125
1815	1915	63	76	139
1830	1930	90	76	166
1845	1945	83	62	145
1900	2000	90	62	152
Máximo		124	151	255

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-9. Rotación vivienda No Vis a 20 años motos, día atípico

Motos modelo					Motos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
600	700	0	0	0	600	700	0	0	0
615	715	0	0	0	615	715	0	0	0
630	730	0	0	0	630	730	0	0	0
645	745	1	1	2	645	745	7	7	14
700	800	1	2	3	700	800	7	14	21
715	815	1	2	3	715	815	7	14	21
730	830	1	2	3	730	830	7	14	21
745	845	0	1	1	745	845	0	7	7
800	900	1	0	1	800	900	7	0	7
815	915	1	0	1	815	915	7	0	7
830	930	1	1	2	830	930	7	7	14
845	945	1	1	2	845	945	7	7	14
900	1000	0	1	1	900	1000	0	7	7
915	1015	0	1	1	915	1015	0	7	7
930	1030	0	0	0	930	1030	0	0	0
945	1045	0	0	0	945	1045	0	0	0
1000	1100	0	0	0	1000	1100	0	0	0
1015	1115	1	1	2	1015	1115	7	7	14
1030	1130	1	1	2	1030	1130	7	7	14
1045	1145	1	1	2	1045	1145	7	7	14
1100	1200	2	1	3	1100	1200	14	7	21
1115	1215	1	1	2	1115	1215	7	7	14
1130	1230	2	2	4	1130	1230	14	14	28
1145	1245	2	2	4	1145	1245	14	14	28
1200	1300	1	2	3	1200	1300	7	14	21
1215	1315	1	1	2	1215	1315	7	7	14
1230	1330	0	0	0	1230	1330	0	0	0
1245	1345	1	1	2	1245	1345	7	7	14
1300	1400	1	1	2	1300	1400	7	7	14
1315	1415	1	1	2	1315	1415	7	7	14
1330	1430	1	2	3	1330	1430	7	14	21
1345	1445	1	1	2	1345	1445	7	7	14
1400	1500	1	1	2	1400	1500	7	7	14
1415	1515	1	1	2	1415	1515	7	7	14
1430	1530	2	0	2	1430	1530	14	0	14
1445	1545	1	0	1	1445	1545	7	0	7
1500	1600	1	0	1	1500	1600	7	0	7
1515	1615	1	0	1	1515	1615	7	0	7
1530	1630	0	0	0	1530	1630	0	0	0
1545	1645	0	0	0	1545	1645	0	0	0
1600	1700	1	0	1	1600	1700	7	0	7
1615	1715	1	0	1	1615	1715	7	0	7
1630	1730	1	0	1	1630	1730	7	0	7
1645	1745	2	0	2	1645	1745	14	0	14
1700	1800	1	0	1	1700	1800	7	0	7
1715	1815	1	0	1	1715	1815	7	0	7
1730	1830	2	0	2	1730	1830	14	0	14
1745	1845	1	0	1	1745	1845	7	0	7
1800	1900	1	0	1	1800	1900	7	0	7
1815	1915	1	0	1	1815	1915	7	0	7
1830	1930	0	0	0	1830	1930	0	0	0
1845	1945	0	0	0	1845	1945	0	0	0
1900	2000	0	0	0	1900	2000	0	0	0
Máximo		2	2	4	Máximo		14	14	28

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-10. Rotación vivienda No Vis a 20 años vehículos mixtos, día atípico
Mixtos modelo **Mixtos proyecto**

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	5	9	14
615	715	10	12	22
630	730	11	16	27
645	745	12	18	30
700	800	11	18	29
715	815	10	15	25
730	830	8	12	20
745	845	5	11	16
800	900	10	12	22
815	915	6	17	23
830	930	8	19	27
845	945	9	19	28
900	1000	6	17	23
915	1015	9	17	26
930	1030	10	13	23
945	1045	11	13	24
1000	1100	9	13	22
1015	1115	7	13	20
1030	1130	7	20	27
1045	1145	12	23	35
1100	1200	17	23	40
1115	1215	19	20	39
1130	1230	19	17	36
1145	1245	14	13	27
1200	1300	8	13	21
1215	1315	7	12	19
1230	1330	10	7	17
1245	1345	12	7	19
1300	1400	16	9	25
1315	1415	18	9	27
1330	1430	16	14	30
1345	1445	14	14	28
1400	1500	13	11	24
1415	1515	11	14	25
1430	1530	10	13	23
1445	1545	9	11	20
1500	1600	13	12	25
1515	1615	13	11	24
1530	1630	14	7	21
1545	1645	16	8	24
1600	1700	13	8	21
1615	1715	13	7	20
1630	1730	15	10	25
1645	1745	18	10	28
1700	1800	16	10	26
1715	1815	18	10	28
1730	1830	15	10	25
1745	1845	12	9	21
1800	1900	12	7	19
1815	1915	10	11	21
1830	1930	13	11	24
1845	1945	12	9	21
1900	2000	13	9	22
Máximo		19	23	40

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	35	62	97
615	715	69	83	152
630	730	76	110	186
645	745	83	124	207
700	800	76	124	200
715	815	69	103	172
730	830	55	83	138
745	845	34	76	110
800	900	68	82	150
815	915	41	116	157
830	930	55	129	184
845	945	62	129	191
900	1000	42	116	158
915	1015	63	116	179
930	1030	70	89	159
945	1045	77	89	166
1000	1100	63	89	152
1015	1115	49	89	138
1030	1130	49	137	186
1045	1145	83	158	241
1100	1200	117	158	275
1115	1215	131	138	269
1130	1230	131	117	248
1145	1245	97	89	186
1200	1300	56	89	145
1215	1315	49	82	131
1230	1330	69	48	117
1245	1345	82	48	130
1300	1400	109	61	170
1315	1415	122	61	183
1330	1430	108	95	203
1345	1445	95	95	190
1400	1500	89	75	164
1415	1515	76	95	171
1430	1530	70	88	158
1445	1545	63	75	138
1500	1600	90	82	172
1515	1615	90	76	166
1530	1630	96	49	145
1545	1645	110	56	166
1600	1700	89	56	145
1615	1715	89	49	138
1630	1730	103	70	173
1645	1745	123	70	193
1700	1800	110	70	180
1715	1815	123	70	193
1730	1830	103	70	173
1745	1845	83	63	146
1800	1900	83	49	132
1815	1915	70	76	146
1830	1930	90	76	166
1845	1945	83	62	145
1900	2000	90	62	152
Máximo		131	158	275

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-11. Rotación vivienda No Vis 20 años vehículos equivalentes, día atípico
Equivalentes modelo Equivalentes proyecto

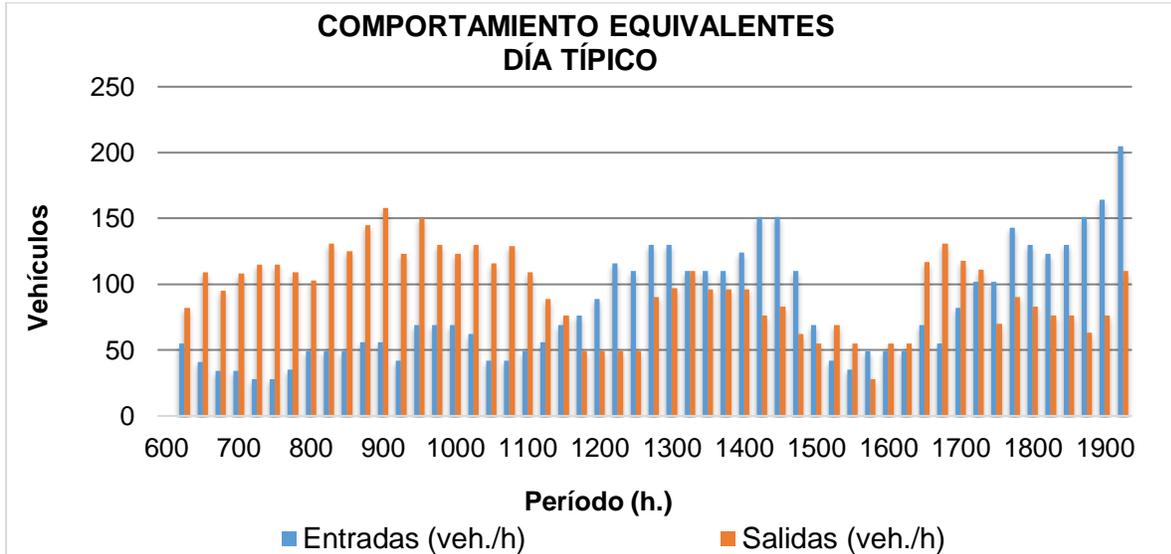
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	5	9	14
615	715	10	12	22
630	730	11	16	27
645	745	12	18	30
700	800	11	18	29
715	815	10	15	25
730	830	8	12	20
745	845	5	11	16
800	900	10	12	22
815	915	6	17	23
830	930	8	19	27
845	945	9	19	28
900	1000	6	17	23
915	1015	9	17	26
930	1030	10	13	23
945	1045	11	13	24
1000	1100	9	13	22
1015	1115	7	13	20
1030	1130	7	20	27
1045	1145	12	23	35
1100	1200	17	23	40
1115	1215	19	20	39
1130	1230	19	17	36
1145	1245	14	13	27
1200	1300	8	13	21
1215	1315	7	12	19
1230	1330	10	7	17
1245	1345	12	7	19
1300	1400	16	9	25
1315	1415	18	9	27
1330	1430	16	14	30
1345	1445	14	14	28
1400	1500	13	11	24
1415	1515	11	14	25
1430	1530	10	13	23
1445	1545	9	11	20
1500	1600	13	12	25
1515	1615	13	11	24
1530	1630	14	7	21
1545	1645	16	8	24
1600	1700	13	8	21
1615	1715	13	7	20
1630	1730	15	10	25
1645	1745	18	10	28
1700	1800	16	10	26
1715	1815	18	10	28
1730	1830	15	10	25
1745	1845	12	9	21
1800	1900	12	7	19
1815	1915	10	11	21
1830	1930	13	11	24
1845	1945	12	9	21
1900	2000	13	9	22
Máximo		19	23	40

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	35	62	97
615	715	69	83	152
630	730	76	110	186
645	745	83	124	207
700	800	76	124	200
715	815	69	103	172
730	830	55	83	138
745	845	34	76	110
800	900	68	82	150
815	915	41	116	157
830	930	55	129	184
845	945	62	129	191
900	1000	42	116	158
915	1015	63	116	179
930	1030	70	89	159
945	1045	77	89	166
1000	1100	63	89	152
1015	1115	49	89	138
1030	1130	49	137	186
1045	1145	83	158	241
1100	1200	117	158	275
1115	1215	131	138	269
1130	1230	131	117	248
1145	1245	97	89	186
1200	1300	56	89	145
1215	1315	49	82	131
1230	1330	69	48	117
1245	1345	82	48	130
1300	1400	109	61	170
1315	1415	122	61	183
1330	1430	108	95	203
1345	1445	95	95	190
1400	1500	89	75	164
1415	1515	76	95	171
1430	1530	70	88	158
1445	1545	63	75	138
1500	1600	90	82	172
1515	1615	90	76	166
1530	1630	96	49	145
1545	1645	110	56	166
1600	1700	89	56	145
1615	1715	89	49	138
1630	1730	103	70	173
1645	1745	123	70	193
1700	1800	110	70	180
1715	1815	123	70	193
1730	1830	103	70	173
1745	1845	83	63	146
1800	1900	83	49	132
1815	1915	70	76	146
1830	1930	90	76	166
1845	1945	83	62	145
1900	2000	90	62	152
Máximo		131	158	275

Fuente: Elaboración propia

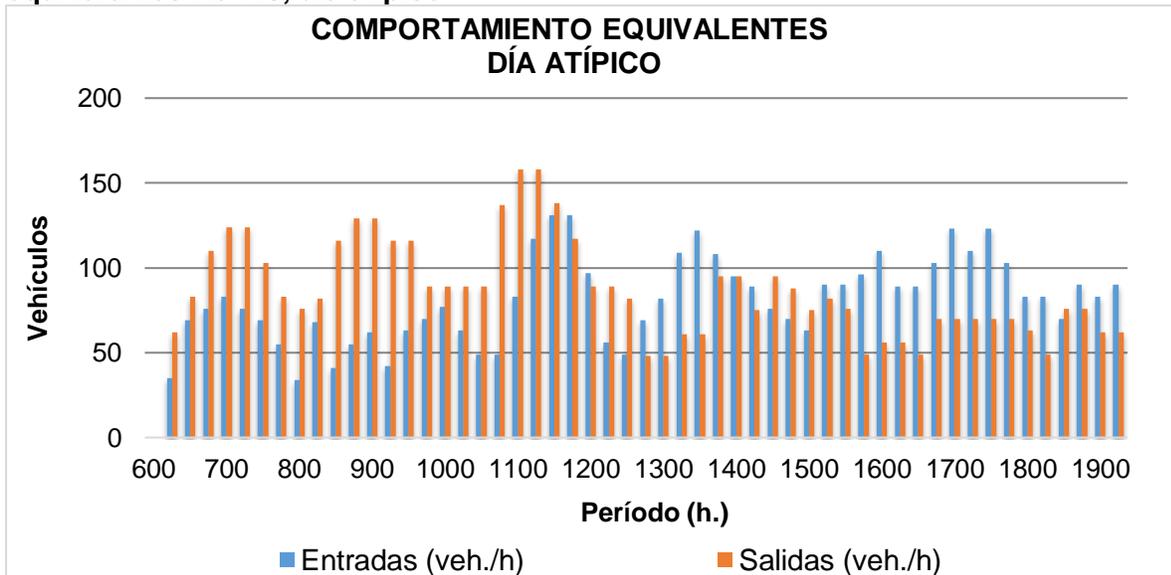
En las figuras a continuación, se presentan el comportamiento vehicular para el día típico y atípico.

Figura 6-4. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes No Vis, día típico



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-5. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes No Vis, día atípico



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a rotación vehicular en vehículos equivalentes, el día típico es el día que presenta mayor rotación vehicular para vivienda No Vis, con 315 vehículos equivalentes al final del día, entre las 19:00 a las 20:00.

Para vivienda Vis, se tiene:

Cuadro 6-12. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos livianos, día típico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
600	700	15	34	49	600	700	36	82	118
615	715	15	36	51	615	715	37	87	124
630	730	13	41	54	630	730	33	98	131
645	745	12	33	45	645	745	31	80	111
700	800	8	35	43	700	800	22	84	106
715	815	9	28	37	715	815	24	67	91
730	830	9	24	33	730	830	24	57	81
745	845	8	37	45	745	845	21	87	108
800	900	7	40	47	800	900	18	94	112
815	915	6	48	54	815	915	16	113	129
830	930	4	48	52	830	930	11	113	124
845	945	5	37	42	845	945	14	87	101
900	1000	11	29	40	900	1000	29	68	97
915	1015	10	25	35	915	1015	26	58	84
930	1030	9	24	33	930	1030	23	56	79
945	1045	10	30	40	945	1045	25	70	95
1000	1100	7	31	38	1000	1100	18	72	90
1015	1115	6	25	31	1015	1115	16	58	74
1030	1130	28	25	53	1030	1130	68	58	126
1045	1145	29	26	55	1045	1145	71	60	131
1100	1200	31	24	55	1100	1200	75	56	131
1115	1215	32	28	60	1115	1215	77	66	143
1130	1230	15	27	42	1130	1230	37	64	101
1145	1245	18	17	35	1145	1245	44	41	85
1200	1300	18	15	33	1200	1300	44	36	80
1215	1315	19	11	30	1215	1315	47	26	73
1230	1330	20	10	30	1230	1330	50	23	73
1245	1345	16	14	30	1245	1345	40	32	72
1300	1400	12	18	30	1300	1400	31	41	72
1315	1415	15	23	38	1315	1415	38	53	91
1330	1430	10	23	33	1330	1430	26	53	79
1345	1445	12	23	35	1345	1445	31	53	84
1400	1500	18	18	36	1400	1500	45	42	87
1415	1515	22	17	39	1415	1515	54	40	94
1430	1530	25	13	38	1430	1530	61	31	92
1445	1545	23	10	33	1445	1545	56	25	81
1500	1600	22	13	35	1500	1600	54	32	86
1515	1615	19	12	31	1515	1615	47	30	77
1530	1630	18	15	33	1530	1630	45	38	83
1545	1645	23	15	38	1545	1645	57	38	95
1600	1700	22	11	33	1600	1700	54	29	83
1615	1715	17	8	25	1615	1715	42	22	64
1630	1730	22	7	29	1630	1730	53	19	72
1645	1745	20	6	26	1645	1745	48	16	64
1700	1800	20	8	28	1700	1800	48	21	69
1715	1815	22	11	33	1715	1815	53	28	81
1730	1830	19	12	31	1730	1830	46	31	77
1745	1845	21	11	32	1745	1845	51	29	80
1800	1900	24	10	34	1800	1900	58	26	84
1815	1915	29	6	35	1815	1915	70	16	86
1830	1930	34	8	42	1830	1930	82	20	102
1845	1945	42	17	59	1845	1945	101	41	142
1900	2000	40	19	59	1900	2000	97	46	143
Máximo		42	48	60	Máximo		101	113	143

Cuadro 6-13. Rotación vivienda Vis a 20 años motos, día típico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	11	53	64
615	715	14	63	77
630	730	9	56	65
645	745	11	44	55
700	800	10	36	46
715	815	7	26	33
730	830	9	25	34
745	845	8	22	30
800	900	9	25	34
815	915	8	17	25
830	930	6	13	19
845	945	5	12	17
900	1000	3	10	13
915	1015	2	10	12
930	1030	3	10	13
945	1045	3	11	14
1000	1100	2	10	12
1015	1115	2	10	12
1030	1130	1	13	14
1045	1145	0	11	11
1100	1200	2	11	13
1115	1215	4	12	16
1130	1230	4	9	13
1145	1245	7	10	17
1200	1300	7	10	17
1215	1315	7	10	17
1230	1330	7	9	16
1245	1345	9	12	21
1300	1400	7	11	18
1315	1415	11	11	22
1330	1430	11	13	24
1345	1445	9	7	16
1400	1500	14	7	21
1415	1515	11	7	18
1430	1530	14	8	22
1445	1545	12	9	21
1500	1600	9	9	18
1515	1615	6	9	15
1530	1630	5	10	15
1545	1645	5	10	15
1600	1700	6	9	15
1615	1715	10	8	18
1630	1730	13	5	18
1645	1745	15	4	19
1700	1800	14	9	23
1715	1815	13	9	22
1730	1830	10	8	18
1745	1845	18	7	25
1800	1900	19	2	21
1815	1915	26	4	30
1830	1930	30	5	35
1845	1945	24	6	30
1900	2000	25	6	31
Máximo		30	63	77

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	28	126	154
615	715	35	149	184
630	730	23	132	155
645	745	28	104	132
700	800	25	85	110
715	815	18	61	79
730	830	23	59	82
745	845	20	52	72
800	900	23	59	82
815	915	21	40	61
830	930	16	30	46
845	945	14	27	41
900	1000	9	22	31
915	1015	6	22	28
930	1030	9	23	32
945	1045	9	26	35
1000	1100	6	25	31
1015	1115	6	26	32
1030	1130	3	33	36
1045	1145	0	29	29
1100	1200	5	29	34
1115	1215	10	31	41
1130	1230	10	24	34
1145	1245	18	26	44
1200	1300	18	26	44
1215	1315	18	26	44
1230	1330	18	23	41
1245	1345	22	30	52
1300	1400	17	27	44
1315	1415	27	27	54
1330	1430	27	32	59
1345	1445	23	18	41
1400	1500	35	18	53
1415	1515	28	18	46
1430	1530	36	21	57
1445	1545	31	23	54
1500	1600	24	23	47
1515	1615	16	23	39
1530	1630	13	25	38
1545	1645	13	25	38
1600	1700	16	23	39
1615	1715	26	21	47
1630	1730	33	14	47
1645	1745	38	12	50
1700	1800	35	24	59
1715	1815	33	24	57
1730	1830	26	21	47
1745	1845	44	18	62
1800	1900	47	6	53
1815	1915	63	11	74
1830	1930	73	14	87
1845	1945	59	17	76
1900	2000	61	17	78
Máximo		73	149	184

Cuadro 6-14. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos mixtos, día típico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	26	87	113
615	715	29	99	128
630	730	22	97	119
645	745	23	77	100
700	800	18	71	89
715	815	16	54	70
730	830	18	49	67
745	845	16	59	75
800	900	16	65	81
815	915	14	65	79
830	930	10	61	71
845	945	10	49	59
900	1000	14	39	53
915	1015	12	35	47
930	1030	12	34	46
945	1045	13	41	54
1000	1100	9	41	50
1015	1115	8	35	43
1030	1130	29	38	67
1045	1145	29	37	66
1100	1200	33	35	68
1115	1215	36	40	76
1130	1230	19	36	55
1145	1245	25	27	52
1200	1300	25	25	50
1215	1315	26	21	47
1230	1330	27	19	46
1245	1345	25	26	51
1300	1400	19	29	48
1315	1415	26	34	60
1330	1430	21	36	57
1345	1445	21	30	51
1400	1500	32	25	57
1415	1515	33	24	57
1430	1530	39	21	60
1445	1545	35	19	54
1500	1600	31	22	53
1515	1615	25	21	46
1530	1630	23	25	48
1545	1645	28	25	53
1600	1700	28	20	48
1615	1715	27	16	43
1630	1730	35	12	47
1645	1745	35	10	45
1700	1800	34	17	51
1715	1815	35	20	55
1730	1830	29	20	49
1745	1845	39	18	57
1800	1900	43	12	55
1815	1915	55	10	65
1830	1930	64	13	77
1845	1945	66	23	89
1900	2000	65	25	90
Máximo		66	99	128

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	63	205	268
615	715	70	234	304
630	730	54	229	283
645	745	56	182	238
700	800	45	168	213
715	815	41	128	169
730	830	45	117	162
745	845	40	141	181
800	900	40	155	195
815	915	35	154	189
830	930	26	144	170
845	945	26	116	142
900	1000	35	93	128
915	1015	30	84	114
930	1030	30	82	112
945	1045	33	98	131
1000	1100	24	98	122
1015	1115	22	84	106
1030	1130	71	91	162
1045	1145	71	89	160
1100	1200	80	84	164
1115	1215	87	96	183
1130	1230	47	87	134
1145	1245	61	66	127
1200	1300	61	62	123
1215	1315	63	53	116
1230	1330	66	48	114
1245	1345	61	64	125
1300	1400	47	71	118
1315	1415	64	82	146
1330	1430	52	87	139
1345	1445	52	72	124
1400	1500	78	59	137
1415	1515	80	56	136
1430	1530	94	48	142
1445	1545	85	44	129
1500	1600	75	52	127
1515	1615	61	51	112
1530	1630	56	61	117
1545	1645	67	61	128
1600	1700	67	49	116
1615	1715	65	39	104
1630	1730	84	30	114
1645	1745	84	26	110
1700	1800	82	43	125
1715	1815	84	50	134
1730	1830	70	50	120
1745	1845	94	45	139
1800	1900	103	31	134
1815	1915	131	27	158
1830	1930	152	34	186
1845	1945	156	57	213
1900	2000	154	61	215
Máximo		156	234	304

Cuadro 6-15. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos equivalentes, día típico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	22	62	84
615	715	24	69	93
630	730	19	70	89
645	745	19	56	75
700	800	14	54	68
715	815	13	42	55
730	830	14	38	52
745	845	12	50	62
800	900	12	54	66
815	915	11	58	69
830	930	8	56	64
845	945	9	44	53
900	1000	14	35	49
915	1015	12	31	43
930	1030	12	30	42
945	1045	13	37	50
1000	1100	9	38	47
1015	1115	8	32	40
1030	1130	29	33	62
1045	1145	29	33	62
1100	1200	32	31	63
1115	1215	34	35	69
1130	1230	17	33	50
1145	1245	22	23	45
1200	1300	22	21	43
1215	1315	23	17	40
1230	1330	24	15	39
1245	1345	21	21	42
1300	1400	16	24	40
1315	1415	21	29	50
1330	1430	16	30	46
1345	1445	17	27	44
1400	1500	26	22	48
1415	1515	29	21	50
1430	1530	34	18	52
1445	1545	31	15	46
1500	1600	28	18	46
1515	1615	23	17	40
1530	1630	21	20	41
1545	1645	26	20	46
1600	1700	26	16	42
1615	1715	23	13	36
1630	1730	30	11	41
1645	1745	29	10	39
1700	1800	28	14	42
1730	1830	30	17	47
1745	1845	25	17	42
1800	1900	31	15	46
1815	1915	35	12	47
1830	1930	43	9	52
1845	1945	50	12	62
1860	1960	55	22	77
1915	2015	53	24	77
Máximo		55	70	93

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	54	148	202
615	715	59	164	223
630	730	48	166	214
645	745	48	133	181
700	800	36	128	164
715	815	33	100	133
730	830	35	91	126
745	845	30	119	149
800	900	30	128	158
815	915	28	137	165
830	930	21	132	153
845	945	23	104	127
900	1000	35	83	118
915	1015	30	74	104
930	1030	30	72	102
945	1045	33	88	121
1000	1100	24	91	115
1015	1115	22	77	99
1030	1130	71	79	150
1045	1145	71	79	150
1100	1200	78	74	152
1115	1215	83	84	167
1130	1230	43	80	123
1145	1245	54	57	111
1200	1300	54	52	106
1215	1315	56	42	98
1230	1330	59	37	96
1245	1345	52	51	103
1300	1400	40	58	98
1315	1415	52	70	122
1330	1430	40	72	112
1345	1445	43	64	107
1400	1500	64	52	116
1415	1515	71	49	120
1430	1530	83	42	125
1445	1545	76	35	111
1500	1600	69	43	112
1515	1615	57	41	98
1530	1630	52	48	100
1545	1645	63	49	112
1600	1700	63	39	102
1615	1715	56	32	88
1630	1730	72	28	100
1645	1745	70	26	96
1700	1800	68	36	104
1730	1830	73	43	116
1745	1845	62	43	105
1800	1900	76	38	114
1815	1915	85	31	116
1830	1930	103	24	127
1845	1945	119	31	150
1860	1960	131	54	185
1915	2015	126	58	184
Máximo		131	166	223

Para el día atípico, se tiene

Cuadro 6-16. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos livianos, día atípico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	11	36	47
615	715	7	38	45
630	730	9	37	46
645	745	12	42	54
700	800	11	47	58
715	815	15	46	61
730	830	15	45	60
745	845	15	40	55
800	900	18	33	51
815	915	15	35	50
830	930	16	34	50
845	945	21	39	60
900	1000	16	37	53
915	1015	18	32	50
930	1030	19	34	53
945	1045	19	27	46
1000	1100	25	33	58
1015	1115	29	36	65
1030	1130	31	36	67
1045	1145	26	35	61
1100	1200	25	35	60
1115	1215	19	33	52
1130	1230	16	32	48
1145	1245	19	30	49
1200	1300	16	27	43
1215	1315	21	30	51
1230	1330	28	36	64
1245	1345	32	37	69
1300	1400	36	35	71
1315	1415	37	34	71
1330	1430	37	28	65
1345	1445	32	27	59
1400	1500	34	29	63
1415	1515	28	22	50
1430	1530	25	14	39
1445	1545	25	16	41
1500	1600	20	15	35
1515	1615	24	15	39
1530	1630	26	19	45
1545	1645	26	22	48
1600	1700	28	23	51
1615	1715	30	23	53
1630	1730	31	20	51
1645	1745	36	19	55
1700	1800	33	15	48
1715	1815	28	24	52
1730	1830	32	29	61
1745	1845	35	22	57
1800	1900	43	27	70
1815	1915	52	21	73
1830	1930	43	22	65
1845	1945	36	24	60
1900	2000	34	18	52
Máximo		52	47	73

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	27	86	113
615	715	18	91	109
630	730	23	89	112
645	745	31	100	131
700	800	29	111	140
715	815	39	108	147
730	830	39	105	144
745	845	39	93	132
800	900	46	77	123
815	915	39	82	121
830	930	41	80	121
845	945	52	92	144
900	1000	40	87	127
915	1015	44	75	119
930	1030	46	79	125
945	1045	46	62	108
1000	1100	60	76	136
1015	1115	70	83	153
1030	1130	75	83	158
1045	1145	64	81	145
1100	1200	62	81	143
1115	1215	48	76	124
1130	1230	41	74	115
1145	1245	48	69	117
1200	1300	41	62	103
1215	1315	52	69	121
1230	1330	68	83	151
1245	1345	77	86	163
1300	1400	86	82	168
1315	1415	89	80	169
1330	1430	89	66	155
1345	1445	77	63	140
1400	1500	82	68	150
1415	1515	68	52	120
1430	1530	61	34	95
1445	1545	61	40	101
1500	1600	49	38	87
1515	1615	58	38	96
1530	1630	63	47	110
1545	1645	63	54	117
1600	1700	68	56	124
1615	1715	73	56	129
1630	1730	75	49	124
1645	1745	87	46	133
1700	1800	80	37	117
1715	1815	68	58	126
1730	1830	78	70	148
1745	1845	85	54	139
1800	1900	103	65	168
1815	1915	124	51	175
1830	1930	103	53	156
1845	1945	87	58	145
1900	2000	83	44	127
Máximo		124	111	175

Cuadro 6-17. Rotación vivienda Vis a 20 años motos, día atípico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	1	29	30
615	715	1	25	26
630	730	2	23	25
645	745	3	22	25
700	800	7	17	24
715	815	12	21	33
730	830	11	21	32
745	845	12	19	31
800	900	7	16	23
815	915	5	16	21
830	930	6	13	19
845	945	8	15	23
900	1000	9	16	25
915	1015	6	10	16
930	1030	7	10	17
945	1045	4	6	10
1000	1100	3	9	12
1015	1115	5	15	20
1030	1130	8	18	26
1045	1145	11	17	28
1100	1200	13	15	28
1115	1215	15	10	25
1130	1230	10	9	19
1145	1245	8	9	17
1200	1300	7	6	13
1215	1315	6	7	13
1230	1330	10	8	18
1245	1345	15	11	26
1300	1400	19	16	35
1315	1415	19	16	35
1330	1430	18	16	34
1345	1445	12	12	24
1400	1500	10	9	19
1415	1515	12	10	22
1430	1530	10	5	15
1445	1545	12	9	21
1500	1600	14	9	23
1515	1615	12	7	19
1530	1630	13	10	23
1545	1645	17	9	26
1600	1700	15	7	22
1615	1715	12	6	18
1630	1730	12	4	16
1645	1745	7	3	10
1700	1800	6	3	9
1715	1815	9	8	17
1730	1830	15	8	23
1745	1845	14	8	22
1800	1900	14	9	23
1815	1915	12	6	18
1830	1930	4	5	9
1845	1945	8	6	14
1900	2000	6	5	11
Máximo		19	29	35

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	3	71	74
615	715	3	61	64
630	730	6	56	62
645	745	9	53	62
700	800	18	40	58
715	815	30	49	79
730	830	27	49	76
745	845	29	44	73
800	900	17	37	54
815	915	13	37	50
830	930	16	30	46
845	945	21	35	56
900	1000	24	38	62
915	1015	16	24	40
930	1030	18	24	42
945	1045	11	15	26
1000	1100	8	22	30
1015	1115	13	37	50
1030	1130	20	44	64
1045	1145	27	42	69
1100	1200	32	38	70
1115	1215	37	26	63
1130	1230	25	24	49
1145	1245	20	24	44
1200	1300	18	16	34
1215	1315	16	18	34
1230	1330	26	20	46
1245	1345	38	27	65
1300	1400	47	39	86
1315	1415	47	39	86
1330	1430	45	39	84
1345	1445	31	29	60
1400	1500	27	22	49
1415	1515	31	25	56
1430	1530	26	13	39
1445	1545	31	23	54
1500	1600	35	23	58
1515	1615	31	18	49
1530	1630	33	26	59
1545	1645	42	24	66
1600	1700	38	19	57
1615	1715	30	16	46
1630	1730	30	11	41
1645	1745	18	8	26
1700	1800	15	8	23
1715	1815	23	20	43
1730	1830	37	20	57
1745	1845	35	20	55
1800	1900	35	23	58
1815	1915	30	16	46
1830	1930	11	13	24
1845	1945	20	16	36
1900	2000	15	13	28
Máximo		47	71	86

Cuadro 6-18. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos mixtos, día atípico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	12	65	77
615	715	8	63	71
630	730	11	60	71
645	745	15	64	79
700	800	18	64	82
715	815	27	67	94
730	830	26	66	92
745	845	27	59	86
800	900	25	49	74
815	915	20	51	71
830	930	22	47	69
845	945	29	54	83
900	1000	25	53	78
915	1015	24	42	66
930	1030	26	44	70
945	1045	23	33	56
1000	1100	28	42	70
1015	1115	34	51	85
1030	1130	39	54	93
1045	1145	37	52	89
1100	1200	38	50	88
1115	1215	34	43	77
1130	1230	26	41	67
1145	1245	27	39	66
1200	1300	23	33	56
1215	1315	27	37	64
1230	1330	38	44	82
1245	1345	47	48	95
1300	1400	55	51	106
1315	1415	56	50	106
1330	1430	55	44	99
1345	1445	44	39	83
1400	1500	44	38	82
1415	1515	40	32	72
1430	1530	35	19	54
1445	1545	37	25	62
1500	1600	34	24	58
1515	1615	36	22	58
1530	1630	39	29	68
1545	1645	43	31	74
1600	1700	43	30	73
1615	1715	42	29	71
1630	1730	43	24	67
1645	1745	43	22	65
1700	1800	39	18	57
1715	1815	37	32	69
1730	1830	47	37	84
1745	1845	49	30	79
1800	1900	57	36	93
1815	1915	64	27	91
1830	1930	47	27	74
1845	1945	44	30	74
1900	2000	40	23	63
Máximo		64	67	106

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	30	154	184
615	715	20	150	170
630	730	27	143	170
645	745	37	152	189
700	800	44	152	196
715	815	65	159	224
730	830	63	156	219
745	845	65	140	205
800	900	61	117	178
815	915	50	121	171
830	930	54	112	166
845	945	71	128	199
900	1000	61	126	187
915	1015	58	101	159
930	1030	63	106	169
945	1045	56	81	137
1000	1100	68	102	170
1015	1115	82	123	205
1030	1130	94	130	224
1045	1145	89	125	214
1100	1200	91	120	211
1115	1215	82	103	185
1130	1230	63	98	161
1145	1245	65	93	158
1200	1300	56	79	135
1215	1315	65	89	154
1230	1330	91	105	196
1245	1345	112	115	227
1300	1400	131	122	253
1315	1415	134	119	253
1330	1430	131	105	236
1345	1445	106	92	198
1400	1500	106	89	195
1415	1515	96	75	171
1430	1530	85	44	129
1445	1545	89	58	147
1500	1600	82	56	138
1515	1615	87	52	139
1530	1630	94	69	163
1545	1645	104	75	179
1600	1700	104	73	177
1615	1715	102	70	172
1630	1730	104	59	163
1645	1745	104	54	158
1700	1800	94	45	139
1715	1815	89	78	167
1730	1830	112	89	201
1745	1845	116	73	189
1800	1900	135	87	222
1815	1915	151	66	217
1830	1930	112	66	178
1845	1945	105	73	178
1900	2000	96	56	152
Máximo		151	159	253

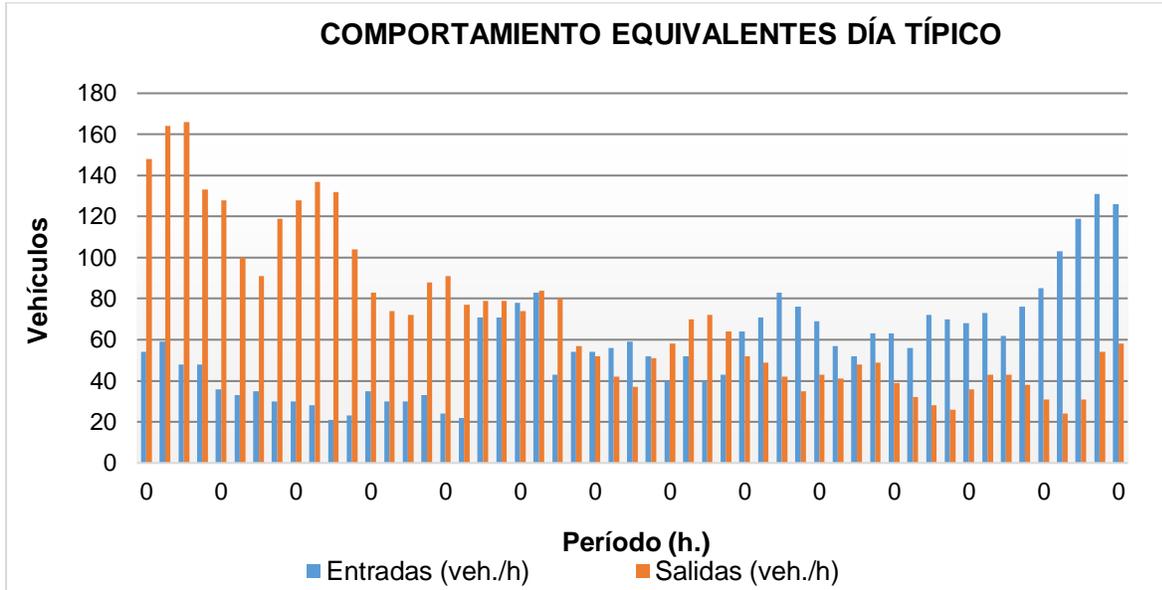
Cuadro 6-19. Rotación vivienda Vis a 20 años vehículos equivalentes, día atípico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	12	52	64
615	715	8	52	60
630	730	11	50	61
645	745	15	54	69
700	800	16	56	72
715	815	23	57	80
730	830	22	56	78
745	845	22	50	72
800	900	22	42	64
815	915	18	44	62
830	930	20	41	61
845	945	26	47	73
900	1000	22	45	67
915	1015	22	37	59
930	1030	23	39	62
945	1045	22	30	52
1000	1100	27	38	65
1015	1115	32	44	76
1030	1130	36	46	82
1045	1145	32	45	77
1100	1200	32	44	76
1115	1215	27	40	67
1130	1230	21	38	59
1145	1245	23	36	59
1200	1300	20	31	51
1215	1315	25	34	59
1230	1330	34	41	75
1245	1345	41	43	84
1300	1400	47	44	91
1315	1415	48	43	91
1330	1430	48	37	85
1345	1445	40	34	74
1400	1500	41	34	75
1415	1515	36	28	64
1430	1530	32	17	49
1445	1545	33	21	54
1500	1600	29	20	49
1515	1615	32	19	51
1530	1630	34	25	59
1545	1645	36	28	64
1600	1700	37	28	65
1615	1715	37	27	64
1630	1730	38	23	61
1645	1745	40	21	61
1700	1800	36	17	53
1730	1830	33	29	62
1745	1845	40	34	74
1800	1900	43	27	70
1815	1915	51	33	84
1830	1930	59	25	84
1845	1945	46	25	71
1860	1960	41	28	69
1915	2015	38	21	59
Máximo		59	57	91

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	30	124	154
615	715	20	124	144
630	730	27	119	146
645	745	37	128	165
700	800	40	133	173
715	815	57	136	193
730	830	55	134	189
745	845	55	120	175
800	900	55	101	156
815	915	45	105	150
830	930	49	98	147
845	945	63	112	175
900	1000	53	107	160
915	1015	53	89	142
930	1030	56	93	149
945	1045	54	72	126
1000	1100	66	91	157
1015	1115	78	105	183
1030	1130	87	110	197
1045	1145	77	108	185
1100	1200	77	106	183
1115	1215	65	96	161
1130	1230	51	91	142
1145	1245	56	86	142
1200	1300	49	74	123
1215	1315	61	81	142
1230	1330	82	98	180
1245	1345	98	103	201
1300	1400	112	105	217
1315	1415	114	103	217
1330	1430	114	89	203
1345	1445	96	81	177
1400	1500	98	81	179
1415	1515	87	66	153
1430	1530	78	39	117
1445	1545	80	49	129
1500	1600	71	47	118
1515	1615	78	46	124
1530	1630	82	61	143
1545	1645	87	68	155
1600	1700	89	68	157
1615	1715	89	65	154
1630	1730	92	56	148
1645	1745	96	52	148
1700	1800	87	43	130
1730	1830	80	71	151
1745	1845	96	82	178
1800	1900	103	65	168
1815	1915	122	79	201
1830	1930	140	61	201
1845	1945	110	61	171
1860	1960	99	68	167
1915	2015	92	51	143
Máximo		140	136	217

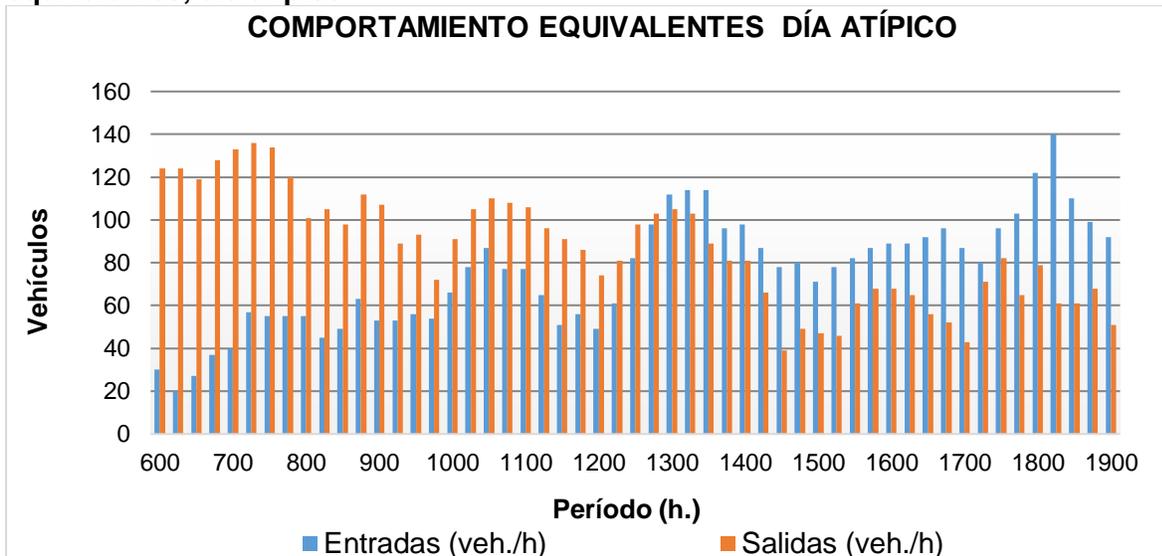
En las figuras a continuación, se presentan el comportamiento vehicular para el día típico y atípico para vivienda VIS.

Figura 6-6. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares vivienda Vis, vehículos equivalentes, día típico



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-7. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día atípico



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a rotación vehicular en vehículos equivalentes, el día típico es el día que presenta mayor rotación vehicular, con 223 vehículos equivalentes al inicio del día, entre las 6:15 a las 7:15.

6.1.2 Tráficos generados por Uso de servicios

El plan parcial tiene previsto la construcción de 20011.8 m² de oficinas en total. Este uso de servicios de acuerdo a los escenarios futuros a 5, 10 y 20 años, se desarrolla de acuerdo a las Unidades de Actuación Urbanísticas, como se detalla en el cuadro a continuación.

Cuadro 6-20. Escenarios de desarrollo de vivienda a 5, 10 y 20 años

ETAPA	UAU	Servicios m ²
1 (5 años)	6	748,8
	7	1.312,4
	8	11.060,9
2 (10 años)	1	2.428,0
	2	1.067,5
	5	1.470,4
3 (20 años)	3	835,5
	4	1.117,4
TOTAL		20.040,9

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Los metros cuadrados contraídos por estas mismas etapas se observa de acuerdo al cuadro a continuación.

USO	0 - 5 AÑOS	5 - 10 AÑOS	10 - 15 AÑOS	TOTAL
Servicios	13.122,1 m ²	4.965,9 m ²	1.952,9 m ²	20.040,9 m ²

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Teniendo en cuenta estas premisas, a efectos de establecer la mayor representatividad en la generación de viajes, teniendo en cuenta su cercanía con el proyecto se decide tomar como modelo el edificio de oficinas, edificio Fénix Telesentinel que se ubica sobre entre la Carrera 7 y Carrera 13 por Calle 32, con nomenclatura Avenida Carrera Séptima # 32-29 en la Localidad de Santa Fe; este edificio cuenta con un área construida de con un total de 15880 m². En la figura a continuación se detalla la localización del edificio tomado como referencia

Figura 6-8. Modelo de demanda, uso de servicios empresariales



Fuente: Elaboración propia

La toma de información de rotación vehicular de este modelo de demanda se realizó un día típico, martes 24 de octubre de 2017 y un día atípico, sábado 21 de octubre de 2017.

A continuación, se presenta la estimación de tráfico vehicular total, para vehículos livianos, motos, mixtos y equivalentes a 20 años (es decir con un factor de relación de $1,26=20040,9/15.880$ para las oficinas, para un día típico y un día atípico, luego de establecer el día con hora de máxima demanda, se resume la información de demanda vehicular por tipo de vehículo, por etapas y Unidad de Actuación Urbanística. La información completa por UAU, etapa y día se relaciona en los anexos.

Cuadro 6-21. Rotación uso de servicios a 20 años, vehículos livianos, día típico
Autos modelo Autos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	26	12	38
615	715	24	12	36
630	730	18	6	24
645	745	20	6	26
700	800	19	5	24
715	815	21	6	27
730	830	19	7	26
745	845	16	9	25
800	900	12	7	19
815	915	9	5	14
830	930	8	4	12
845	945	10	2	12
900	1000	13	4	17
915	1015	17	4	21
930	1030	20	6	26
945	1045	21	9	30
1000	1100	19	10	29
1015	1115	15	12	27
1030	1130	17	10	27
1045	1145	14	7	21
1100	1200	14	6	20
1115	1215	11	5	16
1130	1230	8	6	14
1145	1245	7	7	14
1200	1300	10	8	18
1215	1315	13	11	24
1230	1330	11	12	23
1245	1345	9	13	22
1300	1400	7	12	19
1315	1415	6	11	17
1330	1430	8	13	21
1345	1445	13	12	25
1400	1500	13	12	25
1415	1515	13	12	25
1430	1530	13	11	24
1445	1545	11	12	23
1500	1600	13	13	26
1515	1615	14	11	25
1530	1630	15	14	29
1545	1645	15	16	31
1600	1700	12	15	27
1615	1715	12	18	30
1630	1730	11	17	28
1645	1745	12	19	31
1700	1800	13	25	38
1715	1815	14	28	42
1730	1830	15	30	45
1745	1845	12	27	39
1800	1900	9	22	31
1815	1915	5	22	27
Máximo		26	30	45

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	34	16	50
615	715	31	16	47
630	730	23	8	31
645	745	26	8	34
700	800	24	7	31
715	815	27	8	35
730	830	25	9	34
745	845	21	12	33
800	900	16	9	25
815	915	12	6	18
830	930	10	5	15
845	945	12	2	14
900	1000	16	5	21
915	1015	21	5	26
930	1030	25	8	33
945	1045	27	12	39
1000	1100	25	13	38
1015	1115	20	16	36
1030	1130	23	13	36
1045	1145	19	9	28
1100	1200	19	8	27
1115	1215	15	7	22
1130	1230	11	8	19
1145	1245	10	10	20
1200	1300	13	11	24
1215	1315	17	14	31
1230	1330	14	16	30
1245	1345	11	17	28
1300	1400	9	16	25
1315	1415	8	15	23
1330	1430	11	17	28
1345	1445	17	16	33
1400	1500	17	16	33
1415	1515	17	16	33
1430	1530	17	15	32
1445	1545	15	16	31
1500	1600	17	17	34
1515	1615	18	15	33
1530	1630	19	19	38
1545	1645	19	21	40
1600	1700	16	20	36
1615	1715	16	23	39
1630	1730	15	21	36
1645	1745	16	24	40
1700	1800	17	31	48
1715	1815	18	35	53
1730	1830	19	38	57
1745	1845	15	34	49
1800	1900	11	28	39
1815	1915	6	28	34
Máximo		34	38	57

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-22. Rotación uso de servicios a 20 años motos, día típico

Motos modelo					Motos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
600	700	6	3	9	600	700	8	3	11
615	715	3	3	6	615	715	4	3	7
630	730	4	3	7	630	730	5	3	8
645	745	8	3	11	645	745	10	3	13
700	800	8	3	11	700	800	10	3	13
715	815	11	3	14	715	815	14	3	17
730	830	9	4	13	730	830	11	5	16
745	845	6	4	10	745	845	8	5	13
800	900	11	7	18	800	900	14	9	23
815	10:00	10	10	20	815	10:00	13	13	26
830	930	11	9	20	830	930	15	11	26
845	945	10	9	19	845	945	13	11	24
900	1000	8	8	16	900	1000	11	10	21
915	1015	7	9	16	915	1015	9	11	20
930	1030	5	11	16	930	1030	6	14	20
945	1045	6	13	19	945	1045	8	17	25
1000	1100	6	11	17	1000	1100	8	14	22
1015	1115	9	9	18	1015	1115	12	12	24
1030	1130	10	9	19	1030	1130	13	12	25
1045	1145	11	9	20	1045	1145	14	12	26
1100	1200	9	10	19	1100	1200	11	14	25
1115	1215	9	11	20	1115	1215	11	15	26
1130	1230	9	11	20	1130	1230	11	15	26
1145	1245	8	8	16	1145	1245	10	11	21
1200	1300	8	11	19	1200	1300	10	14	24
1215	1315	6	9	15	1215	1315	8	11	19
1230	1330	6	8	14	1230	1330	8	10	18
1245	1345	9	8	17	1245	1345	11	10	21
1300	1400	11	6	17	1300	1400	14	8	22
1315	1415	10	7	17	1315	1415	12	10	22
1330	1430	11	8	19	1330	1430	14	11	25
1345	1445	9	11	20	1345	1445	12	15	27
1400	1500	10	11	21	1400	1500	13	15	28
1415	1515	13	15	28	1415	1515	17	20	37
1430	1530	13	13	26	1430	1530	17	17	34
1445	1545	12	12	24	1445	1545	16	16	32
1500	1600	12	14	26	1500	1600	16	18	34
1515	1615	12	11	23	1515	1615	16	14	30
1530	1630	10	14	24	1530	1630	13	18	31
1545	1645	10	13	23	1545	1645	13	16	29
1600	1700	7	10	17	1600	1700	9	13	22
1615	1715	5	8	13	1615	1715	7	10	17
1630	1730	6	6	12	1630	1730	8	8	16
1645	1745	5	7	12	1645	1745	6	10	16
1700	1800	6	6	12	1700	1800	8	8	16
1715	1815	4	5	9	1715	1815	5	7	12
1730	1830	3	3	6	1730	1830	4	4	8
1745	1845	2	1	3	1745	1845	3	1	4
1800	1900	1	1	2	1800	1900	1	1	2
1815	1915	2	1	3	1815	1915	2	1	3
Máximo		13	15	28	Máximo		17	20	37

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-23. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos mixtos, día típico
Mixtos modelo **Mixtos proyecto**

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	32	15	47
615	715	27	15	42
630	730	22	9	31
645	745	28	9	37
700	800	27	8	35
715	815	32	9	41
730	830	28	11	39
745	845	22	13	35
800	900	23	14	37
815	915	19	15	34
830	930	19	13	32
845	945	20	11	31
900	1000	21	12	33
915	1015	24	13	37
930	1030	25	17	42
945	1045	27	22	49
1000	1100	25	21	46
1015	1115	24	21	45
1030	1130	27	19	46
1045	1145	25	16	41
1100	1200	23	16	39
1115	1215	20	16	36
1130	1230	17	17	34
1145	1245	15	15	30
1200	1300	18	19	37
1215	1315	19	20	39
1230	1330	17	20	37
1245	1345	18	21	39
1300	1400	18	18	36
1315	1415	16	18	34
1330	1430	19	21	40
1345	1445	22	23	45
1400	1500	23	23	46
1415	1515	26	27	53
1430	1530	26	24	50
1445	1545	23	24	47
1500	1600	25	27	52
1515	1615	26	22	48
1530	1630	25	28	53
1545	1645	25	29	54
1600	1700	19	25	44
1615	1715	17	26	43
1630	1730	17	23	40
1645	1745	17	26	43
1700	1800	19	31	50
1715	1815	18	33	51
1730	1830	18	33	51
1745	1845	14	28	42
1800	1900	10	23	33
1815	1915	7	23	30
Máximo		32	33	54

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	40	20	60
615	715	34	20	54
630	730	28	12	40
645	745	36	12	48
700	800	34	11	45
715	815	40	12	52
730	830	35	15	50
745	845	27	17	44
800	900	29	18	47
815	915	24	19	43
830	930	24	16	40
845	945	26	14	40
900	1000	27	15	42
915	1015	31	16	47
930	1030	32	21	53
945	1045	34	27	61
1000	1100	31	26	57
1015	1115	30	26	56
1030	1130	34	24	58
1045	1145	32	20	52
1100	1200	30	20	50
1115	1215	26	20	46
1130	1230	22	21	43
1145	1245	19	19	38
1200	1300	23	24	47
1215	1315	24	26	50
1230	1330	22	26	48
1245	1345	23	27	50
1300	1400	23	23	46
1315	1415	21	23	44
1330	1430	24	27	51
1345	1445	28	29	57
1400	1500	29	29	58
1415	1515	33	34	67
1430	1530	33	30	63
1445	1545	29	30	59
1500	1600	31	34	65
1515	1615	32	27	59
1530	1630	31	35	66
1545	1645	31	37	68
1600	1700	24	32	56
1615	1715	21	34	55
1630	1730	21	30	51
1645	1745	21	33	54
1700	1800	23	39	62
1715	1815	22	41	63
1730	1830	22	41	63
1745	1845	17	35	52
1800	1900	12	29	41
1815	1915	8	29	37
Máximo		40	41	68

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-24. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos equivalentes, día típico
Equivalentes modelo **Equivalentes proyecto**

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	30	15	45
615	715	26	15	41
630	730	21	9	30
645	745	25	9	34
700	800	24	8	32
715	815	28	9	37
730	830	25	10	35
745	845	20	12	32
800	900	19	11	30
815	0	15	11	26
830	930	14	10	24
845	945	16	8	24
900	1000	18	10	28
915	1015	22	10	32
930	1030	24	13	37
945	1045	25	17	42
1000	1100	23	17	40
1015	1115	20	18	38
1030	1130	23	16	39
1045	1145	21	13	34
1100	1200	20	12	32
1115	1215	17	12	29
1130	1230	14	13	27
1145	1245	12	12	24
1200	1300	15	15	30
1215	1315	17	17	34
1230	1330	15	17	32
1245	1345	15	18	33
1300	1400	14	16	30
1315	1415	13	15	28
1330	1430	15	18	33
1345	1445	19	19	38
1400	1500	19	19	38
1415	1515	20	21	41
1430	1530	20	19	39
1445	1545	17	19	36
1500	1600	19	21	40
1515	1615	20	18	38
1530	1630	20	22	42
1545	1645	20	24	44
1600	1700	16	21	37
1615	1715	15	23	38
1630	1730	15	21	36
1645	1745	16	23	39
1700	1800	17	29	46
1715	1815	17	31	48
1730	1830	17	32	49
1745	1845	13	28	41
1800	1900	10	23	33
1815	1915	7	23	30
Máximo		30	32	49

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	38	20	58
615	715	33	20	53
630	730	27	12	39
645	745	32	12	44
700	800	30	11	41
715	815	35	12	47
730	830	31	14	45
745	845	25	16	41
800	900	24	15	39
815	915	19	15	34
830	930	18	13	31
845	945	21	11	32
900	1000	24	13	37
915	1015	29	13	42
930	1030	31	17	48
945	1045	32	22	54
1000	1100	29	22	51
1015	1115	25	23	48
1030	1130	29	21	50
1045	1145	26	17	43
1100	1200	25	16	41
1115	1215	22	16	38
1130	1230	18	17	35
1145	1245	16	16	32
1200	1300	20	20	40
1215	1315	22	23	45
1230	1330	20	23	43
1245	1345	20	24	44
1300	1400	18	21	39
1315	1415	17	19	36
1330	1430	19	23	42
1345	1445	24	24	48
1400	1500	24	24	48
1415	1515	25	27	52
1430	1530	25	24	49
1445	1545	21	24	45
1500	1600	24	27	51
1515	1615	25	23	48
1530	1630	25	28	53
1545	1645	25	31	56
1600	1700	20	27	47
1615	1715	19	30	49
1630	1730	19	28	47
1645	1745	20	30	50
1700	1800	21	37	58
1715	1815	21	39	60
1730	1830	21	40	61
1745	1845	16	35	51
1800	1900	12	29	41
1815	1915	8	29	37
Máximo		38	40	61

Fuente: Elaboración propia

Para el día atípico se tiene:

Cuadro 6-25. Rotación uso de servicios a 20 años, vehículos livianos, día atípico
Autos modelo Autos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	2	1	3
615	715	2	1	3
630	730	1	1	2
645	745	1	1	2
700	800	2	2	4
715	815	4	3	7
730	830	5	2	7
745	845	8	3	11
800	900	8	2	10
815	915	9	2	11
830	930	9	3	12
845	945	11	5	16
900	1000	12	7	19
915	1015	10	9	19
930	1030	10	9	19
945	1045	9	9	18
1000	1100	11	9	20
1015	1115	13	6	19
1030	1130	12	6	18
1045	1145	8	5	13
1100	1200	7	6	13
1115	1215	7	9	16
1130	1230	11	11	22
1145	1245	11	10	21
1200	1300	8	9	17
1215	1315	8	8	16
1230	1330	4	6	10
1245	1345	3	5	8
1300	1400	5	11	16
1315	1415	7	13	20
1330	1430	8	14	22
1345	1445	10	18	28
1400	1500	11	12	23
1415	1515	6	10	16
1430	1530	7	10	17
1445	1545	5	7	12
1500	1600	3	9	12
1515	1615	3	10	13
1530	1630	2	9	11
1545	1645	2	9	11
1600	1700	2	5	7
1615	1715	2	2	4
1630	1730	2	1	3
1645	1745	3	2	5
1700	1800	5	6	11
1715	1815	5	9	14
1730	1830	4	11	15
1745	1845	3	11	14
1800	1900	0	7	7
1815	1915	0	4	4
Máximo		13	18	28

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	2	1	3
615	715	2	1	3
630	730	1	1	2
645	745	1	1	2
700	800	2	2	4
715	815	5	3	8
730	830	6	2	8
745	845	10	3	13
800	900	10	2	12
815	915	11	2	13
830	930	11	3	14
845	945	14	6	20
900	1000	16	9	25
915	1015	13	12	25
930	1030	13	12	25
945	1045	11	12	23
1000	1100	13	12	25
1015	1115	16	8	24
1030	1130	15	8	23
1045	1145	10	7	17
1100	1200	9	8	17
1115	1215	9	12	21
1130	1230	14	15	29
1145	1245	14	13	27
1200	1300	10	12	22
1215	1315	10	11	21
1230	1330	5	8	13
1245	1345	4	7	11
1300	1400	7	14	21
1315	1415	9	16	25
1330	1430	10	18	28
1345	1445	13	23	36
1400	1500	14	16	30
1415	1515	8	14	22
1430	1530	10	14	24
1445	1545	7	10	17
1500	1600	4	12	16
1515	1615	4	13	17
1530	1630	2	11	13
1545	1645	2	11	13
1600	1700	2	6	8
1615	1715	2	2	4
1630	1730	2	1	3
1645	1745	3	3	6
1700	1800	6	8	14
1715	1815	6	12	18
1730	1830	5	15	20
1745	1845	4	15	19
1800	1900	0	10	10
1815	1915	0	6	6
Máximo		16	23	36

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-26. Rotación uso de servicios a 20 años motos, día atípico

Motos modelo					Motos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
600	700	1	2	3	600	700	1	3	4
615	715	0	0	0	615	715	0	0	0
630	730	0	0	0	630	730	0	0	0
645	745	0	0	0	645	745	0	0	0
700	800	1	0	1	700	800	1	0	1
715	815	2	1	3	715	815	2	1	3
730	830	2	1	3	730	830	2	1	3
745	845	4	1	5	745	845	5	1	6
800	900	3	4	7	800	900	4	5	9
815	0	2	3	5	815	915	3	4	7
830	930	2	3	5	830	930	3	4	7
845	945	1	4	5	845	945	1	5	6
900	1000	2	1	3	900	1000	2	1	3
915	1015	3	3	6	915	1015	3	4	7
930	1030	4	5	9	930	1030	4	7	11
945	1045	3	4	7	945	1045	3	6	9
1000	1100	2	4	6	1000	1100	2	6	8
1015	1115	1	3	4	1015	1115	1	4	5
1030	1130	0	1	1	1030	1130	0	1	1
1045	1145	0	1	1	1045	1145	0	1	1
1100	1200	1	2	3	1100	1200	1	2	3
1115	1215	1	1	2	1115	1215	1	1	2
1130	1230	2	2	4	1130	1230	2	2	4
1145	1245	3	3	6	1145	1245	3	3	6
1200	1300	2	2	4	1200	1300	2	2	4
1215	1315	3	2	5	1215	1315	3	2	5
1230	1330	4	2	6	1230	1330	5	2	7
1245	1345	3	3	6	1245	1345	4	4	8
1300	1400	3	3	6	1300	1400	4	4	8
1315	1415	2	4	6	1315	1415	3	5	8
1330	1430	1	5	6	1330	1430	1	7	8
1345	1445	1	3	4	1345	1445	1	4	5
1400	1500	2	3	5	1400	1500	2	4	6
1415	1515	2	3	5	1415	1515	2	4	6
1430	1530	1	1	2	1430	1530	1	1	2
1445	1545	2	2	4	1445	1545	2	2	4
1500	1600	1	2	3	1500	1600	1	2	3
1515	1615	1	1	2	1515	1615	1	1	2
1530	1630	1	1	2	1530	1630	1	1	2
1545	1645	0	0	0	1545	1645	0	0	0
1600	1700	0	0	0	1600	1700	0	0	0
1615	1715	0	0	0	1615	1715	0	0	0
1630	1730	0	0	0	1630	1730	0	0	0
1645	1745	0	0	0	1645	1745	0	0	0
1700	1800	0	0	0	1700	1800	0	0	0
1715	1815	0	0	0	1715	1815	0	0	0
1730	1830	0	0	0	1730	1830	0	0	0
1745	1845	0	0	0	1745	1845	0	0	0
1800	1900	0	0	0	1800	1900	0	0	0
1815	1915	0	0	0	1815	1915	0	0	0
Máximo		4	5	9	Máximo		5	7	11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-27. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos mixtos, día atípico
Mixtos modelo **Mixtos proyecto**

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	3	3	6
615	715	2	1	3
630	730	1	1	2
645	745	1	1	2
700	800	3	2	5
715	815	6	4	10
730	830	7	3	10
745	845	12	4	16
800	900	11	6	17
815	915	11	5	16
830	930	11	6	17
845	945	12	9	21
900	1000	14	8	22
915	1015	13	12	25
930	1030	14	14	28
945	1045	12	13	25
1000	1100	13	13	26
1015	1115	14	9	23
1030	1130	12	7	19
1045	1145	8	6	14
1100	1200	8	8	16
1115	1215	8	10	18
1130	1230	13	13	26
1145	1245	14	13	27
1200	1300	10	11	21
1215	1315	11	10	21
1230	1330	8	8	16
1245	1345	6	8	14
1300	1400	8	14	22
1315	1415	9	17	26
1330	1430	9	19	28
1345	1445	11	21	32
1400	1500	13	15	28
1415	1515	8	13	21
1430	1530	8	11	19
1445	1545	7	9	16
1500	1600	4	11	15
1515	1615	4	11	15
1530	1630	3	10	13
1545	1645	2	9	11
1600	1700	2	5	7
1615	1715	2	2	4
1630	1730	2	1	3
1645	1745	3	2	5
1700	1800	5	6	11
1715	1815	5	9	14
1730	1830	4	11	15
1745	1845	3	11	14
1800	1900	0	7	7
1815	1915	0	4	4
Máximo		14	21	32

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	3	4	7
615	715	2	1	3
630	730	1	1	2
645	745	1	1	2
700	800	4	2	6
715	815	8	5	13
730	830	9	4	13
745	845	16	5	21
800	900	14	8	22
815	0	14	6	20
830	930	14	7	21
845	945	15	11	26
900	1000	18	10	28
915	1015	17	15	32
930	1030	19	18	37
945	1045	16	17	33
1000	1100	17	17	34
1015	1115	18	12	30
1030	1130	15	9	24
1045	1145	10	8	18
1100	1200	10	10	20
1115	1215	10	13	23
1130	1230	16	17	33
1145	1245	18	17	35
1200	1300	13	15	28
1215	1315	14	14	28
1230	1330	11	12	23
1245	1345	8	12	20
1300	1400	11	19	30
1315	1415	12	22	34
1330	1430	12	24	36
1345	1445	15	26	41
1400	1500	17	19	36
1415	1515	11	17	28
1430	1530	11	15	26
1445	1545	9	13	22
1500	1600	5	15	20
1515	1615	5	15	20
1530	1630	3	13	16
1545	1645	2	11	13
1600	1700	2	6	8
1615	1715	2	2	4
1630	1730	2	1	3
1645	1745	3	3	6
1700	1800	6	8	14
1715	1815	6	12	18
1730	1830	5	15	20
1745	1845	4	15	19
1800	1900	0	10	10
1815	1915	0	6	6
Máximo		19	26	41

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-28. Rotación uso de servicios a 20 años vehículos equivalentes, día atípico
Equivalentes modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	3	2	5
615	715	2	1	3
630	730	1	1	2
645	745	1	1	2
700	800	3	2	5
715	815	6	4	10
730	830	7	3	10
745	845	11	4	15
800	900	10	5	15
815	0	10	4	14
830	930	10	5	15
845	945	12	8	20
900	1000	14	8	22
915	1015	13	11	24
930	1030	14	12	26
945	1045	12	11	23
1000	1100	13	11	24
1015	1115	14	8	22
1030	1130	12	7	19
1045	1145	8	6	14
1100	1200	8	8	16
1115	1215	8	10	18
1130	1230	13	13	26
1145	1245	14	13	27
1200	1300	10	11	21
1215	1315	11	10	21
1230	1330	7	8	15
1245	1345	5	7	12
1300	1400	7	13	20
1315	1415	8	16	24
1330	1430	9	17	26
1345	1445	11	20	31
1400	1500	13	14	27
1415	1515	8	12	20
1430	1530	8	11	19
1445	1545	7	9	16
1500	1600	4	11	15
1515	1615	4	11	15
1530	1630	3	10	13
1545	1645	2	9	11
1600	1700	2	5	7
1615	1715	2	2	4
1630	1730	2	1	3
1645	1745	3	2	5
1700	1800	5	6	11
1715	1815	5	9	14
1730	1830	4	11	15
1745	1845	3	11	14
1800	1900	0	7	7
1815	1915	0	4	4
Máximo		14	20	31

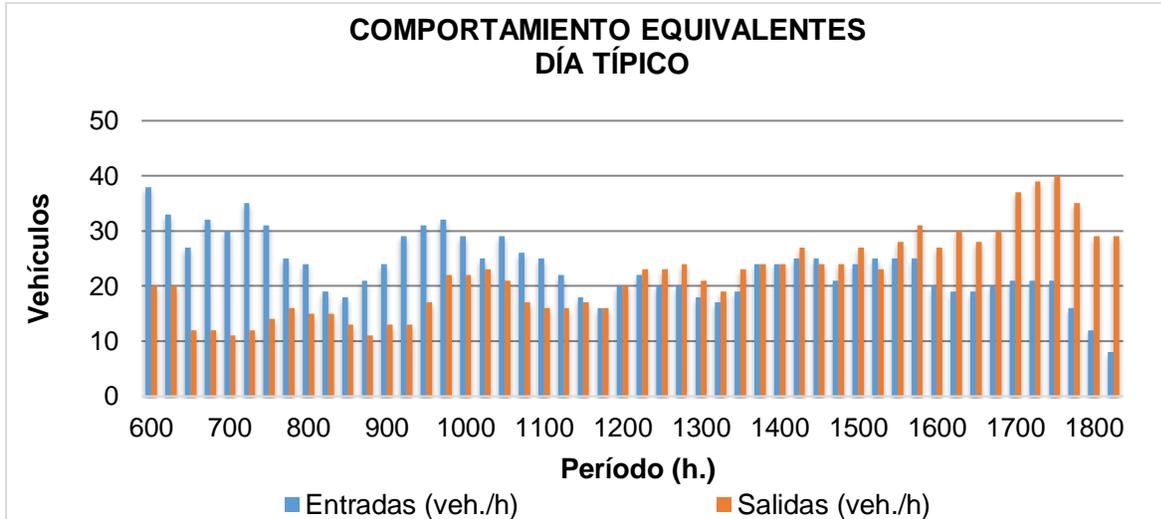
Equivalentes proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
600	700	3	2	5
615	715	2	1	3
630	730	1	1	2
645	745	1	1	2
700	800	4	2	6
715	815	8	5	13
730	830	9	4	13
745	845	14	5	19
800	900	12	7	19
815	915	12	5	17
830	930	12	6	18
845	945	15	10	25
900	1000	18	10	28
915	1015	17	14	31
930	1030	19	16	35
945	1045	16	15	31
1000	1100	17	15	32
1015	1115	18	11	29
1030	1130	15	9	24
1045	1145	10	8	18
1100	1200	10	10	20
1115	1215	10	13	23
1130	1230	16	17	33
1145	1245	18	17	35
1200	1300	13	15	28
1215	1315	14	14	28
1230	1330	9	12	21
1245	1345	6	10	16
1300	1400	9	17	26
1315	1415	10	20	30
1330	1430	12	21	33
1345	1445	15	25	40
1400	1500	17	18	35
1415	1515	11	16	27
1430	1530	11	15	26
1445	1545	9	13	22
1500	1600	5	15	20
1515	1615	5	15	20
1530	1630	3	13	16
1545	1645	2	11	13
1600	1700	2	6	8
1615	1715	2	2	4
1630	1730	2	1	3
1645	1745	3	3	6
1700	1800	6	8	14
1715	1815	6	12	18
1730	1830	5	15	20
1745	1845	4	15	19
1800	1900	0	10	10
1815	1915	0	6	6
Máximo		19	25	40

Fuente: Elaboración propia

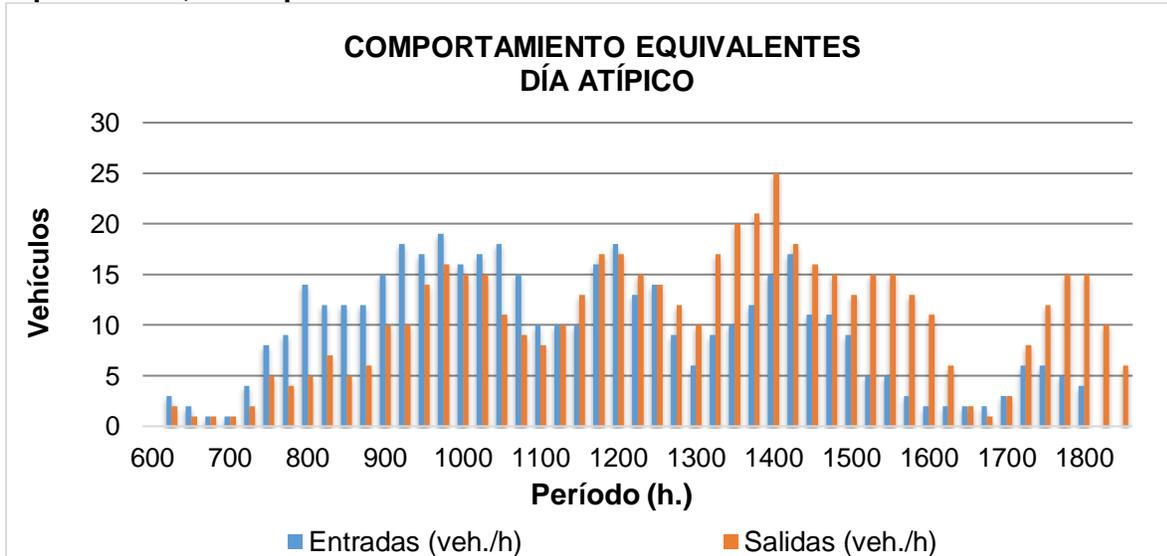
En las figuras a continuación, se presentan el comportamiento vehicular para el día típico y atípico.

Figura 6-9. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día típico



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-10. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día atípico



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a rotación vehicular en vehículos equivalentes, el día típico es el día que presenta mayor rotación vehicular, con 61 vehículos equivalentes al final del día, entre las 17:30 a las 18:30.

6.1.3 Tráficos generados por Uso de comercio

El plan parcial tiene previsto la construcción de 11.653,7 m² de comercio en total. Este uso comercial de acuerdo a los escenarios futuros a 5, 10 y 20 años, se desarrolla de acuerdo a las Unidades de Actuación Urbanísticas, como se detalla en el cuadro a continuación.

Cuadro 6-29. Escenarios de desarrollo de vivienda a 5, 10 y 20 años

ETAPA	UAU	Servicios m ²
1 (5 años)	6	748,8
	7	1.447,0
	8	1.144,7
2 (10 años)	1	1.896,1
	2	889,5
	5	1.669,1
3 (20 años)	3	835,5
	4	2.826,9
TOTAL		11.457,6

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Los metros cuadrados contraídos por estas mismas etapas se observa de acuerdo al cuadro a continuación.

USO	0 - 5 AÑOS	5 - 10 AÑOS	10 - 15 AÑOS	TOTAL
Comercio	3.340,5 m ²	4.454,7 m ²	3.662,4 m ²	11.457,6 m ²

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

Teniendo en cuenta estas premisas, a efectos de establecer la mayor representatividad en la generación de viajes, se optó por tomar como modelo un centro comercial de escala urbana siendo éste el centro comercial Colina 138 que se ubica sobre entre la Calle 138 # 55-53 en la Localidad de Suba; este uso comercial cuenta con un área construida de con un total de 5347 m². En la figura a continuación se detalla la localización del edificio tomado como referencia

Figura 6-11. Modelo de demanda, uso de comercio



Fuente: Elaboración propia

La toma de información de rotación vehicular de este modelo de demanda se realizó un día típico, jueves 30 de agosto de 2018 y un día atípico, sábado 1 de septiembre de 2018.

A continuación, se presenta la estimación de tráfico vehicular total, para vehículos livianos, motos, mixtos y equivalentes a 20 años (es decir con un factor de relación de $2,14=11.457,6/5347$), para un día típico y un día atípico, luego de establecer el día con hora de máxima demanda, se resume la información de demanda vehicular por tipo de vehículo, por etapas y Unidad de Actuación Urbanística. La información completa por UAU, etapa y día se relaciona en los anexos.

Cuadro 6-30. Rotación uso comercial a 20 años, vehículos livianos, día típico

Autos modelo					Autos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
700	800	4	2	6	700	800	8	4	12
715	815	4	4	8	715	815	8	8	16
730	830	4	5	9	730	830	8	10	18
745	845	12	4	16	745	845	25	8	33
800	900	21	6	27	800	900	45	12	57
815	915	28	12	40	815	915	60	25	85
830	930	44	16	60	830	930	94	34	128
845	945	47	23	70	845	945	101	49	150
900	1000	49	27	76	900	1000	105	58	163
915	1015	65	29	94	915	1015	140	62	202
930	1030	71	36	107	930	1030	153	77	230
945	1045	79	48	127	945	1045	170	103	273
1000	1100	91	61	152	1000	1100	196	131	327
1015	1115	87	71	158	1015	1115	187	153	340
1030	1130	85	75	160	1030	1130	183	161	344
1045	1145	90	81	171	1045	1145	193	174	367
1100	1200	86	85	171	1100	1200	184	182	366
1115	1215	79	83	162	1115	1215	169	178	347
1130	1230	79	81	160	1130	1230	169	174	343
1145	1245	79	66	145	1145	1245	169	141	310
1200	1300	83	65	148	1200	1300	178	139	317
1215	1315	87	64	151	1215	1315	187	136	323
1230	1330	87	67	154	1230	1330	187	143	330
1245	1345	79	81	160	1245	1345	170	173	343
1300	1400	72	83	155	1300	1400	155	177	332
1315	1415	68	81	149	1315	1415	146	173	319
1330	1430	66	85	151	1330	1430	142	181	323
1345	1445	66	78	144	1345	1445	142	166	308
1400	1500	68	72	140	1400	1500	146	154	300
1415	1515	66	72	138	1415	1515	142	154	296
1430	1530	63	60	123	1430	1530	135	128	263
1445	1545	58	55	113	1445	1545	125	118	243
1500	1600	58	51	109	1500	1600	125	109	234
1515	1615	59	49	108	1515	1615	127	105	232
1530	1630	61	54	115	1530	1630	131	116	247
1545	1645	56	63	119	1545	1645	120	135	255
1600	1700	45	61	106	1600	1700	96	131	227
1615	1715	52	62	114	1615	1715	111	133	244
1630	1730	56	54	110	1630	1730	120	116	236
1645	1745	66	44	110	1645	1745	141	95	236
1700	1800	84	56	140	1700	1800	180	120	300
1715	1815	78	64	142	1715	1815	167	137	304
1730	1830	81	74	155	1730	1830	173	158	331
1745	1845	85	85	170	1745	1845	182	181	363
1800	1900	75	78	153	1800	1900	160	166	326
1815	1915	75	73	148	1815	1915	160	155	315
1830	1930	64	79	143	1830	1930	137	168	305
1845	1945	57	67	124	1845	1945	122	142	264
1900	2000	52	66	118	1900	2000	112	140	252
1915	2015	54	60	114	1915	2015	116	128	244
Máximo		91	85	171	Máximo		196	182	367

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-31. Rotación uso de comercio a 20 años motos, día típico

Motos modelo					Motos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
700	800	2	1	3	700	800	4	2	6
715	815	2	1	3	715	815	4	2	6
730	830	1	1	2	730	830	2	2	4
745	845	3	0	3	745	845	6	0	6
800	900	3	0	3	800	900	6	0	6
815	915	3	0	3	815	915	6	0	6
830	930	4	0	4	830	930	8	0	8
845	945	1	0	1	845	945	2	0	2
900	1000	1	0	1	900	1000	2	0	2
915	1015	1	0	1	915	1015	2	0	2
930	1030	0	0	0	930	1030	0	0	0
945	1045	0	0	0	945	1045	0	0	0
1000	1100	1	1	2	1000	1100	2	2	4
1015	1115	1	1	2	1015	1115	2	2	4
1030	1130	2	1	3	1030	1130	4	2	6
1045	1145	2	3	5	1045	1145	4	6	10
1100	1200	2	2	4	1100	1200	4	4	8
1115	1215	5	2	7	1115	1215	10	4	14
1130	1230	5	3	8	1130	1230	10	6	16
1145	1245	8	2	10	1145	1245	16	4	20
1200	1300	9	3	12	1200	1300	18	6	24
1215	1315	6	3	9	1215	1315	12	6	18
1230	1330	5	2	7	1230	1330	10	4	14
1245	1345	3	1	4	1245	1345	6	2	8
1300	1400	1	0	1	1300	1400	2	0	2
1315	1415	1	1	2	1315	1415	2	2	4
1330	1430	2	1	3	1330	1430	4	2	6
1345	1445	2	1	3	1345	1445	4	2	6
1400	1500	3	1	4	1400	1500	6	2	8
1415	1515	5	0	5	1415	1515	10	0	10
1430	1530	6	1	7	1430	1530	12	2	14
1445	1545	6	3	9	1445	1545	12	6	18
1500	1600	5	4	9	1500	1600	10	8	18
1515	1615	3	4	7	1515	1615	6	8	14
1530	1630	1	4	5	1530	1630	2	8	10
1545	1645	0	2	2	1545	1645	0	4	4
1600	1700	0	1	1	1600	1700	0	2	2
1615	1715	2	1	3	1615	1715	4	2	6
1630	1730	2	0	2	1630	1730	4	0	4
1645	1745	4	0	4	1645	1745	8	0	8
1700	1800	10	2	12	1700	1800	21	4	25
1715	1815	11	3	14	1715	1815	23	6	29
1730	1830	12	3	15	1730	1830	25	6	31
1745	1845	11	3	14	1745	1845	23	6	29
1800	1900	6	1	7	1800	1900	12	2	14
1815	1915	4	0	4	1815	1915	8	0	8
1830	1930	3	1	4	1830	1930	6	2	8
1845	1945	2	1	3	1845	1945	4	2	6
1900	2000	1	2	3	1900	2000	2	4	6
1915	2015	0	2	2	1915	2015	0	4	4
Máximo		12	4	15	Máximo		25	8	31

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-32. Rotación uso de comercio a 20 años camiones, día típico
Camiones modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	3	2	5
715	815	3	2	5
730	830	0	2	2
745	845	0	2	2
800	900	0	0	0
815	915	0	0	0
830	930	0	0	0
845	945	1	0	1
900	1000	1	0	1
915	1015	1	0	1
930	1030	1	2	3
945	1045	0	2	2
1000	1100	0	2	2
1015	1115	0	2	2
1030	1130	0	0	0
1045	1145	0	0	0
1100	1200	0	0	0
1115	1215	0	0	0
1130	1230	0	0	0
1145	1245	0	0	0
1200	1300	0	0	0
1215	1315	0	0	0
1230	1330	0	0	0
1245	1345	0	0	0
1300	1400	0	0	0
1315	1415	0	0	0
1330	1430	1	0	1
1345	1445	1	0	1
1400	1500	1	0	1
1415	1515	1	0	1
1430	1530	0	1	1
1445	1545	0	1	1
1500	1600	0	1	1
1515	1615	0	1	1
1530	1630	0	0	0
1545	1645	0	0	0
1600	1700	0	0	0
1615	1715	0	0	0
1630	1730	0	0	0
1645	1745	0	0	0
1700	1800	0	0	0
1715	1815	0	0	0
1730	1830	0	0	0
1745	1845	0	0	0
1800	1900	0	0	0
1815	1915	0	0	0
1830	1930	0	0	0
1845	1945	0	0	0
1900	2000	0	0	0
1915	2015	0	0	0
Máximo		3	2	5

Camiones proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	6	4	11
715	815	6	4	11
730	830	0	4	4
745	845	0	4	4
800	900	0	0	0
815	915	0	0	0
830	930	0	0	0
845	945	2	0	2
900	1000	2	0	2
915	1015	2	0	2
930	1030	2	4	6
945	1045	0	4	4
1000	1100	0	4	4
1015	1115	0	4	4
1030	1130	0	0	0
1045	1145	0	0	0
1100	1200	0	0	0
1115	1215	0	0	0
1130	1230	0	0	0
1145	1245	0	0	0
1200	1300	0	0	0
1215	1315	0	0	0
1230	1330	0	0	0
1245	1345	0	0	0
1300	1400	0	0	0
1315	1415	0	0	0
1330	1430	2	0	2
1345	1445	2	0	2
1400	1500	2	0	2
1415	1515	2	0	2
1430	1530	0	2	2
1445	1545	0	2	2
1500	1600	0	2	2
1515	1615	0	2	2
1530	1630	0	0	0
1545	1645	0	0	0
1600	1700	0	0	0
1615	1715	0	0	0
1630	1730	0	0	0
1645	1745	0	0	0
1700	1800	0	0	0
1715	1815	0	0	0
1730	1830	0	0	0
1745	1845	0	0	0
1800	1900	0	0	0
1815	1915	0	0	0
1830	1930	0	0	0
1845	1945	0	0	0
1900	2000	0	0	0
1915	2015	0	0	0
Máximo		6	4	10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-33. Rotación uso de comercio a 20 años taxis, día típico

Taxis Modelo					Taxis Proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
700	800	4	4	8	700	800	8	8	16
715	815	4	4	8	715	815	8	8	16
730	830	5	5	10	730	830	10	10	20
745	845	4	4	8	745	845	8	8	16
800	900	5	4	9	800	900	10	8	18
815	915	7	7	14	815	915	14	14	28
830	930	7	7	14	830	930	14	14	28
845	945	8	8	16	845	945	16	16	32
900	1000	8	9	17	900	1000	16	18	34
915	1015	9	9	18	915	1015	18	18	36
930	1030	9	9	18	930	1030	18	18	36
945	1045	9	9	18	945	1045	18	18	36
1000	1100	8	7	15	1000	1100	16	14	30
1015	1115	7	7	14	1015	1115	14	14	28
1030	1130	7	7	14	1030	1130	14	14	28
1045	1145	6	6	12	1045	1145	12	12	24
1100	1200	8	9	17	1100	1200	16	18	34
1115	1215	8	8	16	1115	1215	16	16	32
1130	1230	10	10	20	1130	1230	21	21	42
1145	1245	15	15	30	1145	1245	32	32	64
1200	1300	17	17	34	1200	1300	37	37	74
1215	1315	21	21	42	1215	1315	46	46	92
1230	1330	21	20	41	1230	1330	46	43	89
1245	1345	18	18	36	1245	1345	39	39	78
1300	1400	18	18	36	1300	1400	39	39	78
1315	1415	14	14	28	1315	1415	30	30	60
1330	1430	13	14	27	1330	1430	27	30	57
1345	1445	12	12	24	1345	1445	25	25	50
1400	1500	11	11	22	1400	1500	23	23	46
1415	1515	14	14	28	1415	1515	30	30	60
1430	1530	14	13	27	1430	1530	30	28	58
1445	1545	15	15	30	1445	1545	32	33	65
1500	1600	15	15	30	1500	1600	32	33	65
1515	1615	12	12	24	1515	1615	25	26	51
1530	1630	11	12	23	1530	1630	23	26	49
1545	1645	12	12	24	1545	1645	26	26	52
1600	1700	10	9	19	1600	1700	21	19	40
1615	1715	13	13	26	1615	1715	28	28	56
1630	1730	14	14	28	1630	1730	30	30	60
1645	1745	14	14	28	1645	1745	30	30	60
1700	1800	15	16	31	1700	1800	32	34	66
1715	1815	16	16	32	1715	1815	34	34	68
1730	1830	18	18	36	1730	1830	39	39	78
1745	1845	20	20	40	1745	1845	43	43	86
1800	1900	22	22	44	1800	1900	48	48	96
1815	1915	20	20	40	1815	1915	44	44	88
1830	1930	18	18	36	1830	1930	39	39	78
1845	1945	15	15	30	1845	1945	32	32	64
1900	2000	11	11	22	1900	2000	23	23	46
Máximo		22	22	44	Máximo	0	48	48	96

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-34. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos mixtos, día típico

Mixtos modelo					Mixtos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
700	800	13	9	22	700	800	27	19	46
715	815	13	11	24	715	815	27	23	50
730	830	10	13	23	730	830	20	28	48
745	845	19	10	29	745	845	40	21	61
800	900	29	10	39	800	900	62	21	83
815	915	38	19	57	815	915	82	41	123
830	930	55	23	78	830	930	119	49	168
845	945	57	31	88	845	945	123	66	189
900	1000	59	36	95	900	1000	127	77	204
915	1015	76	38	114	915	1015	163	81	244
930	1030	81	47	128	930	1030	173	100	273
945	1045	88	59	147	945	1045	188	126	314
1000	1100	100	71	171	1000	1100	214	152	366
1015	1115	95	81	176	1015	1115	203	173	376
1030	1130	94	83	177	1030	1130	201	178	379
1045	1145	98	90	188	1045	1145	210	193	403
1100	1200	96	96	192	1100	1200	206	206	412
1115	1215	92	93	185	1115	1215	198	200	398
1130	1230	94	94	188	1130	1230	203	202	405
1145	1245	102	83	185	1145	1245	220	178	398
1200	1300	109	85	194	1200	1300	235	182	417
1215	1315	114	88	202	1215	1315	245	188	433
1230	1330	113	89	202	1230	1330	242	190	432
1245	1345	100	100	200	1245	1345	214	214	428
1300	1400	91	101	192	1300	1400	194	216	410
1315	1415	83	96	179	1315	1415	177	206	383
1330	1430	82	100	182	1330	1430	175	215	390
1345	1445	81	91	172	1345	1445	173	196	369
1400	1500	83	84	167	1400	1500	178	181	359
1415	1515	86	86	172	1415	1515	185	185	370
1430	1530	83	75	158	1430	1530	179	161	340
1445	1545	79	74	153	1445	1545	170	159	329
1500	1600	78	71	149	1500	1600	167	153	320
1515	1615	74	66	140	1515	1615	158	142	300
1530	1630	73	70	143	1530	1630	156	151	307
1545	1645	68	77	145	1545	1645	145	166	311
1600	1700	55	71	126	1600	1700	118	153	271
1615	1715	67	76	143	1615	1715	144	164	308
1630	1730	72	68	140	1630	1730	154	146	300
1645	1745	84	58	142	1645	1745	180	124	304
1700	1800	109	74	183	1700	1800	233	158	391
1715	1815	105	83	188	1715	1815	224	177	401
1730	1830	111	95	206	1730	1830	237	203	440
1745	1845	116	108	224	1745	1845	248	231	479
1800	1900	103	101	204	1800	1900	220	216	436
1815	1915	99	93	192	1815	1915	212	199	411
1830	1930	85	98	183	1830	1930	182	210	392
1845	1945	74	83	157	1845	1945	158	178	336
1900	2000	64	79	143	1900	2000	137	170	307
Máximo		116	108	224	Máximo		248	231	479

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-35. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos equivalentes, día típico
Equivalentes modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	17	12	29
715	815	17	14	31
730	830	10	16	26
745	845	18	13	31
800	900	28	10	38
815	915	37	19	56
830	930	54	23	77
845	945	59	31	90
900	1000	61	36	97
915	1015	78	38	116
930	1030	83	50	133
945	1045	88	62	150
1000	1100	100	74	174
1015	1115	95	84	179
1030	1130	94	83	177
1045	1145	98	89	187
1100	1200	96	95	191
1115	1215	91	92	183
1130	1230	93	93	186
1145	1245	100	83	183
1200	1300	106	85	191
1215	1315	112	88	200
1230	1330	111	89	200
1245	1345	99	100	199
1300	1400	91	101	192
1315	1415	83	96	179
1330	1430	83	100	183
1345	1445	82	91	173
1400	1500	84	84	168
1415	1515	86	86	172
1430	1530	81	76	157
1445	1545	77	74	151
1500	1600	76	71	147
1515	1615	73	66	139
1530	1630	73	69	142
1545	1645	68	77	145
1600	1700	55	71	126
1615	1715	66	76	142
1630	1730	71	68	139
1645	1745	82	58	140
1700	1800	104	73	177
1715	1815	100	82	182
1730	1830	106	94	200
1745	1845	112	107	219
1800	1900	102	101	203
1815	1915	99	93	192
1830	1930	85	98	183
1845	1945	74	83	157
1900	2000	64	79	143
Máximo		112	107	219

Fuente: Elaboración propia

Equivalentes proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	35	26	61
715	815	35	30	65
730	830	20	35	55
745	845	38	28	66
800	900	60	21	81
815	915	80	41	121
830	930	117	49	166
845	945	127	66	193
900	1000	131	77	208
915	1015	167	81	248
930	1030	177	107	284
945	1045	188	133	321
1000	1100	214	159	373
1015	1115	203	180	383
1030	1130	201	178	379
1045	1145	210	191	401
1100	1200	206	204	410
1115	1215	196	198	394
1130	1230	201	200	401
1145	1245	216	178	394
1200	1300	228	182	410
1215	1315	240	188	428
1230	1330	237	190	427
1245	1345	211	214	425
1300	1400	194	216	410
1315	1415	177	206	383
1330	1430	177	215	392
1345	1445	175	196	371
1400	1500	180	181	361
1415	1515	185	185	370
1430	1530	175	163	338
1445	1545	166	158	324
1500	1600	163	152	315
1515	1615	156	141	297
1530	1630	156	148	304
1545	1645	145	166	311
1600	1700	118	153	271
1615	1715	142	164	306
1630	1730	152	146	298
1645	1745	176	124	300
1700	1800	223	156	379
1715	1815	214	175	389
1730	1830	227	201	428
1745	1845	240	229	469
1800	1900	218	216	434
1815	1915	212	199	411
1830	1930	182	210	392
1845	1945	158	178	336
1900	2000	137	170	307
Máximo		240	229	469

Para el día atípico se tiene:

Cuadro 6-36. Rotación uso de comercio a 20 años, vehículos livianos, día atípico
Autos modelo Autos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	21	9	30
715	815	14	10	24
730	830	15	7	22
745	845	22	9	31
800	900	26	10	36
815	915	33	17	50
830	930	39	25	64
845	945	50	37	87
900	1000	51	47	98
915	1015	64	52	116
930	1030	79	60	139
945	1045	81	63	144
1000	1100	106	71	177
1015	1115	121	76	197
1030	1130	125	82	207
1045	1145	142	91	233
1100	1200	135	105	240
1115	1215	134	115	249
1130	1230	145	126	271
1145	1245	130	129	259
1200	1300	130	124	254
1215	1315	117	118	235
1230	1330	101	99	200
1245	1345	92	83	175
1300	1400	76	68	144
1315	1415	66	61	127
1330	1430	46	64	110
1345	1445	43	70	113
1400	1500	42	62	104
1415	1515	36	57	93
1430	1530	45	58	103
1445	1545	51	50	101
1500	1600	56	54	110
1515	1615	51	47	98
1530	1630	45	30	75
1545	1645	39	33	72
1600	1700	47	46	93
1615	1715	49	49	98
1630	1730	51	58	109
1645	1745	52	55	107
1700	1800	43	51	94
1715	1815	54	56	110
1730	1830	68	67	135
1745	1845	77	73	150
1800	1900	85	73	158
1815	1915	95	86	181
1830	1930	87	84	171
1845	1945	81	86	167
1900	2000	67	102	169
1915	2015	56	98	154
Máximo		145	129	271

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	46	19	65
715	815	31	21	52
730	830	33	14	47
745	845	48	18	66
800	900	56	20	76
815	915	71	35	106
830	930	84	53	137
845	945	108	79	187
900	1000	110	101	211
915	1015	137	112	249
930	1030	169	129	298
945	1045	173	135	308
1000	1100	227	152	379
1015	1115	260	163	423
1030	1130	268	176	444
1045	1145	304	196	500
1100	1200	289	226	515
1115	1215	286	247	533
1130	1230	310	270	580
1145	1245	278	276	554
1200	1300	278	265	543
1215	1315	251	252	503
1230	1330	217	211	428
1245	1345	198	177	375
1300	1400	164	145	309
1315	1415	142	130	272
1330	1430	99	137	236
1345	1445	93	150	243
1400	1500	91	133	224
1415	1515	78	123	201
1430	1530	97	125	222
1445	1545	109	108	217
1500	1600	119	116	235
1515	1615	109	101	210
1530	1630	96	65	161
1545	1645	84	71	155
1600	1700	101	99	200
1615	1715	105	105	210
1630	1730	109	124	233
1645	1745	111	118	229
1700	1800	92	110	202
1715	1815	115	121	236
1730	1830	145	144	289
1745	1845	164	156	320
1800	1900	181	156	337
1815	1915	203	184	387
1830	1930	186	180	366
1845	1945	173	185	358
1900	2000	143	219	362
1915	2015	119	210	329
Máximo		310	276	580

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-37. Rotación uso de comercio a 20 años motos, día atípico

Motos modelo					Motos proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
700	800	0	0	0	700	800	0	0	0
715	815	0	0	0	715	815	0	0	0
730	830	1	0	1	730	830	2	0	2
745	845	1	0	1	745	845	2	0	2
800	900	1	0	1	800	900	2	0	2
815	915	2	0	2	815	915	4	0	4
830	930	1	0	1	830	930	2	0	2
845	945	2	0	2	845	945	4	0	4
900	1000	2	0	2	900	1000	4	0	4
915	1015	5	0	5	915	1015	11	0	11
930	1030	6	3	9	930	1030	13	6	19
945	1045	8	5	13	945	1045	17	10	27
1000	1100	10	6	16	1000	1100	21	12	33
1015	1115	6	6	12	1015	1115	12	12	24
1030	1130	6	3	9	1030	1130	12	6	18
1045	1145	3	3	6	1045	1145	6	6	12
1100	1200	1	5	6	1100	1200	2	10	12
1115	1215	4	6	10	1115	1215	8	12	20
1130	1230	6	9	15	1130	1230	12	18	30
1145	1245	8	7	15	1145	1245	16	14	30
1200	1300	10	6	16	1200	1300	20	12	32
1215	1315	12	5	17	1215	1315	25	10	35
1230	1330	15	3	18	1230	1330	32	6	38
1245	1345	15	3	18	1245	1345	32	6	38
1300	1400	14	3	17	1300	1400	30	6	36
1315	1415	10	3	13	1315	1415	21	6	27
1330	1430	5	2	7	1330	1430	10	4	14
1345	1445	4	2	6	1345	1445	8	4	12
1400	1500	5	3	8	1400	1500	10	6	16
1415	1515	4	3	7	1415	1515	8	6	14
1430	1530	3	5	8	1430	1530	6	10	16
1445	1545	2	5	7	1445	1545	4	10	14
1500	1600	0	4	4	1500	1600	0	8	8
1515	1615	0	4	4	1515	1615	0	8	8
1530	1630	0	2	2	1530	1630	0	4	4
1545	1645	3	4	7	1545	1645	6	8	14
1600	1700	3	4	7	1600	1700	6	8	14
1615	1715	3	8	11	1615	1715	6	17	23
1630	1730	3	10	13	1630	1730	6	21	27
1645	1745	0	8	8	1645	1745	0	17	17
1700	1800	0	6	6	1700	1800	0	13	13
1715	1815	0	3	3	1715	1815	0	6	6
1730	1830	1	2	3	1730	1830	2	4	6
1745	1845	2	2	4	1745	1845	4	4	8
1800	1900	4	5	9	1800	1900	8	10	18
1815	1915	4	6	10	1815	1915	8	12	20
1830	1930	3	8	11	1830	1930	6	16	22
1845	1945	3	10	13	1845	1945	6	20	26
1900	2000	1	7	8	1900	2000	2	14	16
1915	2015	1	6	7	1915	2015	2	12	14
Máximo		15	10	18	Máximo		32	21	38

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-38. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos taxis, día atípico

Taxis modelo					Taxis proyecto				
Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
700	800	0	0	0	700	800	0	0	0
715	815	0	0	0	715	815	0	0	0
730	830	0	0	0	730	830	0	0	0
745	845	2	2	4	745	845	4	4	8
800	900	3	3	6	800	900	6	6	12
815	915	5	5	10	815	915	10	10	20
830	930	6	5	11	830	930	12	10	22
845	945	6	6	12	845	945	12	12	24
900	1000	9	7	16	900	1000	19	14	33
915	1015	10	10	20	915	1015	21	21	42
930	1030	13	14	27	930	1030	28	30	58
945	1045	13	13	26	945	1045	28	28	56
1000	1100	11	13	24	1000	1100	23	28	51
1015	1115	12	11	23	1015	1115	26	23	49
1030	1130	11	10	21	1030	1130	23	20	43
1045	1145	11	11	22	1045	1145	23	22	45
1100	1200	13	13	26	1100	1200	28	27	55
1115	1215	17	17	34	1115	1215	36	36	72
1130	1230	16	17	33	1130	1230	34	36	70
1145	1245	18	18	36	1145	1245	39	39	78
1200	1300	20	19	39	1200	1300	43	41	84
1215	1315	17	18	35	1215	1315	37	39	76
1230	1330	20	19	39	1230	1330	44	42	86
1245	1345	22	21	43	1245	1345	48	46	94
1300	1400	21	22	43	1300	1400	46	48	94
1315	1415	22	22	44	1315	1415	48	48	96
1330	1430	22	23	45	1330	1430	48	50	98
1345	1445	19	20	39	1345	1445	41	43	84
1400	1500	16	16	32	1400	1500	34	34	68
1415	1515	14	14	28	1415	1515	30	30	60
1430	1530	12	12	24	1430	1530	25	25	50
1445	1545	10	9	19	1445	1545	21	19	40
1500	1600	13	11	24	1500	1600	28	24	52
1515	1615	18	17	35	1515	1615	38	36	74
1530	1630	24	23	47	1530	1630	51	49	100
1545	1645	30	30	60	1545	1645	64	64	128
1600	1700	30	31	61	1600	1700	64	66	130
1615	1715	33	33	66	1615	1715	71	71	142
1630	1730	29	30	59	1630	1730	63	65	128
1645	1745	26	27	53	1645	1745	57	59	116
1700	1800	25	25	50	1700	1800	55	54	109
1715	1815	16	17	33	1715	1815	35	37	72
1730	1830	13	13	26	1730	1830	28	28	56
1745	1845	12	12	24	1745	1845	25	25	50
1800	1900	9	10	19	1800	1900	18	21	39
1815	1915	9	9	18	1815	1915	18	18	36
1830	1930	10	10	20	1830	1930	20	20	40
1845	1945	13	13	26	1845	1945	27	27	54
1900	2000	18	18	36	1900	2000	38	38	76
1915	2015	15	16	31	1915	2015	32	34	66
Máximo		33	33	66	Máximo		71	71	142

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-39. Rotación uso de comercio a 20 años camiones, día atípico
Camiones modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	0	0	0
715	815	3	1	4
730	830	6	2	8
745	845	7	4	11
800	900	8	5	13
815	915	8	5	13
830	930	6	5	11
845	945	7	5	12
900	1000	7	5	12
915	1015	6	6	12
930	1030	7	10	17
945	1045	7	9	16
1000	1100	8	8	16
1015	1115	9	9	18
1030	1130	8	7	15
1045	1145	9	7	16
1100	1200	8	10	18
1115	1215	6	10	16
1130	1230	7	7	14
1145	1245	5	8	13
1200	1300	6	8	14
1215	1315	5	6	11
1230	1330	3	6	9
1245	1345	3	5	8
1300	1400	5	4	9
1315	1415	5	3	8
1330	1430	5	4	9
1345	1445	4	3	7
1400	1500	0	1	1
1415	1515	0	2	2
1430	1530	0	1	1
1445	1545	0	1	1
1500	1600	0	1	1
1515	1615	1	0	1
1530	1630	1	0	1
1545	1645	1	0	1
1600	1700	1	0	1
1615	1715	0	0	0
1630	1730	0	0	0
1645	1745	0	0	0
1700	1800	0	0	0
1715	1815	0	0	0
1730	1830	0	0	0
1745	1845	0	0	0
1800	1900	0	0	0
1815	1915	0	0	0
1830	1930	0	0	0
1845	1945	0	0	0
1900	2000	0	0	0
1915	0	0	1	1
Máximo		9	10	18

Camiones proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	0	0	0
715	815	6	2	8
730	830	12	4	16
745	845	14	8	22
800	900	16	10	26
815	915	16	10	26
830	930	12	10	22
845	945	14	10	24
900	1000	14	10	24
915	1015	12	12	24
930	1030	14	21	35
945	1045	14	19	33
1000	1100	16	17	33
1015	1115	18	19	37
1030	1130	16	14	30
1045	1145	18	14	32
1100	1200	16	20	36
1115	1215	12	20	32
1130	1230	14	14	28
1145	1245	10	16	26
1200	1300	12	16	28
1215	1315	10	12	22
1230	1330	6	12	18
1245	1345	6	10	16
1300	1400	11	8	19
1315	1415	11	6	17
1330	1430	11	8	19
1345	1445	9	6	15
1400	1500	0	2	2
1415	1515	0	4	4
1430	1530	0	2	2
1445	1545	0	2	2
1500	1600	0	2	2
1515	1615	2	0	2
1530	1630	2	0	2
1545	1645	2	0	2
1600	1700	2	0	2
1615	1715	0	0	0
1630	1730	0	0	0
1645	1745	0	0	0
1700	1800	0	0	0
1715	1815	0	0	0
1730	1830	0	0	0
1745	1845	0	0	0
1800	1900	0	0	0
1815	1915	0	0	0
1830	1930	0	0	0
1845	1945	0	0	0
1900	2000	0	0	0
1915	0	0	2	2
Máximo		18	21	37

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-40. Rotación uso de comercio a 20 años mixtos, día atípico
Mixtos modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	21	9	30
715	815	17	11	28
730	830	22	9	31
745	845	32	15	47
800	900	38	18	56
815	915	48	27	75
830	930	52	35	87
845	945	65	48	113
900	1000	69	59	128
915	1015	85	68	153
930	1030	105	87	192
945	1045	109	90	199
1000	1100	135	98	233
1015	1115	148	102	250
1030	1130	150	102	252
1045	1145	165	112	277
1100	1200	157	133	290
1115	1215	161	148	309
1130	1230	174	159	333
1145	1245	161	162	323
1200	1300	166	157	323
1215	1315	151	147	298
1230	1330	139	127	266
1245	1345	132	112	244
1300	1400	116	97	213
1315	1415	103	89	192
1330	1430	78	93	171
1345	1445	70	95	165
1400	1500	63	82	145
1415	1515	54	76	130
1430	1530	60	76	136
1445	1545	63	65	128
1500	1600	69	70	139
1515	1615	70	68	138
1530	1630	70	55	125
1545	1645	73	67	140
1600	1700	81	81	162
1615	1715	85	90	175
1630	1730	83	98	181
1645	1745	78	90	168
1700	1800	68	82	150
1715	1815	70	76	146
1730	1830	82	82	164
1745	1845	91	87	178
1800	1900	98	88	186
1815	1915	108	101	209
1830	1930	100	102	202
1845	1945	97	109	206
1900	2000	86	127	213
1915	2015	72	121	193
Máximo		174	162	333

Mixtos proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	46	19	65
715	815	37	24	61
730	830	47	20	67
745	845	69	33	102
800	900	82	40	122
815	915	103	59	162
830	930	112	76	188
845	945	139	104	243
900	1000	147	127	274
915	1015	182	146	328
930	1030	225	186	411
945	1045	234	192	426
1000	1100	290	209	499
1015	1115	318	218	536
1030	1130	322	218	540
1045	1145	354	240	594
1100	1200	337	285	622
1115	1215	345	317	662
1130	1230	373	341	714
1145	1245	345	347	692
1200	1300	355	337	692
1215	1315	323	315	638
1230	1330	297	272	569
1245	1345	282	240	522
1300	1400	248	207	455
1315	1415	220	190	410
1330	1430	167	199	366
1345	1445	150	203	353
1400	1500	135	176	311
1415	1515	116	163	279
1430	1530	128	163	291
1445	1545	135	140	275
1500	1600	148	150	298
1515	1615	150	146	296
1530	1630	150	118	268
1545	1645	156	143	299
1600	1700	173	173	346
1615	1715	182	192	374
1630	1730	178	209	387
1645	1745	167	192	359
1700	1800	146	175	321
1715	1815	150	163	313
1730	1830	176	176	352
1745	1845	196	187	383
1800	1900	211	189	400
1815	1915	232	216	448
1830	1930	215	218	433
1845	1945	208	233	441
1900	2000	184	272	456
1915	2015	154	260	414
Máximo		373	347	714

Cuadro 6-41. Rotación uso de comercio a 20 años vehículos equivalentes, día atípico
Equivalentes modelo

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	21	9	30
715	815	22	13	35
730	830	31	13	44
745	845	43	22	65
800	900	51	27	78
815	915	60	36	96
830	930	62	44	106
845	945	76	57	133
900	1000	80	68	148
915	1015	93	78	171
930	1030	114	101	215
945	1045	117	102	219
1000	1100	143	108	251
1015	1115	160	114	274
1030	1130	160	113	273
1045	1145	178	123	301
1100	1200	170	147	317
1115	1215	169	161	330
1130	1230	183	166	349
1145	1245	166	171	337
1200	1300	171	167	338
1215	1315	154	155	309
1230	1330	137	136	273
1245	1345	130	120	250
1300	1400	118	103	221
1315	1415	107	93	200
1330	1430	85	99	184
1345	1445	76	99	175
1400	1500	62	83	145
1415	1515	53	79	132
1430	1530	59	76	135
1445	1545	62	65	127
1500	1600	69	70	139
1515	1615	72	66	138
1530	1630	72	54	126
1545	1645	74	65	139
1600	1700	82	79	161
1615	1715	84	86	170
1630	1730	82	93	175
1645	1745	78	86	164
1700	1800	68	79	147
1715	1815	70	75	145
1730	1830	82	82	164
1745	1845	91	87	178
1800	1900	97	87	184
1815	1915	107	99	206
1830	1930	99	99	198
1845	1945	96	105	201
1900	2000	86	124	210
1915	2015	72	120	192
Máximo		183	171	349

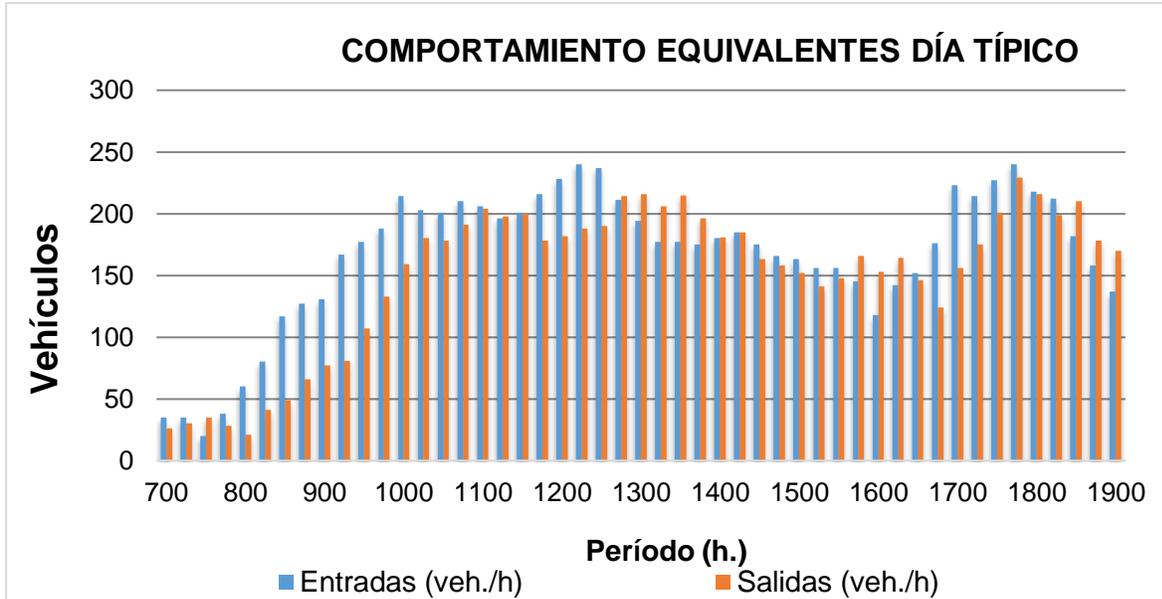
Fuente: Elaboración propia

Equivalentes proyecto

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final			
700	800	46	19	65
715	815	48	28	76
730	830	67	28	95
745	845	93	47	140
800	900	110	58	168
815	915	129	77	206
830	930	133	94	227
845	945	163	122	285
900	1000	171	145	316
915	1015	199	167	366
930	1030	244	216	460
945	1045	250	218	468
1000	1100	306	231	537
1015	1115	342	243	585
1030	1130	342	241	583
1045	1145	381	263	644
1100	1200	364	315	679
1115	1215	362	345	707
1130	1230	392	356	748
1145	1245	355	366	721
1200	1300	366	357	723
1215	1315	330	332	662
1230	1330	294	291	585
1245	1345	279	257	536
1300	1400	253	221	474
1315	1415	229	199	428
1330	1430	182	212	394
1345	1445	163	212	375
1400	1500	133	177	310
1415	1515	114	169	283
1430	1530	126	163	289
1445	1545	133	140	273
1500	1600	148	151	299
1515	1615	154	142	296
1530	1630	154	116	270
1545	1645	158	139	297
1600	1700	175	169	344
1615	1715	180	184	364
1630	1730	176	199	375
1645	1745	167	184	351
1700	1800	146	169	315
1715	1815	150	161	311
1730	1830	176	176	352
1745	1845	196	187	383
1800	1900	209	187	396
1815	1915	230	212	442
1830	1930	213	212	425
1845	1945	206	225	431
1900	2000	184	266	450
1915	2015	154	258	412
Máximo		392	366	748

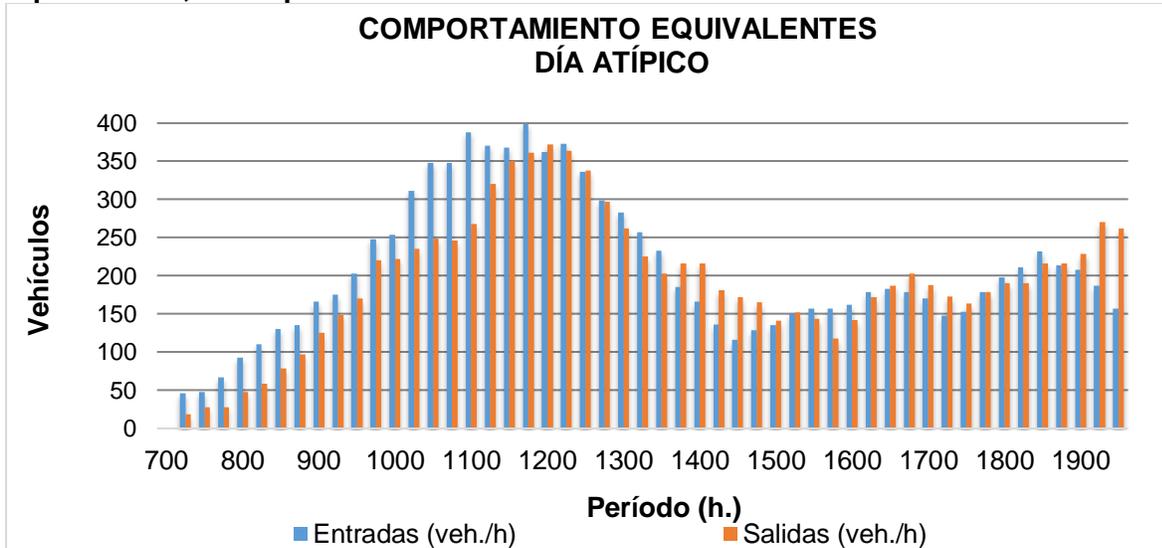
En las figuras a continuación, se presentan el comportamiento vehicular para el día típico y atípico.

Figura 6-12. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día típico



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-13. Comportamiento de entradas y salidas vehiculares, vehículos equivalentes, día atípico



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a rotación vehicular en vehículos equivalentes, el día atípico es el día que presenta mayor rotación vehicular para el uso comercial, con 748 vehículos equivalentes hacia el mediodía, entre las 11:30 a las 12:30.

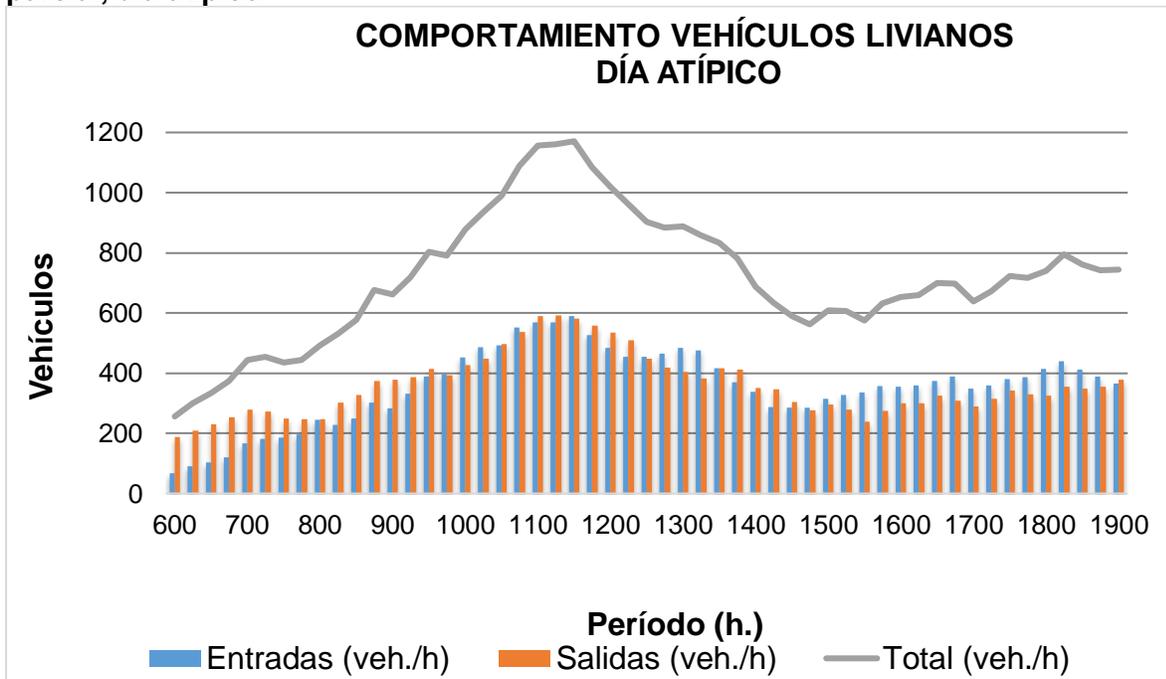
Calculada la demanda por usos individualmente, se procede a agrupar toda la demanda y así establecer que día y en qué hora se presenta la HMD.

Cuadro 6-42. Rotación total, día típico y atípico

Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)	Hora		Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
Inicio	Final				Inicio	Final			
600	700	147	250	397	600	700	68	218	286
615	715	133	293	426	615	715	91	234	325
630	730	109	273	382	630	730	104	254	358
645	745	114	253	367	645	745	121	277	398
700	800	121	271	392	700	800	170	297	467
715	815	123	248	371	715	815	190	295	485
730	830	111	237	348	730	830	194	271	465
745	845	134	257	391	745	845	206	269	475
800	900	153	286	439	800	900	251	265	516
815	915	162	302	464	815	915	233	321	554
830	930	198	324	522	830	930	256	344	600
845	945	212	322	534	845	945	314	392	706
900	1000	217	277	494	900	1000	296	401	697
915	1015	278	300	578	915	1015	341	401	742
930	1030	291	308	599	930	1030	400	431	831
945	1045	305	348	653	945	1045	403	407	810
1000	1100	315	389	704	1000	1100	459	441	900
1015	1115	281	384	665	1015	1115	497	472	969
1030	1130	332	395	727	1030	1130	506	522	1028
1045	1145	347	387	734	1045	1145	570	559	1129
1100	1200	351	367	718	1100	1200	588	608	1196
1115	1215	355	359	714	1115	1215	591	604	1195
1130	1230	318	327	645	1130	1230	609	593	1202
1145	1245	345	270	615	1145	1245	542	571	1113
1200	1300	385	269	654	1200	1300	498	547	1045
1215	1315	387	260	647	1215	1315	464	523	987
1230	1330	406	300	706	1230	1330	468	462	930
1245	1345	379	350	729	1245	1345	483	435	918
1300	1400	327	369	696	1300	1400	506	425	931
1315	1415	330	363	693	1315	1415	499	403	902
1330	1430	322	378	700	1330	1430	436	437	873
1345	1445	344	356	700	1345	1445	382	428	810
1400	1500	399	311	710	1400	1500	348	363	711
1415	1515	404	316	720	1415	1515	299	358	657
1430	1530	364	265	629	1430	1530	295	312	607
1445	1545	301	242	543	1445	1545	296	287	583
1500	1600	268	261	529	1500	1600	327	305	632
1515	1615	250	236	486	1515	1615	339	287	626
1530	1630	261	228	489	1530	1630	350	249	599
1545	1645	259	277	536	1545	1645	378	284	662
1600	1700	230	256	486	1600	1700	374	307	681
1615	1715	260	317	577	1615	1715	376	308	684
1630	1730	271	305	576	1630	1730	388	333	721
1645	1745	321	270	591	1645	1745	400	315	715
1700	1800	385	308	693	1700	1800	358	296	654
1715	1815	379	295	674	1715	1815	371	324	695
1730	1830	417	338	755	1730	1830	399	353	752
1745	1845	422	345	767	1745	1845	401	341	742
1800	1900	394	308	702	1800	1900	429	336	765
1815	1915	413	288	701	1815	1915	453	364	817
1830	1930	416	268	684	1830	1930	416	358	774
1845	1945	423	278	701	1845	1945	396	364	760
1900	2000	446	316	762	1900	2000	373	388	761
Máximo		446	395	767	Máximo		609	608	1202

Del cuadro anterior se establece que, de acuerdo a los usos previstos para el plan parcial, el día atípico presenta un mayor volumen vehicular hacia el mediodía, entre las 11:30 a las 12:30 con 1171 vehículos equivalentes, con 590 vehículos entrando y 581 saliendo. En la figura a continuación se observa el comportamiento de la rotación vehicular para el día típico.

Figura 6-14. Comportamiento vehicular generado y atraído por los usos del plan parcial, día atípico



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, hay que tener en cuenta las condiciones de tránsito vehicular que circulan en la zona de influencia, de acuerdo al análisis presentado para la situación actual, específicamente en los Cuadro 5-2 y Cuadro 5-3. Con la información de volúmenes vehiculares actual se adicionan los volúmenes vehiculares resultante de la rotación vehicular de los usos establecidos en el plan parcial, Cuadro 6-42, el resultado total permite establecer el día y la hora de máxima demanda que tendrá la zona de influencia con el proyecto implantado.

En el cuadro a continuación se observan los volúmenes totales que tendrá la zona de influencia.

Cuadro 6-43. Rotación total, día típico y atípico

Hora		Malla vial Zona influencia	Total, Rotación	Total
Inicio	Final			
600	700	21453	397	21850
615	715	23730	426	24156
630	730	25591	382	25973
645	745	26826	367	27193
700	800	27171	409	27580
715	815	27606	388	27994
730	830	27230	370	27600
745	845	26674	408	27082
800	900	26288	458	26746
815	915	25710	494	26204
830	930	25138	551	25689
845	945	25013	566	25579
900	1000	24635	528	25163
915	1015	24183	613	24796
930	1030	24256	633	24889
945	1045	23761	688	24449
1000	1100	23624	731	24355
1015	1115	23976	688	24664
1030	1130	24159	750	24909
1045	1145	24305	752	25057
1100	1200	23838	748	24586
1115	1215	22972	744	23716
1130	1230	22217	684	22901
1145	1245	21398	675	22073
1200	1300	20799	721	21520
1215	1315	20367	730	21097
1230	1330	20573	786	21359
1245	1345	21005	799	21804
1300	1400	21456	767	22223
1315	1415	22200	747	22947
1330	1430	22394	752	23146
1345	1445	22182	746	22928
1400	1500	22478	752	23230
1415	1515	22186	776	22962
1430	1530	22046	684	22730
1445	1545	22475	604	23079
1500	1600	22132	589	22721
1515	1615	21808	533	22341
1530	1630	21586	534	22120
1545	1645	21311	583	21894
1600	1700	22057	524	22581
1615	1715	23040	629	23669
1630	1730	23990	631	24621
1645	1745	25139	646	25785
1700	1800	25006	754	25760
1715	1815	26554	737	27291
1730	1830	26345	827	27172
1745	1845	25244	847	26091
1800	1900	23134	790	23924
1815	1915	20669	781	21450
1830	1930	18730	756	19486
1845	1945	17634	761	18395
1900	2000	17108	806	17914
Máximo		27606	847	27994

Hora		Malla vial Zona influencia	Total, Rotación	Total
Inicio	Final			
600	700	11885	256	12141
615	715	14101	299	14400
630	730	15920	334	16254
645	745	17249	374	17623
700	800	17928	444	18372
715	815	18777	454	19231
730	830	19058	435	19493
745	845	19115	444	19559
800	900	18943	493	19436
815	915	18333	530	18863
830	930	18476	576	19052
845	945	18146	676	18822
900	1000	18431	662	19093
915	1015	18565	718	19283
930	1030	18153	803	18956
945	1045	18277	791	19068
1000	1100	17966	878	18844
1015	1115	17943	935	18878
1030	1130	18214	990	19204
1045	1145	18570	1088	19658
1100	1200	18888	1157	20045
1115	1215	19180	1160	20340
1130	1230	19464	1171	20635
1145	1245	19354	1084	20438
1200	1300	19715	1019	20734
1215	1315	19896	963	20859
1230	1330	20271	903	21174
1245	1345	20561	883	21444
1300	1400	20435	887	21322
1315	1415	20063	858	20921
1330	1430	19347	833	20180
1345	1445	19126	782	19908
1400	1500	18801	688	19489
1415	1515	18508	634	19142
1430	1530	18461	590	19051
1445	1545	18284	562	18846
1500	1600	18275	609	18884
1515	1615	18003	606	18609
1530	1630	17712	574	18286
1545	1645	17508	631	18139
1600	1700	17132	654	17786
1615	1715	17297	660	17957
1630	1730	17086	699	17785
1645	1745	16671	698	17369
1700	1800	16468	639	17107
1715	1815	16056	673	16729
1730	1830	15742	723	16465
1745	1845	15498	716	16214
1800	1900	15244	739	15983
1815	1915	14985	795	15780
1830	1930	14633	762	15395
1845	1945	14059	743	14802
1900	2000	13612	745	14357
Máximo		20561	1202	21444

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se establece que el día típico entre 7:15 a 8:15 será la hora de modelación con proyecto. Se presenta en el cuadro a continuación la demanda vehicular por etapas y UAU.

Cuadro 6-44. Resumen rotación vehículos livianos con proyecto, HMD

Vivienda

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total
				(veh./h)
1 (5 años)	6	7	17	24
	7	9	28	37
	8	9	25	34
	TOTAL	25	70	24
2 (10 años)	1	5	24	29
	2	3	20	23
	5	5	28	33
	TOTAL	38	142	109
3 (20 años)	3	4	24	28
	4	3	16	19
	TOTAL	45	182	227

Servicios

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total
				(veh./h)
1 (5 años)	6	2	0	2
	7	2	0	2
	8	14	4	18
	TOTAL	18	4	22
2 (10 años)	1	4	0	4
	2	2	0	2
	5	2	0	2
	TOTAL	26	4	30
3 (20 años)	3	2	0	2
	4	2	0	2
	TOTAL	30	4	34

Comercio

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total
				(veh./h)
1 (5 años)	6	0	0	0
	7	2	1	3
	8	0	0	0
	TOTAL	2	1	3
2 (10 años)	1	2	1	3
	2	0	0	0
	5	2	1	3
	TOTAL	6	3	9
3 (20 años)	3	0	0	0
	4	2	3	5
	TOTAL	8	6	14

Total, Livianos

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	9	17	26
	7	14	30	44
	8	23	29	52
	TOTAL	46	76	122
2 (10 años)	1	12	26	38
	2	5	20	25
	5	10	30	40
	TOTAL	73	152	225
3 (20 años)	3	6	24	30
	4	10	22	32
	TOTAL	89	198	287

Cuadro 6-45. Resumen rotación motos con proyecto, HMD Vivienda

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	6	14	20
	7	7	26	33
	8	7	23	30
	TOTAL	20	63	83
2 (10 años)	1	3	2	5
	2	2	1	3
	5	3	2	5
	TOTAL	28	68	96
3 (20 años)	3	3	1	4
	4	2	1	3
	TOTAL	33	70	103

Servicios

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	1	0	1
	7	1	0	1
	8	7	3	10
	TOTAL	9	3	12
2 (10 años)	1	1	0	1
	2	1	0	1
	5	1	0	1
	TOTAL	12	3	15
3 (20 años)	3	2	0	2
	4	1	0	1
	TOTAL	15	3	18

Comercio

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	0	0	0
	7	0	0	0
	8	0	0	0
	TOTAL	0	0	0
2 (10 años)	1	0	0	0
	2	0	0	0
	5	0	0	0
	TOTAL	0	0	0
3 (20 años)	3	0	0	0
	4	2	1	3
	TOTAL	2	1	3

Total, motos

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	7	14	21
	7	8	26	34
	8	14	26	40
	TOTAL	29	66	95
2 (10 años)	1	4	2	6
	2	3	1	4
	5	4	2	6
	TOTAL	40	71	111
3 (20 años)	3	5	1	6
	4	5	2	7
	TOTAL	50	74	124

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-46. Resumen rotación camiones con proyecto, HMD Comercio

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	0	0	0
	7	1	1	2
	8	0	0	0
	TOTAL	1	1	2
2 (10 años)	1	1	1	2
	2	1	0	1
	5	1	1	2
	TOTAL	4	3	7
3 (20 años)	3	0	0	0
	4	2	1	3
	TOTAL	6	4	10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-47. Resumen rotación taxis con proyecto, HMD Comercio

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	0	0	0
	7	1	1	2
	8	0	0	0
	TOTAL	1	1	2
2 (10 años)	1	1	1	2
	2	0	0	0
	5	1	1	2
	TOTAL	3	3	6
3 (20 años)	3	0	0	0
	4	3	3	6
	TOTAL	6	6	12

Fuente: Elaboración propia

De la rotación de taxis se suman a la rotación de vehículos livianos para simplificar estos tipo de vehículos en uno solo

Cuadro 6-48. Resumen rotación livianos + taxis con proyecto, HMD Comercio

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	0	0	0
	7	1	1	2
	8	0	0	0
	TOTAL	1	1	2
2 (10 años)	1	1	1	2
	2	0	0	0
	5	1	1	2
	TOTAL	3	3	6
3 (20 años)	3	0	0	0
	4	3	3	6
	TOTAL	6	6	12

Fuente: Elaboración propia

Para los usos de vivienda y servicios no hay rotación de camiones ni tampoco de buses.

Esta información vehicular se incluirá en el modelo de tránsito de acuerdo al escenario que se evalúe, ya sea a 5, 10 o a 20 años. En el cuadro a continuación se aprecian los vehículos (mixtos) que entran y salen en la HMD para todas la UAU en cada etapa del plan parcial.

Cuadro 6-49. Rotación vehículos mixtos por etapa

ETAPA	UAU	Entradas (veh./h)	Salidas (veh./h)	Total (veh./h)
1 (5 años)	6	16	31	47
	7	23	57	80
	8	37	55	92
	TOTAL	76	143	219
2 (10 años)	1	17	29	46
	2	9	21	30
	5	15	33	48
	TOTAL	117	226	343
3 (20 años)	0	11	25	36
	0	17	25	42
	TOTAL	145	276	421

Fuente: Elaboración propia

6.2 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN PEATONAL Y BICICLETAS GENERADO Y ATRAÍDO POR EL PROYECTO

Para la estimación de tráficos peatonales en la zona de influencia generados por el plan parcial, se utiliza la misma metodología establecida la para la estimación de tráficos vehiculares, con los mismos modelos de demanda, se estima el volumen peatonal que va a atraer y a generar el proyecto en la zona de influencia.

En los cuadros a continuación se presenta la demanda peatonal por UAU para el total de cada UAU así como el volumen total entre el día típico y el atípico y de acuerdo a la mayor demanda peatonal se detallan por UAU y por etapas la demanda esperada a 5, 10 y 20 años.

Cuadro 6-50. Rotación peatonal vivienda no VIS, día típico

Peatones modelo					Peatones proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	23	76	99	6:00	7:00	157	520	677
6:15	7:15	35	80	115	6:15	7:15	239	547	786
6:30	7:30	38	77	115	6:30	7:30	260	527	787
6:45	7:45	43	81	124	6:45	7:45	294	554	848
7:00	8:00	47	84	131	7:00	8:00	322	575	897
7:15	8:15	48	100	148	7:15	8:15	328	684	1012
7:30	8:30	47	101	148	7:30	8:30	322	691	1013
7:45	8:45	44	94	138	7:45	8:45	301	643	944
8:00	9:00	46	91	137	8:00	9:00	315	623	938
8:15	9:15	40	67	107	8:15	9:15	274	458	732
8:30	9:30	62	69	131	8:30	9:30	424	472	896
8:45	9:45	71	69	140	8:45	9:45	486	472	958
9:00	10:00	62	63	125	9:00	10:00	424	431	855
9:15	10:15	62	69	131	9:15	10:15	424	472	896
9:30	10:30	36	62	98	9:30	10:30	246	424	670
9:45	10:45	40	57	97	9:45	10:45	274	390	664
10:00	11:00	58	57	115	10:00	11:00	397	390	787
10:15	11:15	57	48	105	10:15	11:15	390	328	718
10:30	11:30	63	43	106	10:30	11:30	431	294	725
10:45	11:45	60	47	107	10:45	11:45	410	322	732
11:00	12:00	53	47	100	11:00	12:00	363	322	685
11:15	12:15	68	54	122	11:15	12:15	465	369	834
11:30	12:30	72	57	129	11:30	12:30	493	390	883
11:45	12:45	64	54	118	11:45	12:45	438	369	807
12:00	13:00	59	54	113	12:00	13:00	404	369	773
12:15	13:15	52	61	113	12:15	13:15	356	417	773
12:30	13:30	57	63	120	12:30	13:30	390	431	821
12:45	13:45	55	59	114	12:45	13:45	376	404	780
13:00	14:00	63	64	127	13:00	14:00	431	438	869
13:15	14:15	61	55	116	13:15	14:15	417	376	793
13:30	14:30	58	58	116	13:30	14:30	397	397	794
13:45	14:45	57	57	114	13:45	14:45	390	390	780
14:00	15:00	51	63	114	14:00	15:00	349	431	780
14:15	15:15	48	59	107	14:15	15:15	328	404	732
14:30	15:30	51	51	102	14:30	15:30	349	349	698
14:45	15:45	55	49	104	14:45	15:45	376	335	711
15:00	16:00	50	37	87	15:00	16:00	342	253	595
15:15	16:15	51	35	86	15:15	16:15	349	239	588
15:30	16:30	32	36	68	15:30	16:30	219	246	465
15:45	16:45	30	37	67	15:45	16:45	205	253	458
16:00	17:00	48	45	93	16:00	17:00	328	308	636
16:15	17:15	61	48	109	16:15	17:15	417	328	745
16:30	17:30	80	45	125	16:30	17:30	547	308	855
16:45	17:45	89	48	137	16:45	17:45	609	328	937
17:00	18:00	74	49	123	17:00	18:00	506	335	841
17:15	18:15	75	53	128	17:15	18:15	513	363	876
17:30	18:30	80	56	136	17:30	18:30	547	383	930
17:45	18:45	91	61	152	17:45	18:45	623	417	1040
18:00	19:00	97	57	154	18:00	19:00	664	390	1054
18:15	19:15	90	52	142	18:15	19:15	616	356	972
18:30	19:30	84	50	134	18:30	19:30	575	342	917
18:45	19:45	68	39	107	18:45	19:45	465	267	732
19:00	20:00	68	31	99	19:00	20:00	465	212	677
Máximos		97	101	154	Máximos		664	691	1054

Cuadro 6-51. Rotación peatonal vivienda VIS, día típico

Peatones modelo					Peatones proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	48	282	330	6:00	7:00	113	661	774
6:15	7:15	48	275	323	6:15	7:15	113	645	758
6:30	7:30	53	212	265	6:30	7:30	124	497	621
6:45	7:45	47	145	192	6:45	7:45	110	340	450
7:00	8:00	41	118	159	7:00	8:00	96	277	373
7:15	8:15	38	80	118	7:15	8:15	89	188	277
7:30	8:30	36	61	97	7:30	8:30	84	143	227
7:45	8:45	48	80	128	7:45	8:45	113	188	301
8:00	9:00	52	84	136	8:00	9:00	122	197	319
8:15	9:15	60	94	154	8:15	9:15	141	220	361
8:30	9:30	54	88	142	8:30	9:30	127	206	333
8:45	9:45	44	76	120	8:45	9:45	103	178	281
9:00	10:00	41	76	117	9:00	10:00	96	178	274
9:15	10:15	37	67	104	9:15	10:15	87	157	244
9:30	10:30	41	77	118	9:30	10:30	96	181	277
9:45	10:45	42	72	114	9:45	10:45	99	169	268
10:00	11:00	37	78	115	10:00	11:00	87	183	270
10:15	11:15	35	77	112	10:15	11:15	82	181	263
10:30	11:30	34	75	109	10:30	11:30	80	176	256
10:45	11:45	35	73	108	10:45	11:45	82	171	253
11:00	12:00	48	74	122	11:00	12:00	113	174	287
11:15	12:15	49	76	125	11:15	12:15	115	178	293
11:30	12:30	49	80	129	11:30	12:30	115	188	303
11:45	12:45	66	101	167	11:45	12:45	155	237	392
12:00	13:00	87	104	191	12:00	13:00	204	244	448
12:15	13:15	94	100	194	12:15	13:15	220	235	455
12:30	13:30	99	94	193	12:30	13:30	232	220	452
12:45	13:45	104	70	174	12:45	13:45	244	164	408
13:00	14:00	112	70	182	13:00	14:00	263	164	427
13:15	14:15	113	77	190	13:15	14:15	265	181	446
13:30	14:30	125	71	196	13:30	14:30	293	167	460
13:45	14:45	126	79	205	13:45	14:45	296	185	481
14:00	15:00	100	56	156	14:00	15:00	235	131	366
14:15	15:15	99	45	144	14:15	15:15	232	106	338
14:30	15:30	92	57	149	14:30	15:30	216	134	350
14:45	15:45	77	61	138	14:45	15:45	181	143	324
15:00	16:00	96	73	169	15:00	16:00	225	171	396
15:15	16:15	96	79	175	15:15	16:15	225	185	410
15:30	16:30	96	81	177	15:30	16:30	225	190	415
15:45	16:45	91	104	195	15:45	16:45	213	244	457
16:00	17:00	79	109	188	16:00	17:00	185	256	441
16:15	17:15	80	102	182	16:15	17:15	188	239	427
16:30	17:30	87	88	175	16:30	17:30	204	206	410
16:45	17:45	101	57	158	16:45	17:45	237	134	371
17:00	18:00	110	49	159	17:00	18:00	258	115	373
17:15	18:15	105	57	162	17:15	18:15	246	134	380
17:30	18:30	108	75	183	17:30	18:30	253	176	429
17:45	18:45	100	74	174	17:45	18:45	235	174	409
18:00	19:00	103	68	171	18:00	19:00	242	159	401
18:15	19:15	134	62	196	18:15	19:15	314	145	459
18:30	19:30	153	50	203	18:30	19:30	359	117	476
18:45	19:45	177	45	222	18:45	19:45	415	106	521
19:00	20:00	174	39	213	19:00	20:00	408	91	499
19:15	20:15	163	42	205	19:15	20:15	382	99	481
19:30	20:30	160	49	209	19:30	20:30	375	115	490
19:45	20:45	161	60	221	19:45	20:45	378	141	519
20:00	21:00	176	73	249	20:00	21:00	413	171	584
Máximo		177	282	330	Máximo		415	661	774

Cuadro 6-52. Rotación peatonal servicios, día típico

Peatonos modelo					Peatonos proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	6:15	159	33	192	6:00	6:15	200	42	242
6:15	7:15	223	41	264	6:15	7:15	281	52	333
6:30	7:30	269	40	309	6:30	7:30	339	50	389
6:45	7:45	320	47	367	6:45	7:45	403	59	462
7:00	8:00	344	53	397	7:00	8:00	434	67	501
7:15	8:15	346	60	406	7:15	8:15	436	76	512
7:30	8:30	334	62	396	7:30	8:30	421	78	499
7:45	8:45	287	70	357	7:45	8:45	362	88	450
8:00	9:00	278	89	367	8:00	9:00	350	112	462
8:15	9:15	239	151	390	8:15	9:15	301	190	491
8:30	9:30	236	165	401	8:30	9:30	297	208	505
8:45	9:45	265	184	449	8:45	9:45	334	232	566
9:00	10:00	291	232	523	9:00	10:00	367	292	659
9:15	10:15	326	250	576	9:15	10:15	411	315	726
9:30	10:30	346	264	610	9:30	10:30	436	333	769
9:45	10:45	338	274	612	9:45	10:45	426	345	771
10:00	11:00	323	267	590	10:00	11:00	407	336	743
10:15	11:15	287	252	539	10:15	11:15	362	318	680
10:30	11:30	273	274	547	10:30	11:30	344	345	689
10:45	11:45	286	304	590	10:45	11:45	360	383	743
11:00	12:00	270	296	566	11:00	12:00	340	373	713
11:15	12:15	290	363	653	11:15	12:15	365	457	822
11:30	12:30	303	416	719	11:30	12:30	382	524	906
11:45	12:45	313	460	773	11:45	12:45	394	580	974
12:00	13:00	368	558	926	12:00	13:00	464	703	1167
12:15	13:15	366	533	899	12:15	13:15	461	672	1133
12:30	13:30	387	559	946	12:30	13:30	488	704	1192
12:45	13:45	445	528	973	12:45	13:45	561	665	1226
13:00	14:00	516	440	956	13:00	14:00	650	554	1204
13:15	14:15	644	413	1057	13:15	14:15	812	520	1332
13:30	14:30	671	333	1004	13:30	14:30	846	420	1266
13:45	14:45	641	303	944	13:45	14:45	808	382	1190
14:00	15:00	560	286	846	14:00	15:00	706	360	1066
14:15	15:15	473	241	714	14:15	15:15	596	304	900
14:30	15:30	411	238	649	14:30	15:30	518	300	818
14:45	15:45	365	233	598	14:45	15:45	460	294	754
15:00	16:00	356	256	612	15:00	16:00	449	323	772
15:15	16:15	343	314	657	15:15	16:15	432	396	828
15:30	16:30	343	320	663	15:30	16:30	432	403	835
15:45	16:45	319	315	634	15:45	16:45	402	397	799
16:00	17:00	250	319	569	16:00	17:00	315	402	717
16:15	17:15	178	271	449	16:15	17:15	224	342	566
16:30	17:30	135	309	444	16:30	17:30	170	389	559
16:45	17:45	133	433	566	16:45	17:45	168	546	714
17:00	18:00	144	502	646	17:00	18:00	181	633	814
17:15	18:15	135	562	697	17:15	18:15	170	708	878
17:30	18:30	184	559	743	17:30	18:30	232	704	936
17:45	18:45	166	437	603	17:45	18:45	209	551	760
18:00	19:00	134	332	466	18:00	19:00	169	418	587
18:15	19:15	136	220	356	18:15	19:15	171	277	448
18:30	19:30	79	128	207	18:30	19:30	100	161	261
18:45	19:45	65	77	142	18:45	19:45	82	97	179
19:00	20:00	68	31	99	19:00	20:00	86	39	125
Máximos		671	562	1057	Máximos		846	708	1332

Cuadro 6-53. Rotación peatonal comercio, día típico

Peatonos modelo					Peatonos proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	0	0	0	6:00	6:15	0	0	0
6:15	7:15	37	32	69	6:15	7:15	79	69	148
6:30	7:30	67	49	116	6:30	7:30	144	105	249
6:45	7:45	95	65	160	6:45	7:45	204	139	343
7:00	8:00	122	95	217	7:00	8:00	261	204	465
7:15	8:15	130	90	220	7:15	8:15	279	193	472
7:30	8:30	179	102	281	7:30	8:30	384	219	603
7:45	8:45	215	121	336	7:45	8:45	461	259	720
8:00	9:00	247	149	396	8:00	9:00	529	319	848
8:15	9:15	270	170	440	8:15	9:15	579	364	943
8:30	9:30	253	190	443	8:30	9:30	542	407	949
8:45	9:45	248	209	457	8:45	9:45	531	448	979
9:00	10:00	252	201	453	9:00	10:00	540	431	971
9:15	10:15	291	261	552	9:15	10:15	624	559	1183
9:30	10:30	329	299	628	9:30	10:30	705	641	1346
9:45	10:45	355	320	675	9:45	10:45	761	686	1447
10:00	11:00	366	376	742	10:00	11:00	784	806	1590
10:15	11:15	362	367	729	10:15	11:15	776	786	1562
10:30	11:30	390	393	783	10:30	11:30	836	842	1678
10:45	11:45	381	428	809	10:45	11:45	816	917	1733
11:00	12:00	385	412	797	11:00	12:00	825	883	1708
11:15	12:15	386	418	804	11:15	12:15	827	896	1723
11:30	12:30	334	370	704	11:30	12:30	716	793	1509
11:45	12:45	347	345	692	11:45	12:45	744	739	1483
12:00	13:00	364	339	703	12:00	13:00	780	726	1506
12:15	13:15	319	302	621	12:15	13:15	684	647	1331
12:30	13:30	344	323	667	12:30	13:30	737	692	1429
12:45	13:45	342	346	688	12:45	13:45	733	741	1474
13:00	14:00	327	330	657	13:00	14:00	701	707	1408
13:15	14:15	371	363	734	13:15	14:15	795	778	1573
13:30	14:30	375	372	747	13:30	14:30	804	797	1601
13:45	14:45	365	348	713	13:45	14:45	782	746	1528
14:00	15:00	383	365	748	14:00	15:00	821	782	1603
14:15	15:15	363	363	726	14:15	15:15	778	778	1556
14:30	15:30	354	379	733	14:30	15:30	759	812	1571
14:45	15:45	380	372	752	14:45	15:45	814	797	1611
15:00	16:00	380	388	768	15:00	16:00	814	831	1645
15:15	16:15	408	389	797	15:15	16:15	874	834	1708
15:30	16:30	420	400	820	15:30	16:30	900	857	1757
15:45	16:45	436	440	876	15:45	16:45	934	943	1877
16:00	17:00	424	474	898	16:00	17:00	909	1016	1925
16:15	17:15	485	532	1017	16:15	17:15	1039	1140	2179
16:30	17:30	500	568	1068	16:30	17:30	1071	1217	2288
16:45	17:45	517	582	1099	16:45	17:45	1108	1247	2355
17:00	18:00	555	615	1170	17:00	18:00	1189	1318	2507
17:15	18:15	515	588	1103	17:15	18:15	1103	1260	2363
17:30	18:30	553	592	1145	17:30	18:30	1185	1268	2453
17:45	18:45	542	591	1133	17:45	18:45	1161	1266	2427
18:00	19:00	536	527	1063	18:00	19:00	1148	1129	2277
18:15	19:15	509	499	1008	18:15	19:15	1091	1069	2160
18:30	19:30	446	409	855	18:30	19:30	956	876	1832
18:45	19:45	400	341	741	18:45	19:45	857	731	1588
19:00	20:00	348	293	641	19:00	20:00	746	628	1374
Máximos		555	615	1170	Máximos		1189	1318	2507

Cuadro 6-54. Rotación peatonal vivienda no VIS, día atípico

Peatones modelo					Peatones proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	11	26	37	6:00	7:00	75	178	253
6:15	7:15	14	17	31	6:15	7:15	96	116	212
6:30	7:30	19	21	40	6:30	7:30	130	144	274
6:45	7:45	27	34	61	6:45	7:45	185	233	418
7:00	8:00	32	38	70	7:00	8:00	219	260	479
7:15	8:15	43	45	88	7:15	8:15	294	308	602
7:30	8:30	42	53	95	7:30	8:30	287	363	650
7:45	8:45	46	60	106	7:45	8:45	315	410	725
8:00	9:00	44	57	101	8:00	9:00	301	390	691
8:15	9:15	40	57	97	8:15	9:15	274	390	664
8:30	9:30	40	60	100	8:30	9:30	274	410	684
8:45	9:45	33	51	84	8:45	9:45	226	349	575
9:00	10:00	35	54	89	9:00	10:00	239	369	608
9:15	10:15	36	58	94	9:15	10:15	246	397	643
9:30	10:30	42	51	93	9:30	10:30	287	349	636
9:45	10:45	44	50	94	9:45	10:45	301	342	643
10:00	11:00	45	46	91	10:00	11:00	308	315	623
10:15	11:15	48	43	91	10:15	11:15	328	294	622
10:30	11:30	41	46	87	10:30	11:30	280	315	595
10:45	11:45	47	41	88	10:45	11:45	322	280	602
11:00	12:00	48	44	92	11:00	12:00	328	301	629
11:15	12:15	52	40	92	11:15	12:15	356	274	630
11:30	12:30	56	33	89	11:30	12:30	383	226	609
11:45	12:45	53	40	93	11:45	12:45	363	274	637
12:00	13:00	60	42	102	12:00	13:00	410	287	697
12:15	13:15	52	52	104	12:15	13:15	356	356	712
12:30	13:30	57	52	109	12:30	13:30	390	356	746
12:45	13:45	58	49	107	12:45	13:45	397	335	732
13:00	14:00	52	54	106	13:00	14:00	356	369	725
13:15	14:15	56	55	111	13:15	14:15	383	376	759
13:30	14:30	55	63	118	13:30	14:30	376	431	807
13:45	14:45	63	72	135	13:45	14:45	431	493	924
14:00	15:00	53	60	113	14:00	15:00	363	410	773
14:15	15:15	44	56	100	14:15	15:15	301	383	684
14:30	15:30	44	51	95	14:30	15:30	301	349	650
14:45	15:45	29	46	75	14:45	15:45	198	315	513
15:00	16:00	40	45	85	15:00	16:00	274	308	582
15:15	16:15	41	40	81	15:15	16:15	280	274	554
15:30	16:30	35	32	67	15:30	16:30	239	219	458
15:45	16:45	41	29	70	15:45	16:45	280	198	478
16:00	17:00	34	35	69	16:00	17:00	233	239	472
16:15	17:15	27	35	62	16:15	17:15	185	239	424
16:30	17:30	26	44	70	16:30	17:30	178	301	479
16:45	17:45	23	44	67	16:45	17:45	157	301	458
17:00	18:00	26	45	71	17:00	18:00	178	308	486
17:15	18:15	31	46	77	17:15	18:15	212	315	527
17:30	18:30	35	36	71	17:30	18:30	239	246	485
17:45	18:45	44	38	82	17:45	18:45	301	260	561
18:00	19:00	53	48	101	18:00	19:00	363	328	691
18:15	19:15	59	46	105	18:15	19:15	404	315	719
18:30	19:30	60	53	113	18:30	19:30	410	363	773
18:45	19:45	56	53	109	18:45	19:45	383	363	746
19:00	20:00	51	44	95	19:00	20:00	349	301	650
Máximos		63	72	135	Máximos		431	493	924

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-55. Rotación peatonal vivienda VIS, día atípico

Peatones modelo					Peatones proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	23	74	97	6:00	7:00	54	174	228
6:15	7:15	33	82	115	6:15	7:15	77	192	269
6:30	7:30	47	97	144	6:30	7:30	110	227	337
6:45	7:45	51	103	154	6:45	7:45	120	242	362
7:00	8:00	52	102	154	7:00	8:00	122	239	361
7:15	8:15	42	98	140	7:15	8:15	99	230	329
7:30	8:30	41	87	128	7:30	8:30	96	204	300
7:45	8:45	53	101	154	7:45	8:45	124	237	361
8:00	9:00	58	95	153	8:00	9:00	136	223	359
8:15	9:15	63	101	164	8:15	9:15	148	237	385
8:30	9:30	52	108	160	8:30	9:30	122	253	375
8:45	9:45	45	86	131	8:45	9:45	106	202	308
9:00	10:00	42	79	121	9:00	10:00	99	185	284
9:15	10:15	40	62	102	9:15	10:15	94	145	239
9:30	10:30	58	80	138	9:30	10:30	136	188	324
9:45	10:45	68	104	172	9:45	10:45	159	244	403
10:00	11:00	77	115	192	10:00	11:00	181	270	451
10:15	11:15	87	131	218	10:15	11:15	204	307	511
10:30	11:30	105	107	212	10:30	11:30	246	251	497
10:45	11:45	101	100	201	10:45	11:45	237	235	472
11:00	12:00	97	99	196	11:00	12:00	227	232	459
11:15	12:15	87	93	180	11:15	12:15	204	218	422
11:30	12:30	74	91	165	11:30	12:30	174	213	387
11:45	12:45	94	80	174	11:45	12:45	220	188	408
12:00	13:00	101	94	195	12:00	13:00	237	220	457
12:15	13:15	107	107	214	12:15	13:15	251	251	502
12:30	13:30	105	106	211	12:30	13:30	246	249	495
12:45	13:45	102	118	220	12:45	13:45	239	277	516
13:00	14:00	111	111	222	13:00	14:00	260	260	520
13:15	14:15	126	103	229	13:15	14:15	296	242	538
13:30	14:30	131	116	247	13:30	14:30	307	272	579
13:45	14:45	118	119	237	13:45	14:45	277	279	556
14:00	15:00	101	117	218	14:00	15:00	237	274	511
14:15	15:15	91	115	206	14:15	15:15	213	270	483
14:30	15:30	105	116	221	14:30	15:30	246	272	518
14:45	15:45	118	113	231	14:45	15:45	277	265	542
15:00	16:00	134	107	241	15:00	16:00	314	251	565
15:15	16:15	151	105	256	15:15	16:15	354	246	600
15:30	16:30	130	100	230	15:30	16:30	305	235	540
15:45	16:45	113	101	214	15:45	16:45	265	237	502
16:00	17:00	111	116	227	16:00	17:00	260	272	532
16:15	17:15	87	110	197	16:15	17:15	204	258	462
16:30	17:30	74	106	180	16:30	17:30	174	249	423
16:45	17:45	95	113	208	16:45	17:45	223	265	488
17:00	18:00	110	131	241	17:00	18:00	258	307	565
17:15	18:15	135	149	284	17:15	18:15	317	349	666
17:30	18:30	157	149	306	17:30	18:30	368	349	717
17:45	18:45	150	127	277	17:45	18:45	352	298	650
18:00	19:00	130	109	239	18:00	19:00	305	256	561
18:15	19:15	119	116	235	18:15	19:15	279	272	551
18:30	19:30	113	108	221	18:30	19:30	265	253	518
18:45	19:45	110	112	222	18:45	19:45	258	263	521
19:00	20:00	105	100	205	19:00	20:00	246	235	481
Máximo		176	149	306	Máximo		413	349	717

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-56. Rotación peatonal servicios, día atípico

Peatones modelo					Peatones proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	93	27	120	6:00	7:00	117	34	151
6:15	7:15	64	24	88	6:15	7:15	81	30	111
6:30	7:30	52	20	72	6:30	7:30	66	25	91
6:45	7:45	50	25	75	6:45	7:45	63	32	95
7:00	8:00	67	26	93	7:00	8:00	84	33	117
7:15	8:15	82	29	111	7:15	8:15	103	37	140
7:30	8:30	99	34	133	7:30	8:30	125	43	168
7:45	8:45	107	37	144	7:45	8:45	135	47	182
8:00	9:00	94	39	133	8:00	9:00	118	49	167
8:15	9:15	81	45	126	8:15	9:15	102	57	159
8:30	9:30	63	38	101	8:30	9:30	79	48	127
8:45	9:45	68	49	117	8:45	9:45	86	62	148
9:00	10:00	70	83	153	9:00	10:00	88	105	193
9:15	10:15	69	80	149	9:15	10:15	87	101	188
9:30	10:30	87	84	171	9:30	10:30	110	106	216
9:45	10:45	78	73	151	9:45	10:45	98	92	190
10:00	11:00	74	45	119	10:00	11:00	93	57	150
10:15	11:15	68	46	114	10:15	11:15	86	58	144
10:30	11:30	56	50	106	10:30	11:30	71	63	134
10:45	11:45	53	54	107	10:45	11:45	67	68	135
11:00	12:00	50	47	97	11:00	12:00	63	59	122
11:15	12:15	56	52	108	11:15	12:15	71	66	137
11:30	12:30	45	68	113	11:30	12:30	57	86	143
11:45	12:45	41	73	114	11:45	12:45	52	92	144
12:00	13:00	36	85	121	12:00	13:00	45	107	152
12:15	13:15	38	86	124	12:15	13:15	48	108	156
12:30	13:30	39	77	116	12:30	13:30	49	97	146
12:45	13:45	35	68	103	12:45	13:45	44	86	130
13:00	14:00	29	50	79	13:00	14:00	37	63	100
13:15	14:15	18	44	62	13:15	14:15	23	55	78
13:30	14:30	26	43	69	13:30	14:30	33	54	87
13:45	14:45	30	40	70	13:45	14:45	38	50	88
14:00	15:00	32	47	79	14:00	15:00	40	59	99
14:15	15:15	30	38	68	14:15	15:15	38	48	86
14:30	15:30	20	28	48	14:30	15:30	25	35	60
14:45	15:45	23	22	45	14:45	15:45	29	28	57
15:00	16:00	24	17	41	15:00	16:00	30	21	51
15:15	16:15	22	16	38	15:15	16:15	28	20	48
15:30	16:30	22	13	35	15:30	16:30	28	16	44
15:45	16:45	9	9	18	15:45	16:45	11	11	22
16:00	17:00	4	16	20	16:00	17:00	5	20	25
16:15	17:15	10	23	33	16:15	17:15	13	29	42
16:30	17:30	7	23	30	16:30	17:30	9	29	38
16:45	17:45	18	25	43	16:45	17:45	23	32	55
17:00	18:00	20	20	40	17:00	18:00	25	25	50
17:15	18:15	16	19	35	17:15	18:15	20	24	44
17:30	18:30	19	23	42	17:30	18:30	24	29	53
17:45	18:45	13	31	44	17:45	18:45	16	39	55
18:00	19:00	12	30	42	18:00	19:00	15	38	53
18:15	19:15	9	22	31	18:15	19:15	11	28	39
18:30	19:30	6	16	22	18:30	19:30	8	20	28
18:45	19:45	1	6	7	18:45	19:45	1	8	9
19:00	20:00	0	0	0	19:00	20:00	0	0	0
Máximos		107	86	171	Máximos		135	108	216

Cuadro 6-57. Rotación peatonal comercio, día atípico

Peatonales modelo					Peatonales proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	6:15	0	0	0	6:00	6:15	0	0	0
6:15	7:15	29	17	46	6:15	7:15	62	36	98
6:30	7:30	82	45	127	6:30	7:30	176	96	272
6:45	7:45	98	65	163	6:45	7:45	210	139	349
7:00	8:00	137	82	219	7:00	8:00	294	176	470
7:15	8:15	138	88	226	7:15	8:15	296	189	485
7:30	8:30	127	96	223	7:30	8:30	272	206	478
7:45	8:45	157	109	266	7:45	8:45	336	234	570
8:00	9:00	194	156	350	8:00	9:00	416	334	750
8:15	9:15	234	192	426	8:15	9:15	501	411	912
8:30	9:30	349	230	579	8:30	9:30	748	493	1241
8:45	9:45	400	322	722	8:45	9:45	857	690	1547
9:00	10:00	436	355	791	9:00	10:00	934	761	1695
9:15	10:15	480	402	882	9:15	10:15	1029	861	1890
9:30	10:30	436	432	868	9:30	10:30	934	926	1860
9:45	10:45	464	392	856	9:45	10:45	994	840	1834
10:00	11:00	491	400	891	10:00	11:00	1052	857	1909
10:15	11:15	484	406	890	10:15	11:15	1037	870	1907
10:30	11:30	551	480	1031	10:30	11:30	1181	1029	2210
10:45	11:45	574	553	1127	10:45	11:45	1230	1185	2415
11:00	12:00	574	584	1158	11:00	12:00	1230	1251	2481
11:15	12:15	596	638	1234	11:15	12:15	1277	1367	2644
11:30	12:30	546	590	1136	11:30	12:30	1170	1264	2434
11:45	12:45	556	597	1153	11:45	12:45	1191	1279	2470
12:00	13:00	568	662	1230	12:00	13:00	1217	1419	2636
12:15	13:15	589	670	1259	12:15	13:15	1262	1436	2698
12:30	13:30	621	718	1339	12:30	13:30	1331	1539	2870
12:45	13:45	634	718	1352	12:45	13:45	1359	1539	2898
13:00	14:00	647	692	1339	13:00	14:00	1386	1483	2869
13:15	14:15	644	641	1285	13:15	14:15	1380	1374	2754
13:30	14:30	627	591	1218	13:30	14:30	1344	1266	2610
13:45	14:45	613	552	1165	13:45	14:45	1314	1183	2497
14:00	15:00	580	509	1089	14:00	15:00	1243	1091	2334
14:15	15:15	541	534	1075	14:15	15:15	1159	1144	2303
14:30	15:30	574	514	1088	14:30	15:30	1230	1101	2331
14:45	15:45	549	546	1095	14:45	15:45	1176	1170	2346
15:00	16:00	560	550	1110	15:00	16:00	1200	1179	2379
15:15	16:15	635	563	1198	15:15	16:15	1361	1206	2567
15:30	16:30	549	532	1081	15:30	16:30	1176	1140	2316
15:45	16:45	554	546	1100	15:45	16:45	1187	1170	2357
16:00	17:00	543	547	1090	16:00	17:00	1164	1172	2336
16:15	17:15	511	548	1059	16:15	17:15	1095	1174	2269
16:30	17:30	623	661	1284	16:30	17:30	1335	1416	2751
16:45	17:45	591	601	1192	16:45	17:45	1266	1288	2554
17:00	18:00	609	619	1228	17:00	18:00	1305	1326	2631
17:15	18:15	602	599	1201	17:15	18:15	1290	1284	2574
17:30	18:30	537	533	1070	17:30	18:30	1151	1142	2293
17:45	18:45	586	561	1147	17:45	18:45	1256	1202	2458
18:00	19:00	579	552	1131	18:00	19:00	1241	1183	2424
18:15	19:15	538	528	1066	18:15	19:15	1153	1131	2284
18:30	19:30	605	541	1146	18:30	19:30	1296	1159	2455
18:45	19:45	645	576	1221	18:45	19:45	1382	1234	2616
19:00	20:00	613	557	1170	19:00	20:00	1314	1194	2508
Máximos		647	718	1352	Máximos		1386	1539	2898

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-58. Rotación peatonal total para día típico y atípico

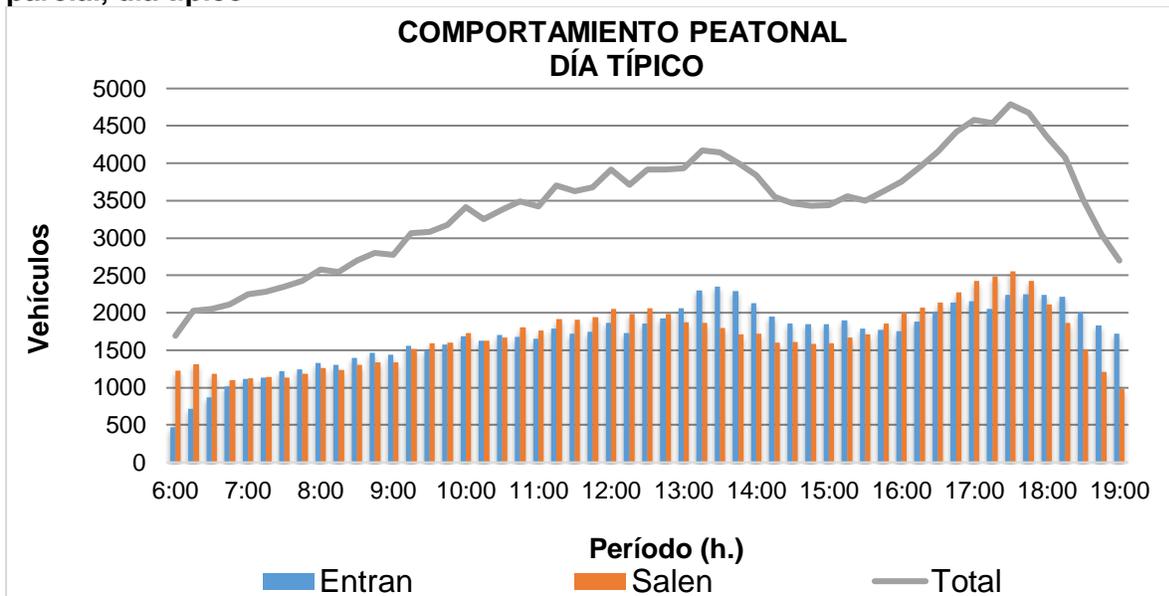
Hora inicial	Hora final	Total 20 años típico			Hora inicial	Hora final	Total 20 años atípico		
		Entran	Salen	Total			Entran	Salen	Total
6:00	6:15	470	1223	1693	6:00	6:00	246	386	632
6:15	7:15	712	1313	2025	6:15	7:15	316	374	690
6:30	7:30	867	1179	2046	6:30	7:30	482	492	974
6:45	7:45	1011	1092	2103	6:45	7:45	578	646	1224
7:00	8:00	1113	1123	2236	7:00	8:00	719	708	1427
7:15	8:15	1132	1141	2273	7:15	8:15	792	764	1556
7:30	8:30	1211	1131	2342	7:30	8:30	780	816	1596
7:45	8:45	1237	1178	2415	7:45	8:45	910	928	1838
8:00	9:00	1316	1251	2567	8:00	9:00	971	996	1967
8:15	9:15	1295	1232	2527	8:15	9:15	1025	1095	2120
8:30	9:30	1390	1293	2683	8:30	9:30	1223	1204	2427
8:45	9:45	1454	1330	2784	8:45	9:45	1275	1303	2578
9:00	10:00	1427	1332	2759	9:00	10:00	1360	1420	2780
9:15	10:15	1546	1503	3049	9:15	10:15	1456	1504	2960
9:30	10:30	1483	1579	3062	9:30	10:30	1467	1569	3036
9:45	10:45	1560	1590	3150	9:45	10:45	1552	1518	3070
10:00	11:00	1675	1715	3390	10:00	11:00	1634	1499	3133
10:15	11:15	1610	1613	3223	10:15	11:15	1655	1529	3184
10:30	11:30	1691	1657	3348	10:30	11:30	1778	1658	3436
10:45	11:45	1668	1793	3461	10:45	11:45	1856	1768	3624
11:00	12:00	1641	1752	3393	11:00	12:00	1848	1843	3691
11:15	12:15	1772	1900	3672	11:15	12:15	1908	1925	3833
11:30	12:30	1706	1895	3601	11:30	12:30	1784	1789	3573
11:45	12:45	1731	1925	3656	11:45	12:45	1826	1833	3659
12:00	13:00	1852	2042	3894	12:00	13:00	1909	2033	3942
12:15	13:15	1721	1971	3692	12:15	13:15	1917	2151	4068
12:30	13:30	1847	2047	3894	12:30	13:30	2016	2241	4257
12:45	13:45	1914	1974	3888	12:45	13:45	2039	2237	4276
13:00	14:00	2045	1863	3908	13:00	14:00	2039	2175	4214
13:15	14:15	2289	1855	4144	13:15	14:15	2082	2047	4129
13:30	14:30	2340	1781	4121	13:30	14:30	2060	2023	4083
13:45	14:45	2276	1703	3979	13:45	14:45	2060	2005	4065
14:00	15:00	2111	1704	3815	14:00	15:00	1883	1834	3717
14:15	15:15	1934	1592	3526	14:15	15:15	1711	1845	3556
14:30	15:30	1842	1595	3437	14:30	15:30	1802	1757	3559
14:45	15:45	1831	1569	3400	14:45	15:45	1680	1778	3458
15:00	16:00	1830	1578	3408	15:00	16:00	1818	1759	3577
15:15	16:15	1880	1654	3534	15:15	16:15	2023	1746	3769
15:30	16:30	1776	1696	3472	15:30	16:30	1748	1610	3358
15:45	16:45	1754	1837	3591	15:45	16:45	1743	1616	3359
16:00	17:00	1737	1982	3719	16:00	17:00	1662	1703	3365
16:15	17:15	1868	2049	3917	16:15	17:15	1497	1700	3197
16:30	17:30	1992	2120	4112	16:30	17:30	1696	1995	3691
16:45	17:45	2122	2255	4377	16:45	17:45	1669	1886	3555
17:00	18:00	2134	2401	4535	17:00	18:00	1766	1966	3732
17:15	18:15	2032	2465	4497	17:15	18:15	1839	1972	3811
17:30	18:30	2217	2531	4748	17:30	18:30	1782	1766	3548
17:45	18:45	2228	2408	4636	17:45	18:45	1925	1799	3724
18:00	19:00	2223	2096	4319	18:00	19:00	1924	1805	3729
18:15	19:15	2192	1847	4039	18:15	19:15	1847	1746	3593
18:30	19:30	1990	1496	3486	18:30	19:30	1979	1795	3774
18:45	19:45	1819	1201	3020	18:45	19:45	2024	1868	3892
19:00	20:00	1705	970	2675	19:00	20:00	1909	1730	3639
MÁXIMO		2340	2531	4748	MAXIMO		2082	2241	4276

Fuente: Elaboración propia

De la información presentada anteriormente, se establece que el día de mayor demanda peatonal que tendrá el plan parcial de acuerdo a los usos establecidos será el día típico con un total de 4749 peatones entre las 17:30 a las 18:30, con 2237 peatones accediendo y 2553 saliendo de la zona del proyecto.

En la figura a continuación se observa el comportamiento de la rotación peatonal para el día típico.

Figura 6-15. Comportamiento peatonal generado y atraído por los usos del plan parcial, día típico



Fuente: Elaboración propia

En los cuadros a continuación se presenta el resumen por etapas y UAU de la rotación peatonal para el día típico.

Cuadro 6-59. Resumen rotación peatonal con proyecto, uso de vivienda, HMD

ETAPA	UAU	Entradas (Peatón/h)	Salidas (Peatón/h)	Total (Peatón/h)
1 (5 años)	6	59	41	100
	7	103	72	175
	8	91	63	154
	TOTAL	253	176	429
2 (10 años)	1	125	87	212
	2	94	66	160
	5	132	93	225
	TOTAL	604	422	1026
3 (20 años)	3	115	81	196
	4	82	57	139
	TOTAL	801	560	1361

Cuadro 6-60. Resumen rotación peatonal con proyecto, uso de servicios, HMD

ETAPA	UAU	Entradas (Peatón/h)	Salidas (Peatón/h)	Total (Peatón/h)
1 (5 años)	6	9	26	35
	7	15	46	61
	8	128	389	517
	TOTAL	152	461	613
2 (10 años)	1	28	85	113
	2	12	37	49
	5	17	52	69
	TOTAL	209	635	844
3 (20 años)	3	10	29	39
	4	13	39	52
	TOTAL	232	703	935

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-61. Resumen rotación peatonal con proyecto, uso de comercio, HMD

ETAPA	UAU	Entradas (Peatón/h)	Salidas (Peatón/h)	Total (Peatón/h)
1 (5 años)	6	77	83	160
	7	150	160	310
	8	118	127	245
	TOTAL	345	370	715
2 (10 años)	1	196	210	406
	2	92	98	190
	5	173	185	358
	TOTAL	806	863	1669
3 (20 años)	3	86	93	179
	4	292	313	605
	TOTAL	1184	1269	2453

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-62. Resumen rotación peatonal con proyecto, todos los usos, HMD

ETAPA	UAU	Entradas (Peatón/h)	Salidas (Peatón/h)	Total (Peatón/h)
1 (5 años)	6	145	150	295
	7	268	278	546
	8	337	579	916
	TOTAL	750	1007	1757
2 (10 años)	1	349	382	731
	2	198	201	399
	5	322	330	652
	TOTAL	1619	1920	3539
3 (20 años)	3	211	203	414
	4	387	409	796
	TOTAL	2217	2532	4749

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la rotación de bicicletas por cada uso

Cuadro 6-63. Rotación bicicletas vivienda no VIS, día típico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	3	13	16	6:00	7:00	21	89	110
6:15	7:15	3	12	15	6:15	7:15	21	82	103
6:30	7:30	2	10	12	6:30	7:30	14	68	82
6:45	7:45	3	8	11	6:45	7:45	21	55	76
7:00	8:00	2	6	8	7:00	8:00	14	41	55
7:15	8:15	2	4	6	7:15	8:15	14	27	41
7:30	8:30	2	5	7	7:30	8:30	14	34	48
7:45	8:45	2	4	6	7:45	8:45	14	27	41
8:00	9:00	3	6	9	8:00	9:00	21	41	62
8:15	9:15	2	8	10	8:15	9:15	14	55	69
8:30	9:30	3	7	10	8:30	9:30	21	48	69
8:45	9:45	2	6	8	8:45	9:45	14	41	55
9:00	10:00	2	4	6	9:00	10:00	14	27	41
9:15	10:15	3	2	5	9:15	10:15	21	14	35
9:30	10:30	2	2	4	9:30	10:30	14	14	28
9:45	10:45	2	3	5	9:45	10:45	14	21	35
10:00	11:00	2	3	5	10:00	11:00	14	21	35
10:15	11:15	1	2	3	10:15	11:15	7	14	21
10:30	11:30	1	1	2	10:30	11:30	7	7	14
10:45	11:45	2	3	5	10:45	11:45	14	21	35
11:00	12:00	1	3	4	11:00	12:00	7	21	28
11:15	12:15	1	3	4	11:15	12:15	7	21	28
11:30	12:30	2	4	6	11:30	12:30	14	27	41
11:45	12:45	3	1	4	11:45	12:45	21	7	28
12:00	13:00	3	1	4	12:00	13:00	21	7	28
12:15	13:15	4	2	6	12:15	13:15	27	14	41
12:30	13:30	4	1	5	12:30	13:30	27	7	34
12:45	13:45	3	1	4	12:45	13:45	21	7	28
13:00	14:00	5	2	7	13:00	14:00	34	14	48
13:15	14:15	4	1	5	13:15	14:15	27	7	34
13:30	14:30	5	1	6	13:30	14:30	34	7	41
13:45	14:45	5	2	7	13:45	14:45	34	14	48
14:00	15:00	3	1	4	14:00	15:00	21	7	28
14:15	15:15	5	2	7	14:15	15:15	34	14	48
14:30	15:30	3	2	5	14:30	15:30	21	14	35
14:45	15:45	3	1	4	14:45	15:45	21	7	28
15:00	16:00	4	2	6	15:00	16:00	27	14	41
15:15	16:15	4	1	5	15:15	16:15	27	7	34
15:30	16:30	5	1	6	15:30	16:30	34	7	41
15:45	16:45	6	2	8	15:45	16:45	41	14	55
16:00	17:00	8	2	10	16:00	17:00	55	14	69
16:15	17:15	8	3	11	16:15	17:15	55	21	76
16:30	17:30	9	6	15	16:30	17:30	62	41	103
16:45	17:45	12	7	19	16:45	17:45	82	48	130
17:00	18:00	12	7	19	17:00	18:00	82	48	130
17:15	18:15	12	7	19	17:15	18:15	82	48	130
17:30	18:30	12	4	16	17:30	18:30	82	27	109
17:45	18:45	8	3	11	17:45	18:45	55	21	76
18:00	19:00	5	2	7	18:00	19:00	34	14	48
18:15	19:15	4	1	5	18:15	19:15	27	7	34
18:30	19:30	2	1	3	18:30	19:30	14	7	21
18:45	19:45	1	0	1	18:45	19:45	7	0	7
Máximos		12	13	19	Máximos		82	89	130

Cuadro 6-64. Rotación bicicletas vivienda VIS, día típico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	6	5	11	6:00	7:00	14	12	26
6:15	7:15	11	10	21	6:15	7:15	26	23	49
6:30	7:30	13	12	25	6:30	7:30	30	28	58
6:45	7:45	14	14	28	6:45	7:45	33	33	66
7:00	8:00	15	17	32	7:00	8:00	35	40	75
7:15	8:15	10	14	24	7:15	8:15	23	33	56
7:30	8:30	8	14	22	7:30	8:30	19	33	52
7:45	8:45	6	13	19	7:45	8:45	14	30	44
8:00	9:00	3	9	12	8:00	9:00	7	21	28
8:15	9:15	2	8	10	8:15	9:15	5	19	24
8:30	9:30	2	7	9	8:30	9:30	5	16	21
8:45	9:45	1	5	6	8:45	9:45	2	12	14
9:00	10:00	1	4	5	9:00	10:00	2	9	11
9:15	10:15	1	4	5	9:15	10:15	2	9	11
9:30	10:30	1	4	5	9:30	10:30	2	9	11
9:45	10:45	1	4	5	9:45	10:45	2	9	11
10:00	11:00	1	5	6	10:00	11:00	2	12	14
10:15	11:15	3	4	7	10:15	11:15	7	9	16
10:30	11:30	3	5	8	10:30	11:30	7	12	19
10:45	11:45	5	8	13	10:45	11:45	12	19	31
11:00	12:00	5	7	12	11:00	12:00	12	16	28
11:15	12:15	5	6	11	11:15	12:15	12	14	26
11:30	12:30	5	3	8	11:30	12:30	12	7	19
11:45	12:45	3	0	3	11:45	12:45	7	0	7
12:00	13:00	5	2	7	12:00	13:00	12	5	17
12:15	13:15	3	2	5	12:15	13:15	7	5	12
12:30	13:30	5	3	8	12:30	13:30	12	7	19
12:45	13:45	7	3	10	12:45	13:45	16	7	23
13:00	14:00	5	2	7	13:00	14:00	12	5	17
13:15	14:15	8	5	13	13:15	14:15	19	12	31
13:30	14:30	5	6	11	13:30	14:30	12	14	26
13:45	14:45	4	7	11	13:45	14:45	9	16	25
14:00	15:00	5	6	11	14:00	15:00	12	14	26
14:15	15:15	3	6	9	14:15	15:15	7	14	21
14:30	15:30	4	5	9	14:30	15:30	9	12	21
14:45	15:45	4	5	9	14:45	15:45	9	12	21
15:00	16:00	5	9	14	15:00	16:00	12	21	33
15:15	16:15	4	7	11	15:15	16:15	9	16	25
15:30	16:30	8	6	14	15:30	16:30	19	14	33
15:45	16:45	8	6	14	15:45	16:45	19	14	33
16:00	17:00	7	2	9	16:00	17:00	16	5	21
16:15	17:15	10	2	12	16:15	17:15	23	5	28
16:30	17:30	6	5	11	16:30	17:30	14	12	26
16:45	17:45	5	6	11	16:45	17:45	12	14	26
17:00	18:00	7	6	13	17:00	18:00	16	14	30
17:15	18:15	8	8	16	17:15	18:15	19	19	38
17:30	18:30	8	7	15	17:30	18:30	19	16	35
17:45	18:45	10	8	18	17:45	18:45	23	19	42
18:00	19:00	11	9	20	18:00	19:00	26	21	47
18:15	19:15	9	6	15	18:15	19:15	21	14	35
18:30	19:30	10	4	14	18:30	19:30	23	9	32
18:45	19:45	10	3	13	18:45	19:45	23	7	30
Máximo		15	17	32	Máximo		35	40	75

Cuadro 6-65. Rotación bicicletas servicios, día típico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	6:15	16	0	16	6:00	7:00	24	0	24
6:15	7:15	21	0	21	6:15	7:15	31	0	31
6:30	7:30	21	0	21	6:30	7:30	31	0	31
6:45	7:45	24	0	24	6:45	7:45	36	0	36
7:00	8:00	21	0	21	7:00	8:00	31	0	31
7:15	8:15	16	0	16	7:15	8:15	24	0	24
7:30	8:30	15	0	15	7:30	8:30	22	0	22
7:45	8:45	12	0	12	7:45	8:45	18	0	18
8:00	9:00	10	0	10	8:00	9:00	15	0	15
8:15	9:15	8	0	8	8:15	9:15	12	0	12
8:30	9:30	4	0	4	8:30	9:30	6	0	6
8:45	9:45	1	0	1	8:45	9:45	1	0	1
9:00	10:00	0	0	0	9:00	10:00	0	0	0
9:15	10:15	0	0	0	9:15	10:15	0	0	0
9:30	10:30	1	0	1	9:30	10:30	1	0	1
9:45	10:45	1	0	1	9:45	10:45	1	0	1
10:00	11:00	2	0	2	10:00	11:00	3	0	3
10:15	11:15	2	0	2	10:15	11:15	3	0	3
10:30	11:30	1	1	2	10:30	11:30	1	1	2
10:45	11:45	1	1	2	10:45	11:45	1	1	2
11:00	12:00	0	2	2	11:00	12:00	0	3	3
11:15	12:15	0	3	3	11:15	12:15	0	4	4
11:30	12:30	0	2	2	11:30	12:30	0	3	3
11:45	12:45	0	4	4	11:45	12:45	0	6	6
12:00	13:00	0	6	6	12:00	13:00	0	9	9
12:15	13:15	0	5	5	12:15	13:15	0	7	7
12:30	13:30	1	5	6	12:30	13:30	1	7	8
12:45	13:45	2	3	5	12:45	13:45	3	4	7
13:00	14:00	2	0	2	13:00	14:00	3	0	3
13:15	14:15	4	1	5	13:15	14:15	6	1	7
13:30	14:30	4	3	7	13:30	14:30	6	4	10
13:45	14:45	6	4	10	13:45	14:45	9	6	15
14:00	15:00	7	5	12	14:00	15:00	10	7	17
14:15	15:15	5	4	9	14:15	15:15	7	6	13
14:30	15:30	4	2	6	14:30	15:30	6	3	9
14:45	15:45	1	1	2	14:45	15:45	1	1	2
15:00	16:00	0	0	0	15:00	16:00	0	0	0
15:15	16:15	1	2	3	15:15	16:15	1	3	4
15:30	16:30	2	4	6	15:30	16:30	3	6	9
15:45	16:45	2	5	7	15:45	16:45	3	7	10
16:00	17:00	3	7	10	16:00	17:00	4	10	14
16:15	17:15	2	8	10	16:15	17:15	3	12	15
16:30	17:30	2	10	12	16:30	17:30	3	15	18
16:45	17:45	2	17	19	16:45	17:45	3	25	28
17:00	18:00	1	21	22	17:00	18:00	1	31	32
17:15	18:15	1	18	19	17:15	18:15	1	27	28
17:30	18:30	0	14	14	17:30	18:30	0	21	21
17:45	18:45	0	6	6	17:45	18:45	0	9	9
18:00	19:00	16	0	16	18:00	19:00	24	0	24
18:15	19:15	21	0	21	18:15	19:15	31	0	31
18:30	19:30	21	0	21	18:30	19:30	31	0	31
18:45	19:45	24	0	24	18:45	19:45	36	0	36
19:00	20:00	21	0	21	19:00	20:00	31	0	31
Máximos		24	21	24	Máximos		36	31	36

Cuadro 6-66. Rotación bicicletas comercio, día típico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	0	0	0	6:00	7:00	0	0	0
6:15	7:15	1	0	1	6:15	7:15	2	0	2
6:30	7:30	2	0	2	6:30	7:30	4	0	4
6:45	7:45	6	2	8	6:45	7:45	13	4	17
7:00	8:00	12	5	17	7:00	8:00	26	11	37
7:15	8:15	16	8	24	7:15	8:15	34	17	51
7:30	8:30	21	11	32	7:30	8:30	45	24	69
7:45	8:45	21	12	33	7:45	8:45	45	26	71
8:00	9:00	18	11	29	8:00	9:00	39	24	63
8:15	9:15	15	11	26	8:15	9:15	32	24	56
8:30	9:30	12	12	24	8:30	9:30	26	26	52
8:45	9:45	10	13	23	8:45	9:45	21	28	49
9:00	10:00	8	14	22	9:00	10:00	17	30	47
9:15	10:15	9	15	24	9:15	10:15	19	32	51
9:30	10:30	7	14	21	9:30	10:30	15	30	45
9:45	10:45	9	12	21	9:45	10:45	19	26	45
10:00	11:00	9	12	21	10:00	11:00	19	26	45
10:15	11:15	9	9	18	10:15	11:15	19	19	38
10:30	11:30	12	9	21	10:30	11:30	26	19	45
10:45	11:45	13	10	23	10:45	11:45	28	21	49
11:00	12:00	15	12	27	11:00	12:00	32	26	58
11:15	12:15	15	15	30	11:15	12:15	32	32	64
11:30	12:30	14	19	33	11:30	12:30	30	41	71
11:45	12:45	12	21	33	11:45	12:45	26	45	71
12:00	13:00	13	20	33	12:00	13:00	28	43	71
12:15	13:15	13	20	33	12:15	13:15	28	43	71
12:30	13:30	15	17	32	12:30	13:30	32	36	68
12:45	13:45	16	16	32	12:45	13:45	34	34	68
13:00	14:00	15	14	29	13:00	14:00	32	30	62
13:15	14:15	16	12	28	13:15	14:15	34	26	60
13:30	14:30	14	9	23	13:30	14:30	30	19	49
13:45	14:45	12	7	19	13:45	14:45	26	15	41
14:00	15:00	12	7	19	14:00	15:00	26	15	41
14:15	15:15	12	8	20	14:15	15:15	26	17	43
14:30	15:30	13	10	23	14:30	15:30	28	21	49
14:45	15:45	14	10	24	14:45	15:45	30	21	51
15:00	16:00	15	10	25	15:00	16:00	32	21	53
15:15	16:15	14	11	25	15:15	16:15	30	24	54
15:30	16:30	14	12	26	15:30	16:30	30	26	56
15:45	16:45	13	13	26	15:45	16:45	28	28	56
16:00	17:00	12	15	27	16:00	17:00	26	32	58
16:15	17:15	10	15	25	16:15	17:15	21	32	53
16:30	17:30	9	13	22	16:30	17:30	19	28	47
16:45	17:45	9	12	21	16:45	17:45	19	26	45
17:00	18:00	9	11	20	17:00	18:00	19	24	43
17:15	18:15	12	10	22	17:15	18:15	26	21	47
17:30	18:30	12	12	24	17:30	18:30	26	26	52
17:45	18:45	12	13	25	17:45	18:45	26	28	54
Máximos		21	21	33	Máximos		45	45	71

Cuadro 6-67. Rotación bicicletas vivienda no VIS, día típico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	0	12	12	6:00	7:00	0	82	82
6:15	7:15	1	14	15	6:15	7:15	7	96	103
6:30	7:30	2	17	19	6:30	7:30	14	116	130
6:45	7:45	2	17	19	6:45	7:45	14	116	130
7:00	8:00	3	17	20	7:00	8:00	21	116	137
7:15	8:15	2	16	18	7:15	8:15	14	109	123
7:30	8:30	2	12	14	7:30	8:30	14	82	96
7:45	8:45	5	10	15	7:45	8:45	34	68	102
8:00	9:00	7	10	17	8:00	9:00	48	68	116
8:15	9:15	9	8	17	8:15	9:15	62	55	117
8:30	9:30	9	8	17	8:30	9:30	62	55	117
8:45	9:45	7	7	14	8:45	9:45	48	48	96
9:00	10:00	5	5	10	9:00	10:00	34	34	68
9:15	10:15	3	6	9	9:15	10:15	21	41	62
9:30	10:30	3	5	8	9:30	10:30	21	34	55
9:45	10:45	2	7	9	9:45	10:45	14	48	62
10:00	11:00	2	7	9	10:00	11:00	14	48	62
10:15	11:15	2	6	8	10:15	11:15	14	41	55
10:30	11:30	1	7	8	10:30	11:30	7	48	55
10:45	11:45	2	5	7	10:45	11:45	14	34	48
11:00	12:00	4	5	9	11:00	12:00	27	34	61
11:15	12:15	5	5	10	11:15	12:15	34	34	68
11:30	12:30	10	3	13	11:30	12:30	68	21	89
11:45	12:45	10	3	13	11:45	12:45	68	21	89
12:00	13:00	9	2	11	12:00	13:00	62	14	76
12:15	13:15	10	2	12	12:15	13:15	68	14	82
12:30	13:30	8	2	10	12:30	13:30	55	14	69
12:45	13:45	10	2	12	12:45	13:45	68	14	82
13:00	14:00	10	2	12	13:00	14:00	68	14	82
13:15	14:15	13	2	15	13:15	14:15	89	14	103
13:30	14:30	12	2	14	13:30	14:30	82	14	96
13:45	14:45	13	2	15	13:45	14:45	89	14	103
14:00	15:00	14	3	17	14:00	15:00	96	21	117
14:15	15:15	14	3	17	14:15	15:15	96	21	117
14:30	15:30	14	4	18	14:30	15:30	96	27	123
14:45	15:45	14	3	17	14:45	15:45	96	21	117
15:00	16:00	12	3	15	15:00	16:00	82	21	103
15:15	16:15	7	2	9	15:15	16:15	48	14	62
15:30	16:30	5	2	7	15:30	16:30	34	14	48
15:45	16:45	2	3	5	15:45	16:45	14	21	35
16:00	17:00	1	2	3	16:00	17:00	7	14	21
16:15	17:15	2	2	4	16:15	17:15	14	14	28
16:30	17:30	3	1	4	16:30	17:30	21	7	28
16:45	17:45	2	0	2	16:45	17:45	14	0	14
17:00	18:00	2	1	3	17:00	18:00	14	7	21
17:15	18:15	1	1	2	17:15	18:15	7	7	14
17:30	18:30	0	1	1	17:30	18:30	0	7	7
17:45	18:45	0	1	1	17:45	18:45	0	7	7
18:00	19:00	0	0	0	18:00	19:00	0	0	0
18:15	19:15	0	0	0	18:15	19:15	0	0	0
18:30	19:30	0	0	0	18:30	19:30	0	0	0
18:45	19:45	0	0	0	18:45	19:45	0	0	0
Máximos		14	17	20	Máximos		96	116	137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6-68. Rotación bicicletas vivienda VIS, día atípico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	1	4	5	6:00	7:00	2	9	11
6:15	7:15	0	4	4	6:15	7:15	0	9	9
6:30	7:30	0	5	5	6:30	7:30	0	12	12
6:45	7:45	0	4	4	6:45	7:45	0	9	9
7:00	8:00	1	3	4	7:00	8:00	2	7	9
7:15	8:15	1	3	4	7:15	8:15	2	7	9
7:30	8:30	2	2	4	7:30	8:30	5	5	10
7:45	8:45	3	2	5	7:45	8:45	7	5	12
8:00	9:00	2	4	6	8:00	9:00	5	9	14
8:15	9:15	3	4	7	8:15	9:15	7	9	16
8:30	9:30	3	5	8	8:30	9:30	7	12	19
8:45	9:45	2	6	8	8:45	9:45	5	14	19
9:00	10:00	3	8	11	9:00	10:00	7	19	26
9:15	10:15	3	8	11	9:15	10:15	7	19	26
9:30	10:30	3	7	10	9:30	10:30	7	16	23
9:45	10:45	3	8	11	9:45	10:45	7	19	26
10:00	11:00	2	6	8	10:00	11:00	5	14	19
10:15	11:15	1	7	8	10:15	11:15	2	16	18
10:30	11:30	1	7	8	10:30	11:30	2	16	18
10:45	11:45	2	7	9	10:45	11:45	5	16	21
11:00	12:00	2	7	9	11:00	12:00	5	16	21
11:15	12:15	4	5	9	11:15	12:15	9	12	21
11:30	12:30	4	7	11	11:30	12:30	9	16	25
11:45	12:45	5	5	10	11:45	12:45	12	12	24
12:00	13:00	9	4	13	12:00	13:00	21	9	30
12:15	13:15	7	8	15	12:15	13:15	16	19	35
12:30	13:30	6	6	12	12:30	13:30	14	14	28
12:45	13:45	6	7	13	12:45	13:45	14	16	30
13:00	14:00	2	7	9	13:00	14:00	5	16	21
13:15	14:15	6	5	11	13:15	14:15	14	12	26
13:30	14:30	6	6	12	13:30	14:30	14	14	28
13:45	14:45	5	8	13	13:45	14:45	12	19	31
14:00	15:00	5	7	12	14:00	15:00	12	16	28
14:15	15:15	1	9	10	14:15	15:15	2	21	23
14:30	15:30	2	8	10	14:30	15:30	5	19	24
14:45	15:45	1	5	6	14:45	15:45	2	12	14
15:00	16:00	1	7	8	15:00	16:00	2	16	18
15:15	16:15	3	3	6	15:15	16:15	7	7	14
15:30	16:30	6	3	9	15:30	16:30	14	7	21
15:45	16:45	7	3	10	15:45	16:45	16	7	23
16:00	17:00	7	2	9	16:00	17:00	16	5	21
16:15	17:15	6	2	8	16:15	17:15	14	5	19
16:30	17:30	5	3	8	16:30	17:30	12	7	19
16:45	17:45	4	3	7	16:45	17:45	9	7	16
17:00	18:00	4	6	10	17:00	18:00	9	14	23
17:15	18:15	5	11	16	17:15	18:15	12	26	38
17:30	18:30	4	9	13	17:30	18:30	9	21	30
17:45	18:45	6	10	16	17:45	18:45	14	23	37
18:00	19:00	7	7	14	18:00	19:00	16	16	32
18:15	19:15	7	5	12	18:15	19:15	16	12	28
18:30	19:30	6	6	12	18:30	19:30	14	14	28
18:45	19:45	6	6	12	18:45	19:45	14	14	28
19:00	20:00	6	13	19	19:00	20:00	14	30	44
19:15	20:15	4	11	15	19:15	20:15	9	26	35
19:30	20:30	4	13	17	19:30	20:30	9	30	39
Máximo		9	13	19	Máximo		21	30	44

Cuadro 6-69. Rotación bicicletas servicios, día atípico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	2	0	2	6:00	7:00	3	0	3
6:15	7:15	3	0	3	6:15	7:15	4	0	4
6:30	7:30	3	0	3	6:30	7:30	4	0	4
6:45	7:45	4	0	4	6:45	7:45	5	0	5
7:00	8:00	4	0	4	7:00	8:00	5	0	5
7:15	8:15	3	2	5	7:15	8:15	4	3	7
7:30	8:30	5	5	10	7:30	8:30	6	6	12
7:45	8:45	7	10	17	7:45	8:45	9	13	22
8:00	9:00	10	10	20	8:00	9:00	13	13	26
8:15	9:15	10	11	21	8:15	9:15	13	14	27
8:30	9:30	8	9	17	8:30	9:30	10	11	21
8:45	9:45	6	10	16	8:45	9:45	8	13	21
9:00	10:00	4	10	14	9:00	10:00	5	13	18
9:15	10:15	5	7	12	9:15	10:15	6	9	15
9:30	10:30	6	6	12	9:30	10:30	8	8	16
9:45	10:45	7	4	11	9:45	10:45	9	5	14
10:00	11:00	8	6	14	10:00	11:00	10	8	18
10:15	11:15	8	6	14	10:15	11:15	10	8	18
10:30	11:30	9	8	17	10:30	11:30	11	10	21
10:45	11:45	9	9	18	10:45	11:45	11	11	22
11:00	12:00	7	9	16	11:00	12:00	9	11	20
11:15	12:15	6	9	15	11:15	12:15	8	11	19
11:30	12:30	3	7	10	11:30	12:30	4	9	13
11:45	12:45	0	3	3	11:45	12:45	0	4	4
12:00	13:00	0	1	1	12:00	13:00	0	1	1
12:15	13:15	0	2	2	12:15	13:15	0	3	3
12:30	13:30	0	3	3	12:30	13:30	0	4	4
12:45	13:45	0	2	2	12:45	13:45	0	3	3
13:00	14:00	0	2	2	13:00	14:00	0	3	3
13:15	14:15	0	1	1	13:15	14:15	0	1	1
13:30	14:30	0	0	0	13:30	14:30	0	0	0
13:45	14:45	0	0	0	13:45	14:45	0	0	0
14:00	15:00	0	0	0	14:00	15:00	0	0	0
14:15	15:15	0	0	0	14:15	15:15	0	0	0
14:30	15:30	0	0	0	14:30	15:30	0	0	0
14:45	15:45	0	0	0	14:45	15:45	0	0	0
15:00	16:00	0	0	0	15:00	16:00	0	0	0
15:15	16:15	0	0	0	15:15	16:15	0	0	0
15:30	16:30	0	0	0	15:30	16:30	0	0	0
15:45	16:45	0	0	0	15:45	16:45	0	0	0
16:00	17:00	0	0	0	16:00	17:00	0	0	0
16:15	17:15	0	0	0	16:15	17:15	0	0	0
16:30	17:30	0	0	0	16:30	17:30	0	0	0
16:45	17:45	0	0	0	16:45	17:45	0	0	0
17:00	18:00	0	0	0	17:00	18:00	0	0	0
17:15	18:15	0	0	0	17:15	18:15	0	0	0
17:30	18:30	0	0	0	17:30	18:30	0	0	0
17:45	18:45	0	0	0	17:45	18:45	0	0	0
18:00	19:00	0	0	0	18:00	19:00	0	0	0
Máximos		10	11	21	Máximos		13	14	27

Cuadro 6-70. Rotación bicicletas comercio, día atípico

Bicicletas modelo					Bicicletas proyecto				
Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total	Hora inicial	Hora final	Entran	Salen	Total
6:00	7:00	0	0	0	6:00	7:00	0	0	0
6:15	7:15	3	1	4	6:15	7:15	6	2	8
6:30	7:30	5	1	6	6:30	7:30	11	2	13
6:45	7:45	8	3	11	6:45	7:45	17	6	23
7:00	8:00	13	6	19	7:00	8:00	28	13	41
7:15	8:15	16	8	24	7:15	8:15	34	17	51
7:30	8:30	18	10	28	7:30	8:30	39	21	60
7:45	8:45	18	9	27	7:45	8:45	39	19	58
8:00	9:00	16	8	24	8:00	9:00	34	17	51
8:15	9:15	15	8	23	8:15	9:15	32	17	49
8:30	9:30	15	8	23	8:30	9:30	32	17	49
8:45	9:45	19	10	29	8:45	9:45	41	21	62
9:00	10:00	19	9	28	9:00	10:00	41	19	60
9:15	10:15	17	10	27	9:15	10:15	36	21	57
9:30	10:30	15	10	25	9:30	10:30	32	21	53
9:45	10:45	10	7	17	9:45	10:45	21	15	36
10:00	11:00	8	6	14	10:00	11:00	17	13	30
10:15	11:15	5	5	10	10:15	11:15	11	11	22
10:30	11:30	6	5	11	10:30	11:30	13	11	24
10:45	11:45	6	9	15	10:45	11:45	13	19	32
11:00	12:00	8	12	20	11:00	12:00	17	26	43
11:15	12:15	10	14	24	11:15	12:15	21	30	51
11:30	12:30	10	19	29	11:30	12:30	21	41	62
11:45	12:45	11	20	31	11:45	12:45	24	43	67
12:00	13:00	12	23	35	12:00	13:00	26	49	75
12:15	13:15	12	22	34	12:15	13:15	26	47	73
12:30	13:30	12	21	33	12:30	13:30	26	45	71
12:45	13:45	13	19	32	12:45	13:45	28	41	69
13:00	14:00	12	15	27	13:00	14:00	26	32	58
13:15	14:15	12	14	26	13:15	14:15	26	30	56
13:30	14:30	10	11	21	13:30	14:30	21	24	45
13:45	14:45	6	10	16	13:45	14:45	13	21	34
14:00	15:00	6	8	14	14:00	15:00	13	17	30
14:15	15:15	6	6	12	14:15	15:15	13	13	26
14:30	15:30	9	5	14	14:30	15:30	19	11	30
14:45	15:45	14	6	20	14:45	15:45	30	13	43
15:00	16:00	13	8	21	15:00	16:00	28	17	45
15:15	16:15	11	10	21	15:15	16:15	24	21	45
15:30	16:30	10	9	19	15:30	16:30	21	19	40
15:45	16:45	9	9	18	15:45	16:45	19	19	38
16:00	17:00	10	11	21	16:00	17:00	21	24	45
16:15	17:15	12	11	23	16:15	17:15	26	24	50
16:30	17:30	10	13	23	16:30	17:30	21	28	49
16:45	17:45	10	12	22	16:45	17:45	21	26	47
17:00	18:00	10	9	19	17:00	18:00	21	19	40
17:15	18:15	12	9	21	17:15	18:15	26	19	45
17:30	18:30	14	7	21	17:30	18:30	30	15	45
17:45	18:45	13	10	23	17:45	18:45	28	21	49
18:00	19:00	12	13	25	18:00	19:00	26	28	54
18:15	19:15	9	13	22	18:15	19:15	19	28	47
18:30	19:30	7	16	23	18:30	19:30	15	34	49
18:45	19:45	4	12	16	18:45	19:45	9	26	35
Máximos		19	23	35	Máximos		41	49	75

Fuente: Elaboración propia

En los cuadros a continuación se presenta a rotación total, de acuerdo a la demanda de bicicletas de los usos del plan parcial

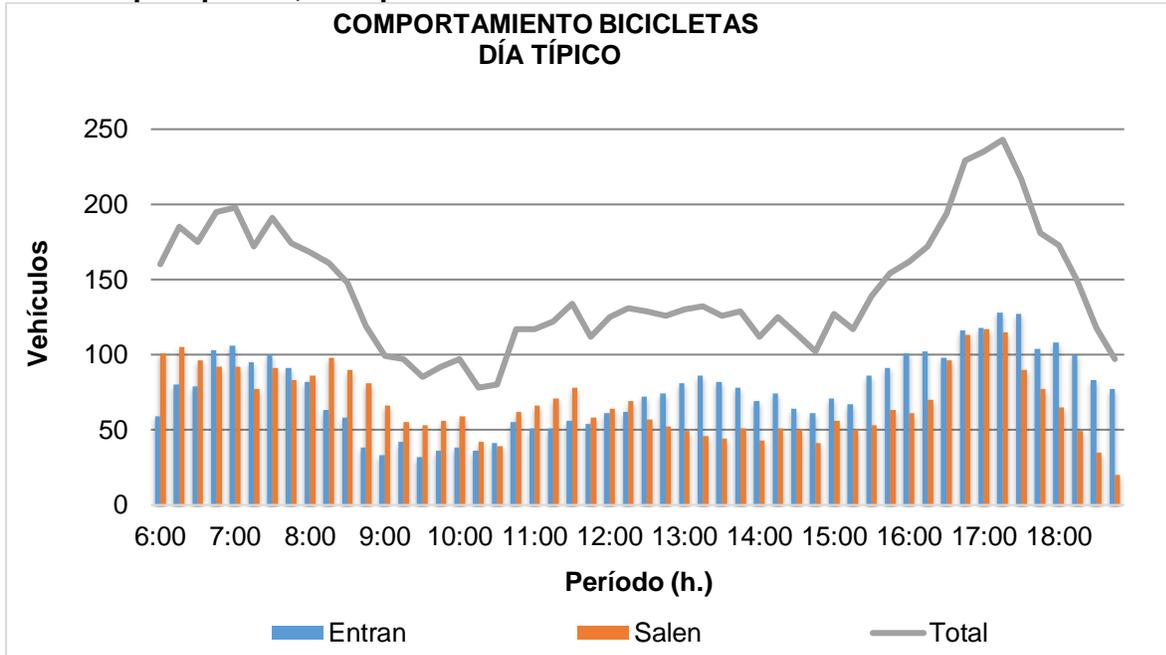
Cuadro 6-71. Rotación de bicicletas de todos los usos, día atípico

Bicicletas totales típico					Bicicletas totales atípico				
Hora inicial	Hora final	Total 20 años típico			Hora inicial	Hora final	Total 20 años atípico		
		Entran	Salen	Total			Entran	Salen	Total
6:00	7:00	55	101	156	6:00	7:00	5	91	96
6:15	7:15	76	105	181	6:15	7:15	17	107	124
6:30	7:30	75	96	171	6:30	7:30	29	130	159
6:45	7:45	97	92	189	6:45	7:45	36	131	167
7:00	8:00	102	92	194	7:00	8:00	56	136	192
7:15	8:15	91	77	168	7:15	8:15	54	136	190
7:30	8:30	97	91	188	7:30	8:30	64	114	178
7:45	8:45	88	83	171	7:45	8:45	89	105	194
8:00	9:00	80	86	166	8:00	9:00	100	107	207
8:15	9:15	61	98	159	8:15	9:15	114	95	209
8:30	9:30	57	90	147	8:30	9:30	111	95	206
8:45	9:45	38	81	119	8:45	9:45	102	96	198
9:00	10:00	33	66	99	9:00	10:00	87	85	172
9:15	10:15	42	55	97	9:15	10:15	70	90	160
9:30	10:30	32	53	85	9:30	10:30	68	79	147
9:45	10:45	36	56	92	9:45	10:45	51	87	138
10:00	11:00	38	59	97	10:00	11:00	46	83	129
10:15	11:15	36	42	78	10:15	11:15	37	76	113
10:30	11:30	41	39	80	10:30	11:30	33	85	118
10:45	11:45	55	62	117	10:45	11:45	43	80	123
11:00	12:00	51	66	117	11:00	12:00	58	87	145
11:15	12:15	51	71	122	11:15	12:15	72	87	159
11:30	12:30	56	78	134	11:30	12:30	102	87	189
11:45	12:45	54	57	111	11:45	12:45	104	80	184
12:00	13:00	61	63	124	12:00	13:00	109	73	182
12:15	13:15	62	68	130	12:15	13:15	110	83	193
12:30	13:30	72	56	128	12:30	13:30	95	77	172
12:45	13:45	74	52	126	12:45	13:45	110	74	184
13:00	14:00	81	49	130	13:00	14:00	99	65	164
13:15	14:15	85	46	131	13:15	14:15	129	57	186
13:30	14:30	81	44	125	13:30	14:30	117	52	169
13:45	14:45	77	50	127	13:45	14:45	114	54	168
14:00	15:00	68	42	110	14:00	15:00	121	54	175
14:15	15:15	73	50	123	14:15	15:15	111	55	166
14:30	15:30	63	50	113	14:30	15:30	120	57	177
14:45	15:45	61	41	102	14:45	15:45	128	46	174
15:00	16:00	71	56	127	15:00	16:00	112	54	166
15:15	16:15	67	50	117	15:15	16:15	79	42	121
15:30	16:30	86	52	138	15:30	16:30	69	40	109
15:45	16:45	91	62	153	15:45	16:45	49	47	96
16:00	17:00	101	60	161	16:00	17:00	44	43	87
16:15	17:15	102	68	170	16:15	17:15	54	43	97
16:30	17:30	98	94	192	16:30	17:30	54	42	96
16:45	17:45	116	109	225	16:45	17:45	44	33	77
17:00	18:00	118	113	231	17:00	18:00	44	40	84
17:15	18:15	128	111	239	17:15	18:15	45	52	97
17:30	18:30	127	87	214	17:30	18:30	39	43	82
17:45	18:45	104	76	180	17:45	18:45	42	51	93
18:00	19:00	84	65	149	18:00	19:00	42	44	86
18:15	19:15	69	49	118	18:15	19:15	35	40	75
18:30	19:30	52	35	87	18:30	19:30	29	48	77
18:45	19:45	41	20	61	18:45	19:45	23	40	63
Máximos		128	113	239	Máximos		129	136	209

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la rotación de bicibusuarios para todos los usos del plan parcial, el día atípico es el más representativo con 239 bicibusuarios en la hora. En las figuras a continuación se observa el comportamiento de bicicletas del día.

Figura 6-16. Comportamiento de bicibusuarios proyectados de acuerdo a todos los usos del plan parcial, día típico

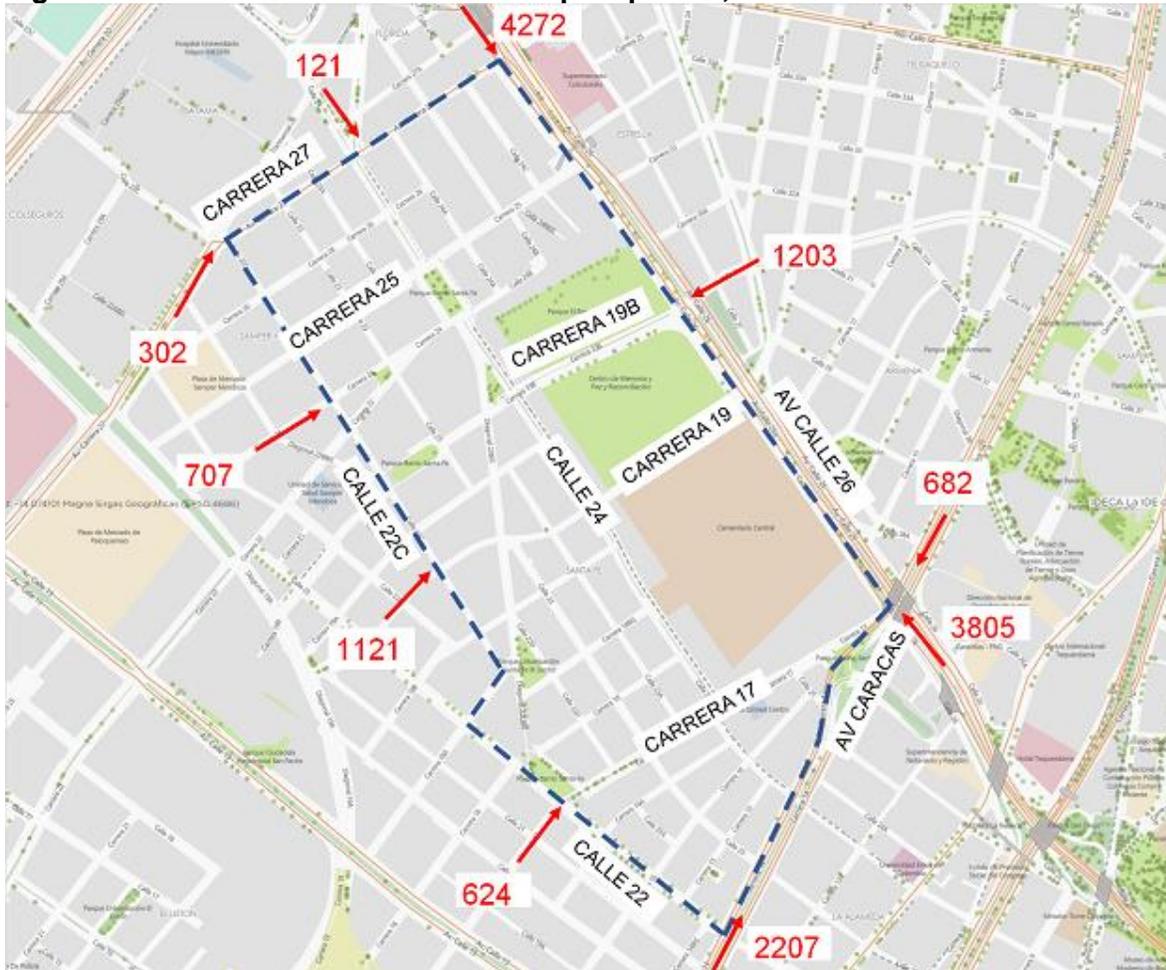


Fuente: Elaboración propia

6.3 ASIGNACIÓN DE LA DEMANDA

Para asignar la demanda vehicular calculada anteriormente, se tomó como referencia los volúmenes vehiculares mixtos, de los corredores viales de mayor importancia que ingresan a la zona de influencia, Calle 24, Carrera 19, Carrera 19B, Carrera 25 y avenida Calle 26, como se observa en la figura a continuación.

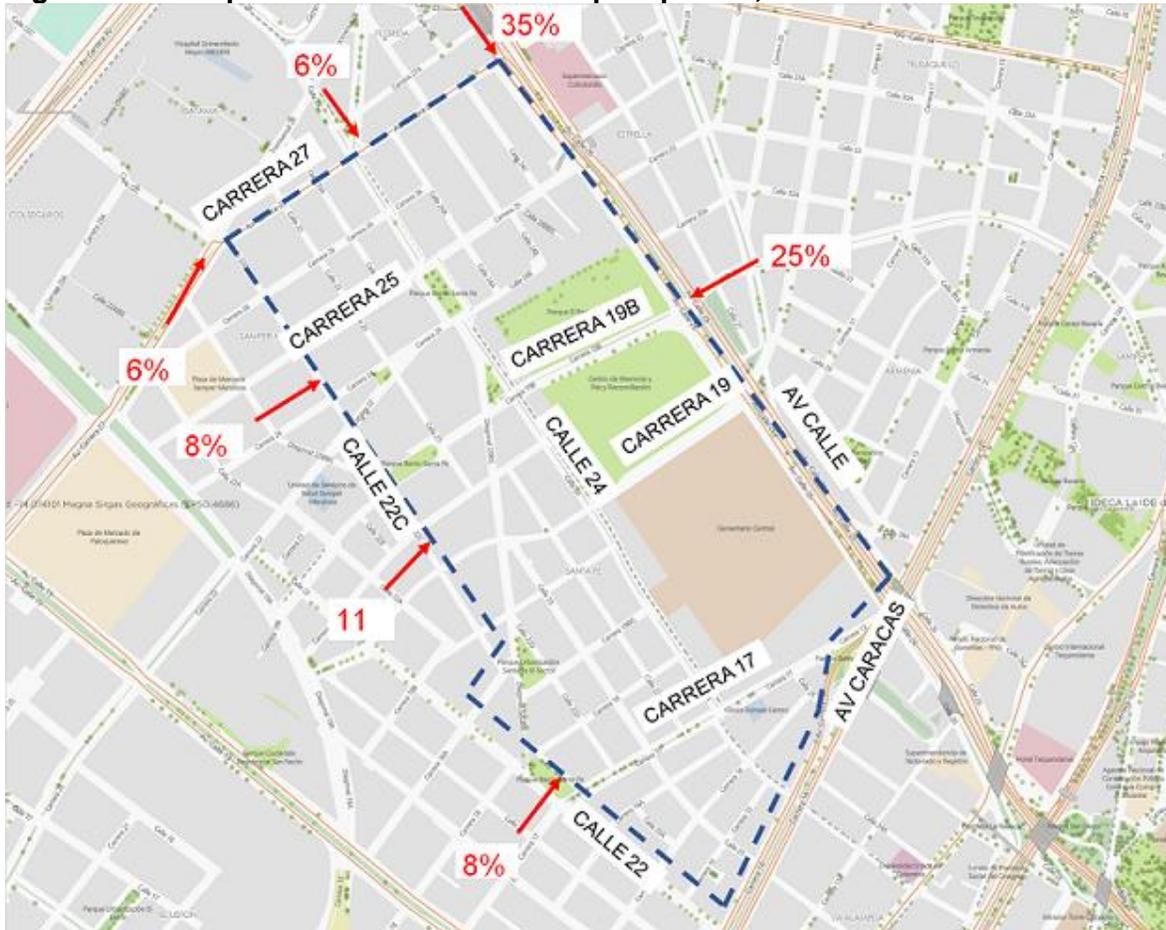
Figura 6-17. Volumen vehicular hacia el plan parcial, situación actual



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía www.mapasbogota.gov.co

Establecidos los volúmenes vehiculares que ingresan a la zona de influencia se reparten proporcionalmente de acuerdo a su magnitud.

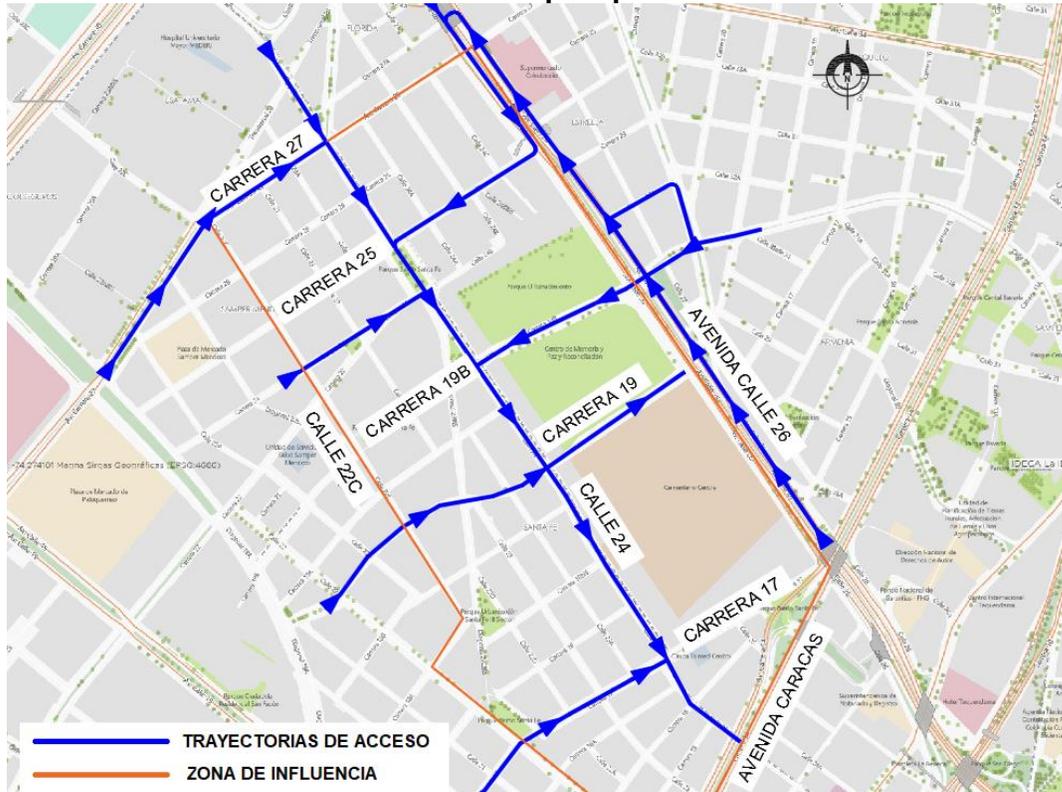
Figura 6-18. Proporción vehicular hacia el plan parcial, situación actual



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía www.mapasbogota.gov.co

Establecidos los porcentajes de acceso al plan parcial, en la figura a continuación se observan la circulación de accesos vehiculares hacia y dentro del área de influencia del plan parcial.

Figura 6-19. Circulación vehicular hacia el plan parcial



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía www.mapasbogota.gov.co

De acuerdo a la metodología antes expuesta se genera los volúmenes vehiculares por tipo de vehículo y por etapa para los accesos a las UAU, esta información se relaciona en el anexo Cuadro 1.11 Asignación.

Cuadro 6-72. Asignación demanda vehicular atraída por el proyecto

	LIVIANOS								
	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3		
	UAU 6	UAU 7	UAU 8	UAU 1	UAU 2	UAU 5	UAU 3	UAU 4	
CARRERA 19B	2	3	5	3	1	2	1	2	
CALLE 26 WE	4	7	11	6	2	5	3	5	
CALLE 24	0	1	0	0	1	0	1	1	
CARRERA 17	1	1	1	1	0	1	0	1	
CARRERA 19	1	2	3	1	1	1	1	1	
CARRERA 24	1	1	2	1	0	1	0	1	
CARRERA 27	0	0	1	0	0	0	0	0	
	9	15	23	12	5	10	6	11	

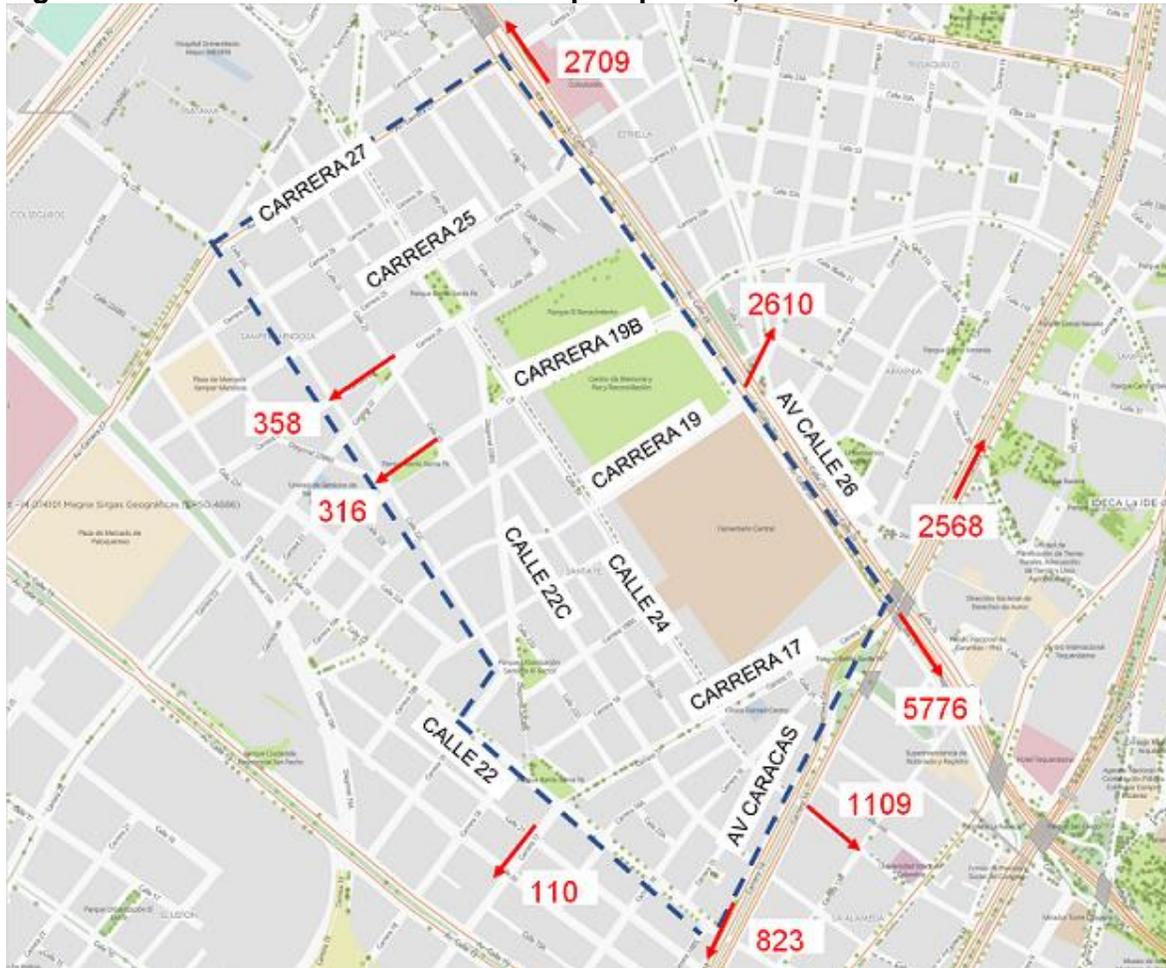
	MOTOS								
	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3		
	UAU 6	UAU 7	UAU 8	UAU 1	UAU 2	UAU 5	UAU 3	UAU 4	
CARRERA 19B	1	2	3	1	1	1	1	2	
CALLE 26 WE	3	4	7	2	1	2	2	2	
CALLE 24	1	0	0	0	0	0	0	0	
CARRERA 17	0	1	1	1	1	1	1	0	
CARRERA 19	1	1	2	0	0	0	1	1	
CARRERA 24	0	1	1	0	0	1	0	0	
CARRERA 27	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6	9	14	4	3	5	5	5	

	CAMIONES								
	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3		
	UAU 6	UAU 7	UAU 8	UAU 1	UAU 2	UAU 5	UAU 3	UAU 4	
CARRERA 19B	0	1	1	0	0	0	0	1	
CALLE 26 WE	0	0	0	0	1	0	0	1	
CARRERA 24	0	0	0	1	0	0	0	0	
CARRERA 17	0	1	0	0	0	0	0	0	
CARRERA 19	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARRERA 24	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARRERA 27	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	2	1	1	1	0	0	2	

Fuente: Elaboración propia

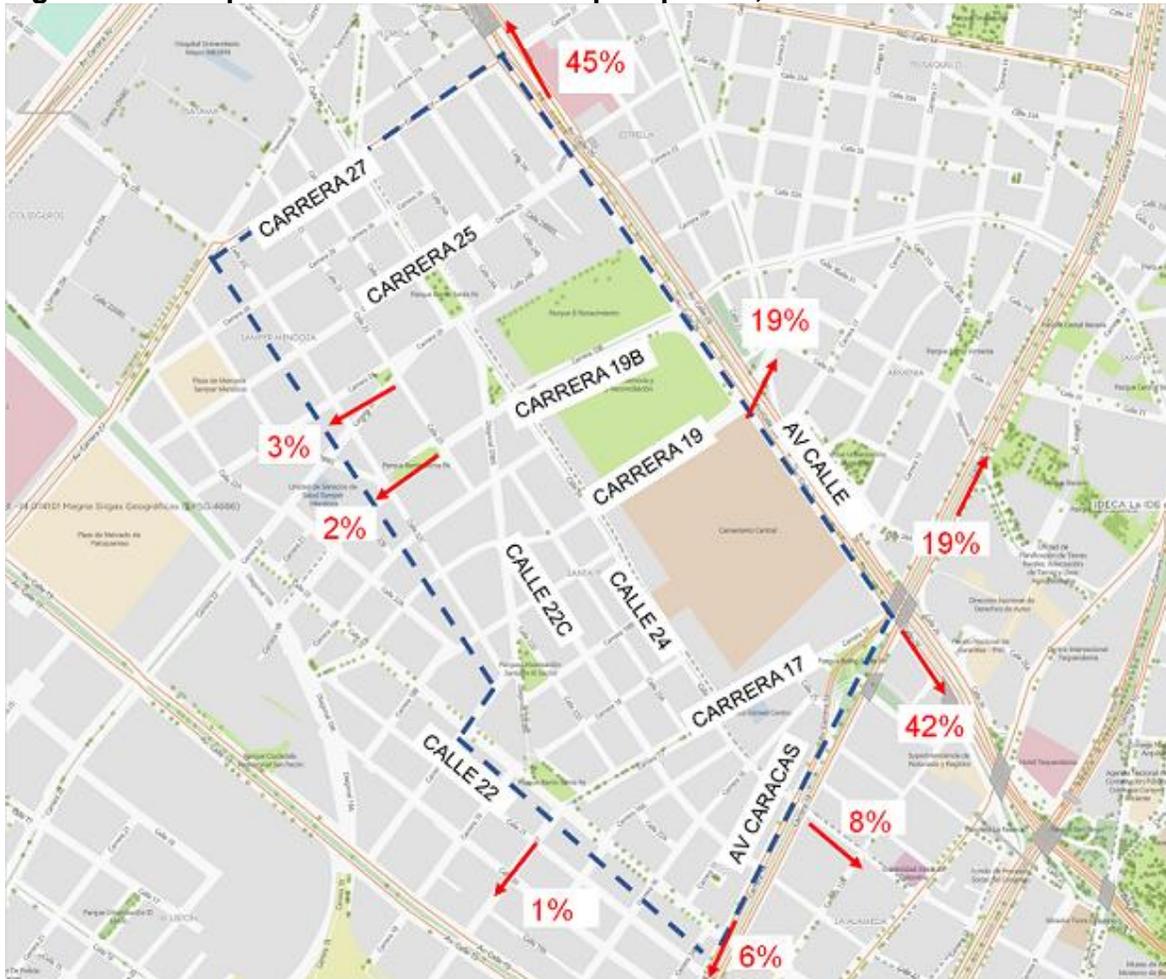
Con la misma metodología se establecen los porcentajes de salida vehicular desde el plan parcial hacia las vías aledañas de la zona de influencia generadas por cada UAU, como se observa en la figura a continuación.

Figura 6-20. Volumen vehicular desde el plan parcial, situación actual



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía www.mapasbogota.gov.co

Figura 6-21. Proporción vehicular hacia el plan parcial, situación actual



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía www.mapasbogota.gov.co

Los flujos vehiculares que salen del plan parcial, saldrán de acuerdo a la circulación vehicular que se presenta en la figura a continuación.

Figura 6-22. Circulación vehicular desde el plan parcial



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía www.mapasbogota.gov.co

Los corredores viales de salida son similares a los de acceso, sobre los cuales se busca principalmente las vías arterias y de ahí conectarse hacia cualquier destino de la ciudad.

De acuerdo a esta distribución porcentual se afectan los accesos y salidas de cada UAU. En resumen, la asignación vehicular generada y atraída por el proyecto se presenta a continuación se acuerdo al escenario proyectado a 5, 10 y 20 años.

Cuadro 6-73 Asignación demanda vehicular generada por el proyecto

LIVIANOS									
	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3		
	UAU 6	UAU 7	UAU 8	UAU 1	UAU 2	UAU 5	UAU 3	UAU 4	
CALLE 26 WE	6	11	10	9	7	11	8	8	
CALLE 26 EW	3	5	5	4	3	5	4	4	
CALLE 24	1	2	2	2	1	2	2	1	
CARRERA 19B	0	1	1	1	0	1	0	0	
CARRERA 25	0	1	1	1	0	1	1	0	
CARRERA 17	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARRERA 19	3	5	5	4	3	5	4	4	
AV CARACAS NS	1	2	1	1	1	2	1	1	
AV CARACAS SN	3	5	5	4	3	5	4	3	
	17	32	30	26	18	32	24	21	

MOTOS								
	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3	
	UAU 6	UAU 7	UAU 8	UAU 1	UAU 2	UAU 5	UAU 3	UAU 4
CALLE 26 WE	5	9	9	1	0	1	0	1
CALLE 26 EW	3	4	4	0	0	0	0	0
CALLE 24	1	2	2	1	1	1	1	0
CARRERA 19B	0	1	1	0	0	0	0	0
CARRERA 25	0	1	1	0	0	0	0	0
CARRERA 17	0	0	0	0	0	0	0	0
CARRERA 19	3	4	4	0	0	0	0	0
AV CARACAS NS	1	1	1	0	0	0	0	0
AV CARACAS SN	2	4	4	0	0	0	0	0
	15	26	26	2	1	2	1	1

CAMIONES								
	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3	
	UAU 6	UAU 7	UAU 8	UAU 1	UAU 2	UAU 5	UAU 3	UAU 4
CALLE 26 WE	0	1	0	1	0	1	0	1
CALLE 26 EW	0	1	0	1	0	1	0	1
CALLE 24	0	0	0	0	0	0	0	0
CARRERA 19B	0	0	0	0	0	0	0	0
CARRERA 25	0	0	0	0	0	0	0	0
CARRERA 17	0	0	0	0	0	0	0	0
CARRERA 19	0	0	0	0	0	0	0	0
AV CARACAS NS	0	0	0	0	0	0	0	0
AV CARACAS SN	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	2	0	2	0	2	0	2

Fuente: Elaboración propia

6.4 SISTEMAS DE TRANSPORTE AL INTERIOR DEL PLAN PARCIAL

Al borde oriental del plan parcial Calle 24, se localiza la estación de Regiotram de Occidente la cual se conecta al oriente con los sistemas de PLMB y Transmilenio y con los desarrollos urbanos del plan parcial Metro calle 26, los cuales generan sus propias condiciones operativas y de generación de tráficos, cuyas estimaciones desbordan el alcance del presente Estudio de Tránsito.

6.4.1 Regiotram de Occidente

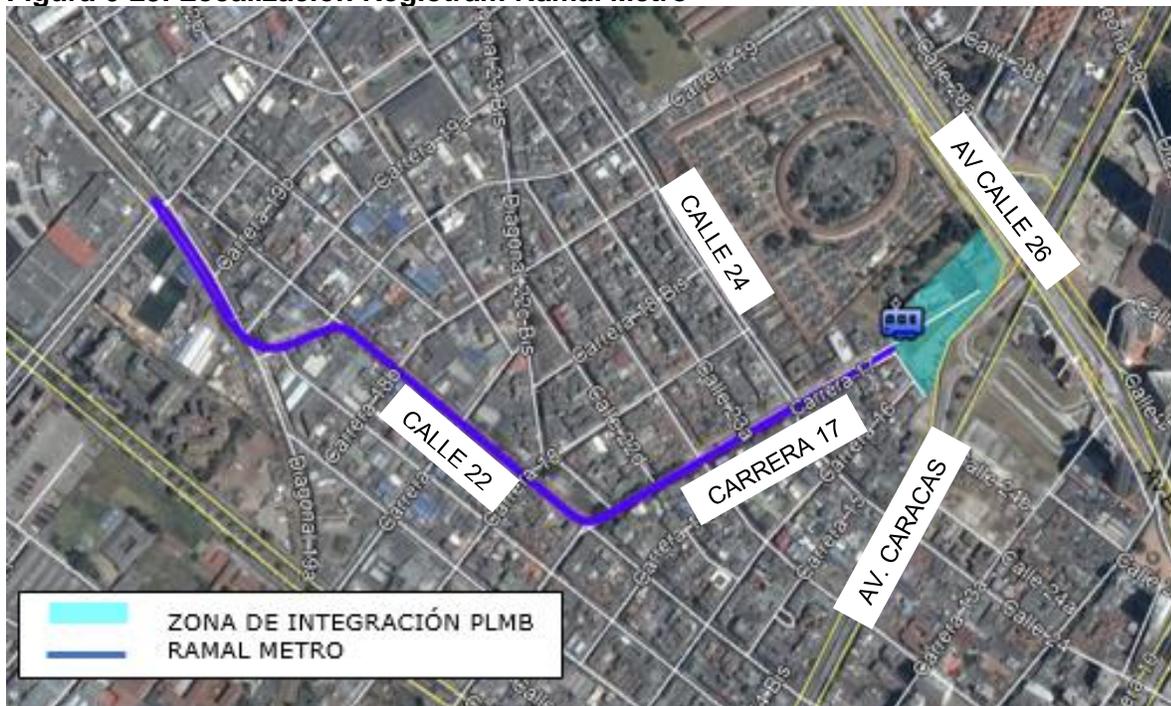
De acuerdo con el Estudio de Tránsito del Proyecto Regiotram de Occidente Ramal a la Estación de Metro, se tiene la siguiente descripción:

El proyecto Regiotram de Occidente se concibe como una alternativa de transporte para atender las necesidades de movilidad entre los municipios de la Sabana de Bogotá ubicados al sur occidente de la ciudad (i.e. Facatativá, Madrid, Mosquera y Funza) y la ciudad de Bogotá. El Proyecto es desarrollado por la Gobernación de Cundinamarca quien, a través de la Empresa Férrea Regional, ha adelantado una serie de estudios y propuestas para la implantación y operación del Proyecto. Como parte de los resultados de dichos estudios, se tiene previsto utilizar el corredor férreo existente entre Funza y Bogotá para la operación de un sistema de tren ligero (comúnmente conocido como "Light Rail").

El proyecto Regiotram de Occidente es un sistema de tren ligero (LTR, por sus siglas en inglés) con características especiales para ofrecer servicios en áreas urbanas y suburbanas, por lo cual se clasifica específicamente en sistemas tipo Tren-Tram. Debido a que los sistemas de este tipo ofrecen servicios para zonas urbanas y suburbanas, la infraestructura del sistema Regiotram se ha diseñado de manera tal que su implementación se adapte a cada una de las zonas por las cuales se desarrolla el corredor.⁷

A continuación, se presenta el traseado del tren ligero en el ramal a la estación de Metro.

Figura 6-23. Localización Regiotram Ramal Metro



Fuente: Información facilitada ERU (Estudio de Transito del Proyecto Regiotram de Occidente Ramal a la Estación de Metro)

6.5 MODELACIÓN CON PROYECTO

Con el fin de evaluar el comportamiento de la demanda vehicular en la zona de influencia, se proyectan 3 escenarios de modelación, a 5, 10 y 20 años. De acuerdo a cada proyección el plan parcial irá desarrollando las UAU en cada periodo, generando una demanda vehicular gradual en el tiempo hasta el año 20, es decir, cuando ya se tiene previsto el proyecto completo. De acuerdo a la metodología presentada en el capítulo 4.24, se trabaja con los factores de proyección calculados.

⁷ Tomado del estudio de transito del Proyecto Regiotram de Occidente Ramal a la Estación de Metro

Año 2018 – año base (2021)	1.031
año base-año 5	1,025
año 5- año 10	1,017
año 10-año 20	0,91

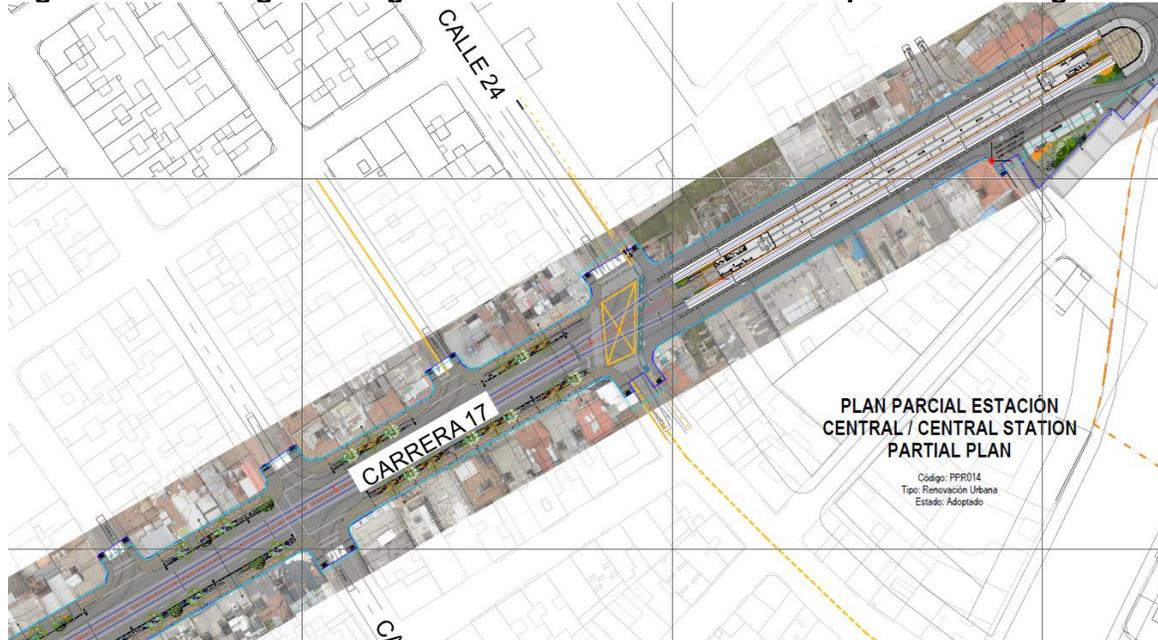
Con el fin de representar las condiciones más críticas sobre la red, la proyección de los volúmenes para el año 20 se realiza haciendo uso del mismo factor aplicado en la proyección al año 10; es decir 1.017.

6.5.1 Modelación a 5 años

Como se explicó anteriormente la zona de modelación abarca el área de influencia del plan parcial Estación Metro Calle 26, sin embargo, los resultados serán de las intersecciones inmersas en el área de influencia de este proyecto. En este escenario de evaluación, se integra en la zona de influencia el trazado de Regiotram de Occidente, desde la Calle 22 para ingresar a la zona de integración de la Primera Línea de Metro de Bogotá por la Carrera 17, como se observa en la Figura 6-23.

Es decir que este trazado modifica sección de la Calle 22 y Carrera 17 dentro del área de influencia de estudio del plan parcial. En las figuras a continuación se observa el perfil de la Carrera 17 y Calle 22 respectivamente, las cuales están inmersas en el área de influencia del proyecto.

Figura 6-24. Configuración geométrica Carrera 17 x Calle 24 por trazado Regiotram



Fuente: Información facilitada ERU, Regiotram de Occidente

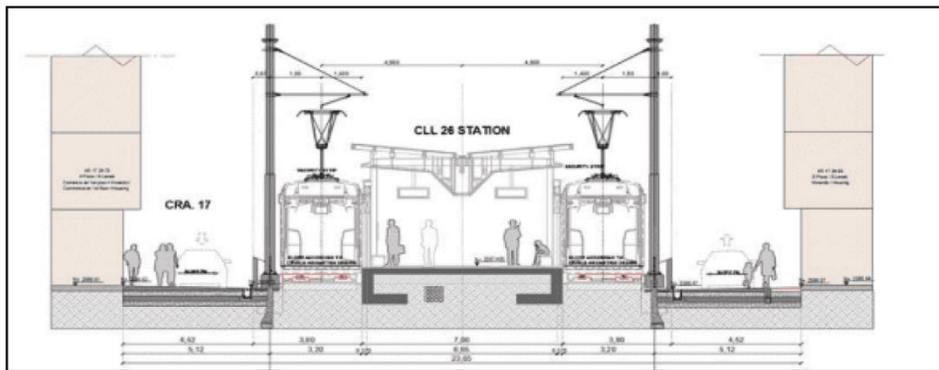
Figura 6-25. Configuración geométrica Calle 22 x Carrera 17 por trazado Regiotram



Fuente: Información facilitada ERU, Regiotram de Occidente

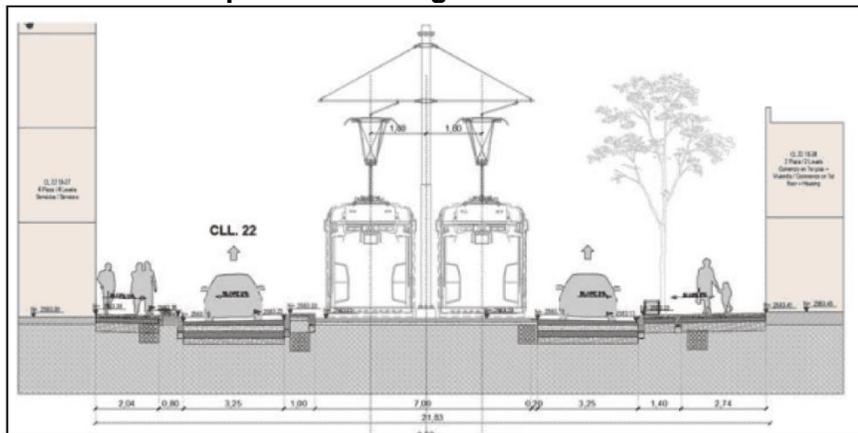
La sección transversal de la Carrera 17 y Calle 22 se aprecia en las figuras a continuación.

Figura 6-26. Perfil Carrera 17 por trazado Regiotram



Fuente: Oficio de aprobación ET Regiotram SI-202322401651741

Figura 6-27. Perfil Calle 22 por trazado Regiotram.



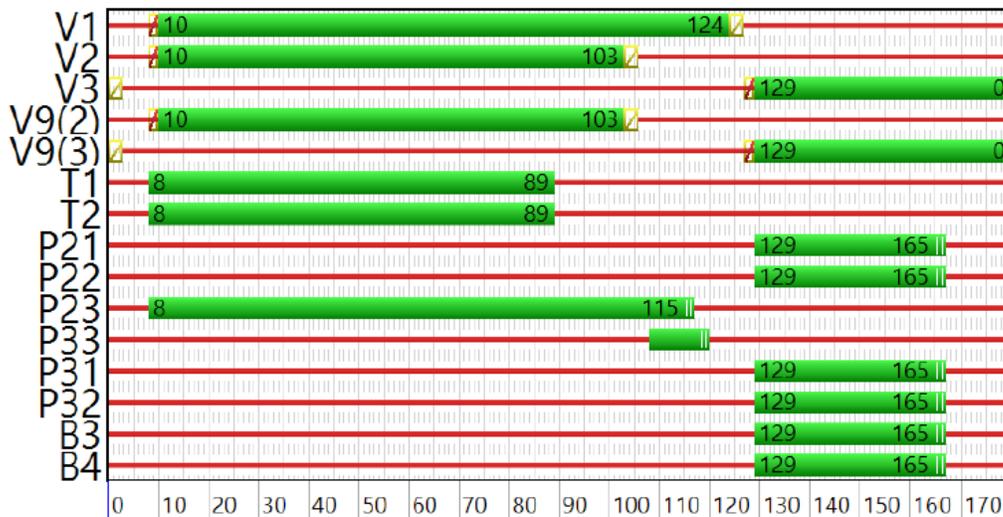
Fuente: Oficio de aprobación ET Regiotram SI-202322401651741

Considerando que la Calle 23 no tendrá continuidad en la Carrera 17, como se observa en la Figura 5-24, los flujos vehiculares que circulan actualmente de oriente a occidente por este corredor vial, lo deberán hacer desviando hacia la Calle 22, ya que esta vía es la más cercana que conecta al occidente, y después de cruzar la Carrera 17 retomen la Calle 23.

Para este escenario se considera adicionalmente a los volúmenes vehiculares proyectados para este periodo, la nueva demanda vehicular generada y atraída por las UAU 6, 7 y 8. Debido a que se está adelantando el estudio de tránsito del plan parcial Estación Metro Calle 26 localizado al oriente de la Carrera 17 hasta la Carrera 13 y aproximadamente desde la Calle 24 hasta la Calle 26, también se tuvieron en cuenta las demandas vehiculares de este plan parcial de acuerdo a la gradualidad de 5, 10 y 20 años.

De acuerdo al estudio de tránsito aprobado que presentó Regiotram, se adopta el planeamiento semafórico sobre la intersección de la Carrera 17 por Calle 24, teniendo en cuenta que dicha intersección se encuentra en la zona de influencia y tiene una condición especial al tener un ciclo de 3 minutos. En la figura a continuación se observa su planeamiento semafórico.

Figura 6-28. Planeamiento semafórico, Carrera 17 x Calle 24 de acuerdo al E.T. Regiotram de Occidente



Fuente: E.T. Regiotram de Occidente

Para este escenario se considera adicionalmente a los volúmenes vehiculares proyectados para este periodo, la nueva demanda vehicular generada y atraída por las UAU 6, 7 y 8. Debido a que se está adelantando el estudio de tránsito del plan parcial Estación Metro Calle 26 localizado al oriente de la Carrera 17 hasta la Carrera 13 y desde la Calle 22 hasta

la Calle 26, también se tuvieron en cuenta las demandas vehiculares de este plan parcial de acuerdo a la gradualidad de 5, 10 y 20 años.

A continuación, se observan los resultados del modelo para este escenario teniendo en cuenta las consideraciones antes descritas; debido a que el modelo contempla todas las intersecciones de los 2 planes parciales, se presentan únicamente los resultados de las intersecciones que se ubican dentro de la zona de influencia del plan parcial Calle 24. A continuación, se observan los resultados del modelo para este escenario.

Cuadro 6-74. Resultados modelo con proyecto a 5 años

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	5335	21,34	13,69	60	189	C	Control semafórico
		WE TM	53	2,25	1,89	1	19	A	Control semafórico
		EW TM	65	8,85	6,61	3	41	A	Control semafórico
		EW	3208	17,5	10,76	37	169	B	Control semafórico
		SE	352	42,96	31,96	68	171	D	Control semafórico
		SW	404	38,71	28,24	68	171	D	Control semafórico
		SN	1875	39,1	27,98	68	171	D	Control semafórico
		EN	924	17,73	12,28	35	184	B	Control semafórico
		12216	23,83	15,93	34	197	C	Control semafórico	
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	WE	4086	48,66	35,8	453	505	D	Control semafórico
		WS	75	48,59	36,8	453	505	D	Control semafórico
		WE TM	53	16,61	14,19	3	34	B	Control semafórico
		EW TM	65	16	13,8	4	47	B	Control semafórico
		NE	1223	56,4	37,94	62	88	C	Control semafórico
		NS E	213	56,7	37,87	62	88	C	Control semafórico
		NS W	328	28,19	20,35	23	92	C	Control semafórico
		EW	3611	15,33	12,2	23	90	B	Control semafórico
		9666	36,25	26,49	95	505	C	Control semafórico	
9	Calle 24x Carrera 17	WE-N	47	54,73	50,26	3	21	D	Control semafórico
		NS	45	11,18	9,16	1	15	B	Control semafórico
		WS	20	136,35	115,12	183	373	F	Control semafórico
		WE	863	136,74	114,22	183	373	F	Control semafórico
		SE	627	37,17	27,94	31	146	D	Control semafórico
		SN	72	30,03	20,73	31	146	C	Control semafórico
				1674	89,14	73,25	36	373	F
10	Calle 24x Carrera 19	WES	72	28,99	17,96	51	227	C	Control semafórico
		WN N	951	25,34	15,98	51	227	C	Control semafórico
		SE	7	75,08	60,38	106	161	E	Control semafórico
		SN	1183	58,89	46,52	106	161	E	Control semafórico
		WE	700	20,15	14,41	25	185	C	Control semafórico
		WN S	512	23,65	16,46	25	185	C	Control semafórico
				3426	35,79	26,41	36	227	D
11	Calle 24 x Carrera 19B	NEN	17	3,32	1,29	1	28	A	Control semafórico
		NE S	115	5,01	2	1	28	A	Control semafórico
		NS	96	2,95	1,16	1	28	A	Control semafórico
		WES	760	22,52	16,8	12	67	C	Control semafórico
		WS	5	17,48	12,62	12	67	B	Control semafórico
		NS	404	14,62	8,57	8	105	B	Control semafórico
		2273	28,8	21,52	12	163	C	Control semafórico	
15	Carrera 27 x Calle 22C	NS	217	15,49	12,03	5	37	B	Control semafórico
		NW	180	16,08	12,84	5	37	B	Control semafórico
		NE	7	2,58	1,52	5	37	A	Control semafórico
		SS	15	23,4	20,58	11	46	C	Control semafórico
		WN	68	13,11	9,89	2	23	B	Control semafórico
		WS	32	12,48	9,89	2	23	B	Control semafórico

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
		WE	13	11,21	8,15	2	23	B	Control semafórico
		SW	184	23,5	18,1	6	39	C	Control semafórico
		SN	231	6,31	3,68	15	55	A	Control semafórico
		SE	29	6,68	1,9	16	56	A	Control semafórico
			975	14,45	10,88	9	56	B	Control semafórico
16	Carrera 27 x Calle 24	SN	78	33,27	28,47	10	44	C	Control semafórico
		SE	136	34,16	28,99	10	44	C	Control semafórico
		SNW	52	33,33	29,12	10	44	C	Control semafórico
		SW	50	37,16	32,65	10	44	D	Control semafórico
		WE	156	43,69	38,12	6	25	D	Control semafórico
		EN	9	13,89	11,9	1	22	B	Control semafórico
		EW	11	34,1	30,2	1	22	D	Control semafórico
		EW N	37	43,96	39,67	1	22	D	Control semafórico
		WE N	206	14,56	12,35	0	22	B	Control semafórico
	735	30,92	26,75	4	44	C	Control semafórico		
17	Carrera 25 x Calle 24	NS	298	9,03	4,49	1	27	A	Flujo Discontinuo
		NW	25	2,97	1,41	1	27	A	Flujo Discontinuo
		NE N	241	1,36	0,07	1	26	A	Flujo Discontinuo
		NE S	227	4,76	2,07	1	27	A	Flujo Discontinuo
		WS	67	20,99	12,03	11	105	C	Flujo Discontinuo
		WE N	123	9,85	4,38	11	105	A	Flujo Discontinuo
		NE S	592	12,23	5,77	14	115	B	Flujo Discontinuo
	1571	8,99	4,24	8	115	A	Flujo Discontinuo		
18	CL. 24 x Kr. 24	SE N	356	46,53	35,36	42	149	D	Control semafórico
		SE S	351	41,47	31	42	149	D	Control semafórico
		SN	51	43,92	33,36	42	149	D	Control semafórico
		WE N	323	52,97	40,21	18	68	D	Control semafórico
		WE N-S	32	23,67	18,92	18	68	C	Control semafórico
		WN N	4	50,79	38,73	18	68	D	Control semafórico
		WE S-N	194	48,43	33,61	34	110	D	Control semafórico
		WE S	607	52,82	39,78	34	110	D	Control semafórico
	1931	48,72	36,55	23	149	D	Control semafórico		
19	Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	NS	332	1,51	0,94	1	23	A	Control semafórico
		NE	174	3,32	1,64	1	23	A	Control semafórico
		WS	45	19,37	16,92	4	22	B	Control semafórico
		WE	183	17,99	15,22	4	22	B	Control semafórico
	735	7,13	5,64	2	24	A	Control semafórico		
20	Kr. 19 x DG. 23 Bis	SN	644	124,31	100,75	65	106	F	Control semafórico
		SE	11	122,11	101,3	65	106	F	Control semafórico
		EN	135	11,09	8,28	1	16	B	Control semafórico
		WN	15	86,58	76,93	3	28	F	Control semafórico
		WE	378	10,55	7,36	3	28	B	Control semafórico
	1182	74,07	59,65	23	106	F	Control semafórico		
21	Kr. 17 x Cl. 22	NS	31	3,32	1,31	0	26	C	Control semafórico
		NW	17	14,77	11,41	0	16	B	Control semafórico
		EN	91	16,63	12,58	8	48	B	Control semafórico
		ES	125	16,59	12,41	11	55	B	Control semafórico
		EW	498	19,52	14,81	13	56	B	Control semafórico
		EW	191	17,38	13,11	11	55	B	Control semafórico
		SN	536	16,56	12,58	9	60	B	Control semafórico
	1489	17,39	13,15	7	64	B	Control semafórico		

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la información por cada nodo se presenta a continuación.

Cuadro 6-75. Resultados por nodo, modelo con proyecto a 5 años

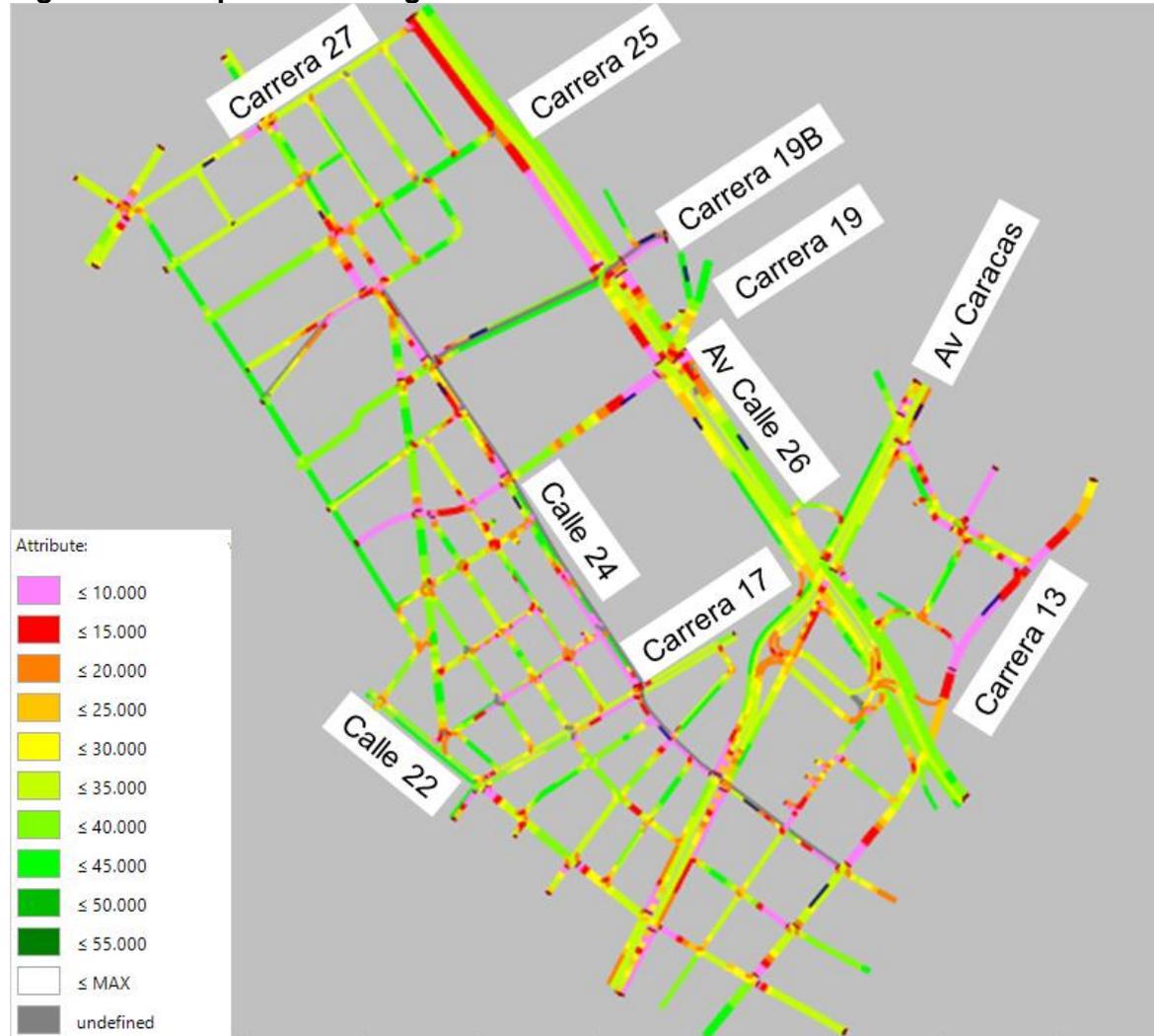
Nodo	Mov.	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	23,83	15,93	34	197	C	Control semafórico
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	36,25	26,49	95	505	C	Control semafórico
9	Calle 24x Carrera 17	89,14	73,25	36	373	F	Control semafórico
10	Calle 24x Carrera 19	35,79	26,41	36	227	D	Control semafórico
11	Calle 24 x Carrera 19B	28,8	21,52	12	163	C	Control semafórico
15	Carrera 27 x Calle 22C	14,45	10,88	9	56	B	Control semafórico
17	Carrera 25 x Calle 24	8,99	4,24	8	115	A	Flujo Discontinuo
18	CL. 24 x Kr. 24	48,72	36,55	23	149	D	Control semafórico
19	Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	7,13	5,64	2	24	A	Control semafórico
20	Kr. 19 x DG. 23 Bis	74,07	59,65	23	106	F	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	17,39	13,15	7	64	B	Control semafórico

Fuente: Elaboración propia

De los resultados presentados, se observa que la red analizada para este periodo modelado presenta niveles de servicio en condiciones aceptables, con un leve aumento derivado del crecimiento en 5 años y las demandas de los usos propuestos manteniendo los actuales niveles de servicio. Sin embargo, la intersección de la Calle 24 x Carrera 17 pasa a nivel de servicio F, dado por el planeamiento semafórico propuesto desde el E.T de Regiotram. También el acceso sur de la Carrera 19 se ve afectado debido a que el acceso sur recoge un volumen vehicular importante y de acuerdo a las condiciones geométricas y los tiempos de verde del semáforo para esta fase no alcanzan a despejar la cola, siendo una intersección con condiciones muy sensible ante un volumen adicional y de acuerdo a las nuevas demandas atraídas desmejora sus condiciones llegando a un nivel de servicio en F para el acceso sur.

Para mayor interpretación, se aprecia a continuación un esquema de la red representando con un mapa de calor las velocidades de acuerdo a su evaluación.

Figura 6-29. Representación gráfica de la red de evaluación



Fuente: Elaboración propia

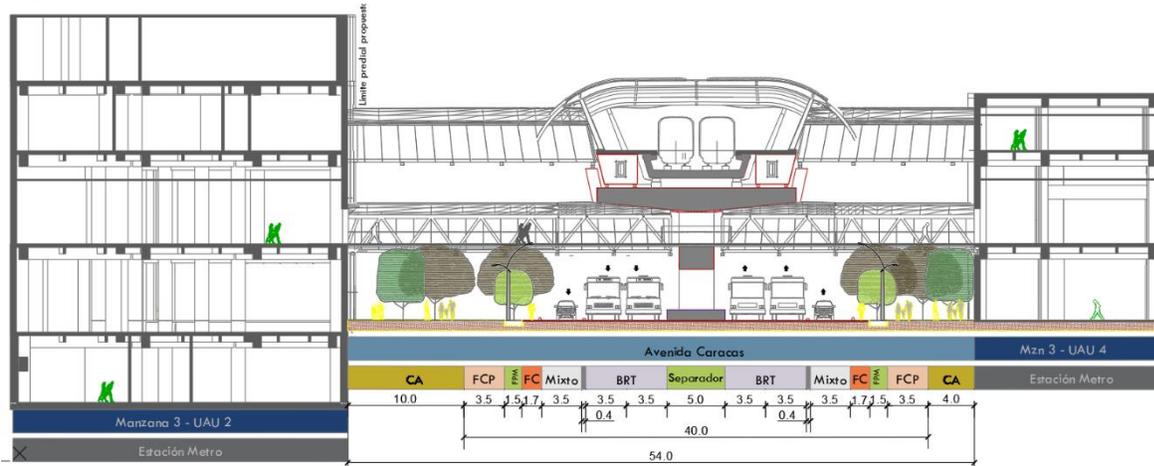
Se observan bajas velocidades en inmediaciones a los controles semafóricos, siendo más acentuados sobre la Carrera 19 al sur de la Calle 24 y sobre la Calle 24 al occidente de la avenida Caracas, Carrera 17 y Carrera 13, esto se presenta principalmente por la condición normal de crecimiento vehicular con la infraestructura actual de la zona de influencia.

6.5.2 Modelación a 10 años

En este escenario de evaluación, se integra en la zona de influencia del modelo de micro simulación el trazado de la implementación y operación de la primera línea de Metro, la cual modifica la sección de la avenida Caracas en el área de influencia pasando de dos carriles

a uno en la calzada de vehículos mixtos, para Transmilenio se conservan los 2 carriles, como se observa en la figura a continuación.

Figura 6-30. Sección transversal PLMB en el área de influencia



Fuente: Empresa Metro de Bogotá

De acuerdo a información suministrada por la empresa Metro, la sección de la avenida Caracas pasa a un carril, desde la Calle 1 hasta la Calle 72, por lo cual se generan desvíos a los vehículos que circulan sobre la avenida Caracas para llegar a sus destinos que se realizan actualmente.

6.5.2.1 Desvíos

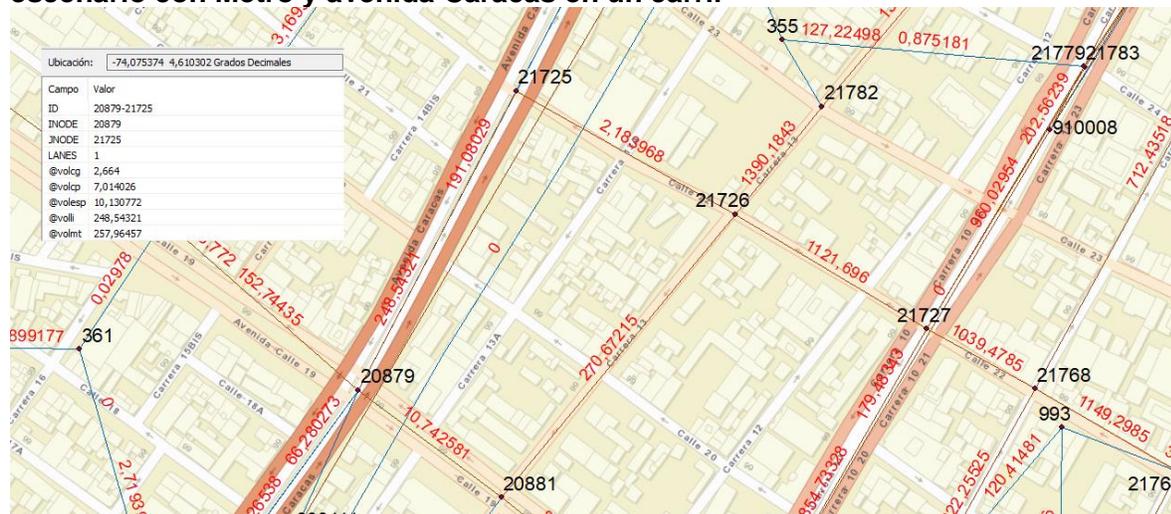
Teniendo en cuenta que en el escenario a 10 años entra la PLMB, propone un cambio en la sección de la Avenida Caracas, donde a partir de la Calle 1 hasta la calle 72, pasa de tener dos carriles de tráfico mixto a solo uno, sin mantener la continuidad desde la calle 28 hacia el norte de la ciudad; es decir, tramos de circulación cortos previstos para facilitar el acceso a predios y permitir la conexión de corta distancia.

Como consecuencia del cambio de la sección vial y condiciones operativas de la Av. Caracas, este escenario considera la reasignación de tráficos de la Av. Caracas, especialmente los vehículos que circulan en sentido S-N, debido a que ya no podrán tener conexión desde el sur con el norte de la ciudad, por este corredor arterial.

Por esta condición la empresa Metro genero unos posibles desvíos y la redistribución de volúmenes vehiculares de rutas alternativas con una mejor oferta vial en conectividad, capacidad y tiempos de viajes. Esto hace que los volúmenes vehiculares para los movimientos directos del corredor arterial de la avenida Caracas disminuyan de una forma considerable, como se muestra más adelante.

La información de shapes de la modelación fue compartida a esta consultoría, tanto del escenario que considera la avenida Caracas con un carril, como la avenida Caracas en su capacidad actual de dos carriles. Con esta información, se analizó la afectación de los volúmenes vehiculares de los corredores más importantes en la zona de influencia del proyecto, siendo la avenida Caracas la más relevante en la zona. A manera de ejemplo, se observa a continuación los volúmenes vehiculares del shape, que circulan desde el sur de la avenida Caracas hacia la Calle 22, es decir donde empieza el área de influencia en el costado sur del plan parcial.

Figura 6-31. Resultado de volúmenes vehiculares, de acuerdo a modelo EMME, escenario con Metro y avenida Caracas en un carril



Fuente: Empresa Metro de Bogotá

De acuerdo a la figura anterior, se observan los volúmenes vehiculares sobre los conectores de la red evaluada, específicamente se observan los de la avenida Caracas que llegan desde el sur de la Calle 22, correspondientes desde el nodo 20879 al 21725. Para este escenario, sobre la avenida Caracas acceden desde el sur 249 vehículos livianos, 258 motos, 10 camiones y 10 buses. Para estos mismos nodos se revisaron los volúmenes suministrados por el modelo en el escenario con dos carriles, con 927 vehículos livianos, 1793 motos, 28 camiones y 18 buses. Con base en estos resultados se hizo una proporción de los volúmenes vehiculares para conocer la afectación, de acuerdo a estos dos escenarios como se observa a continuación.

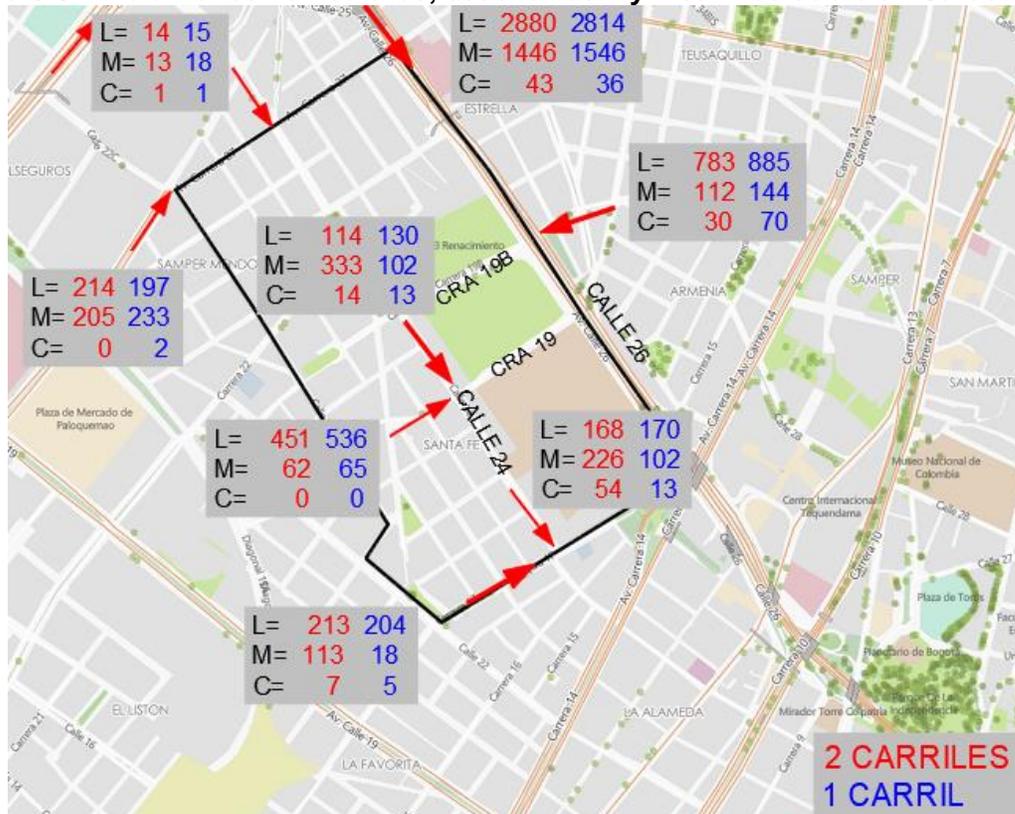
	Av Caracas SN		
	Liviano	Moto	Camión
2 Carriles	927	1793	28
1 Carril	249	258	10
Factor relación	27%	14%	36%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, para vehículos livianos, solo el 27% de los vehículos que circulan en condiciones normales (2 carriles) lo harán con el perfil a un carril, para las motos el 14% y

para camiones el 36%, el volumen restante lo harán por los corredores viales que ofrezcan a los usuarios la mejor condición para su viaje, el cual lo asignó el modelo. Este ejercicio se realizó en los corredores más importantes en la zona de influencia como se observa a continuación.

Figura 6-32. Volúmenes vehiculares, escenarios 1 y 2 carriles sobre av Caracas



Fuente: Fuente: Elaboración propia, con base en información del modelo EMME

De la información relacionada en la figura anterior, se observa que de los flujos tienen poca diferencia comparando sus escenarios, sin embargo, el acceso sur de la Carrera 19 se asume que tendrá un tránsito atraído como conexión SN en compensación parcial de la avenida Caracas al reducir su sección vial. Sobre la Calle 24 se observa que los volúmenes de vehículos livianos son similares sin embargo, las motos reducen su volumen. Sobre el corredor de la Carrera 17, se observa que las motos toman un desvío en mayor proporción antes de la Calle 22, reduciendo su volumen de 113 a 18 en la hora, información que se relacionó en el modelo.

Finalmente, y como metodología se revisó la afectación proporcional sobre la avenida Caracas, en los dos escenarios y de acuerdo al mayor volumen se tomó como insumo al modelo micro evaluado en este escenario a 10 años.

Para la Carrera 19, no se incrementaron los volúmenes ya que desde el escenario a 5 años ya presenta niveles de servicio en F en su acceso sur.

Vehículo	Av Caracas SN			Av Caracas NS		
	Liviano	Moto	Camión	Liviano	Moto	Camión
2 carriles	927	1793	28	419	272	0
1 carril	249	258	10	194	180	2
Factor relación	27%	14%	36%	46%	66%	0%
Volumen modelo	892	1377	32	506	193	12
Volumen con afectación	240	198	11	234	128	0

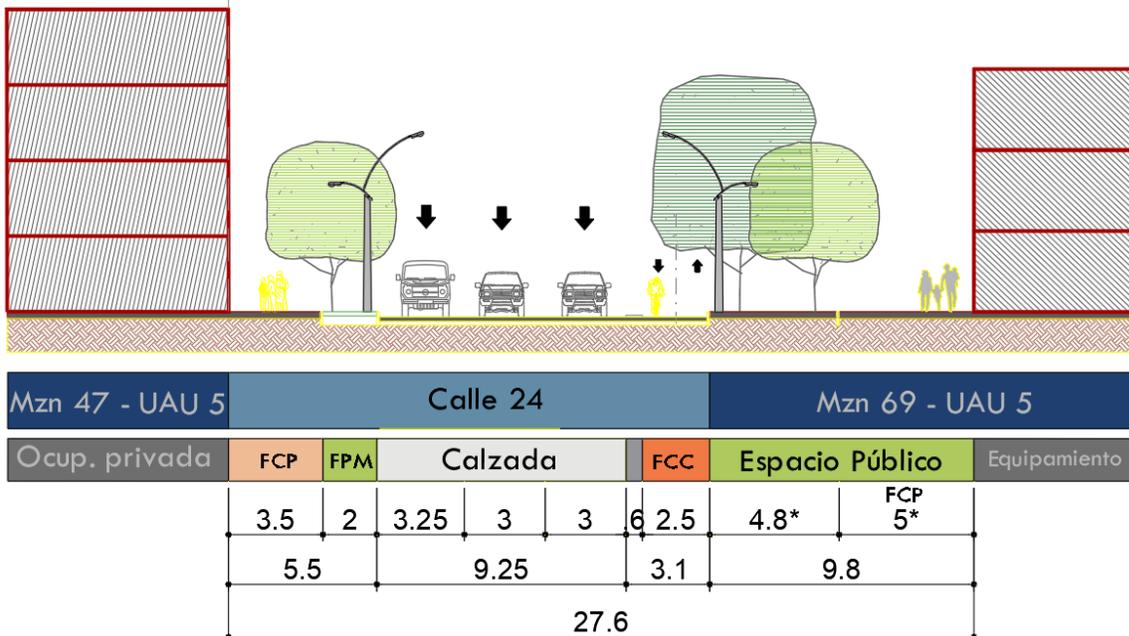
Fuente: Fuente: Elaboración propia

Es decir que para la avenida Caracas el volumen vehicular adoptado en la modelación es de 249 livianos, 58 motos y 10 camiones en sentido SN y 194 livianos, 180 motos y 2 camiones en sentido NS.

A partir de este escenario y como parte de las acciones de mitigación, se modifica el perfil de la Calle 24 en la zona de influencia, pasando a una sola calzada de 2 carriles, desde la calle 19 hasta la careera 13, con ciclorruta en calzada, y ampliación de los andenes actuales. Esta medida se proyecta teniendo en cuenta el flujo peatonal generado y atraído sobre la Calle 24 para acceder y salir de los sistemas de Regiotram, PLMB, Transmilenio y el Cable Reencuentro Monserrate.

Este perfil se proyecta desde la Carrera 24 hasta la Carrera 19. En la figura a continuación se observan el perfil de la Calle 24.

Figura 6-33. Sección transversal Calle 24

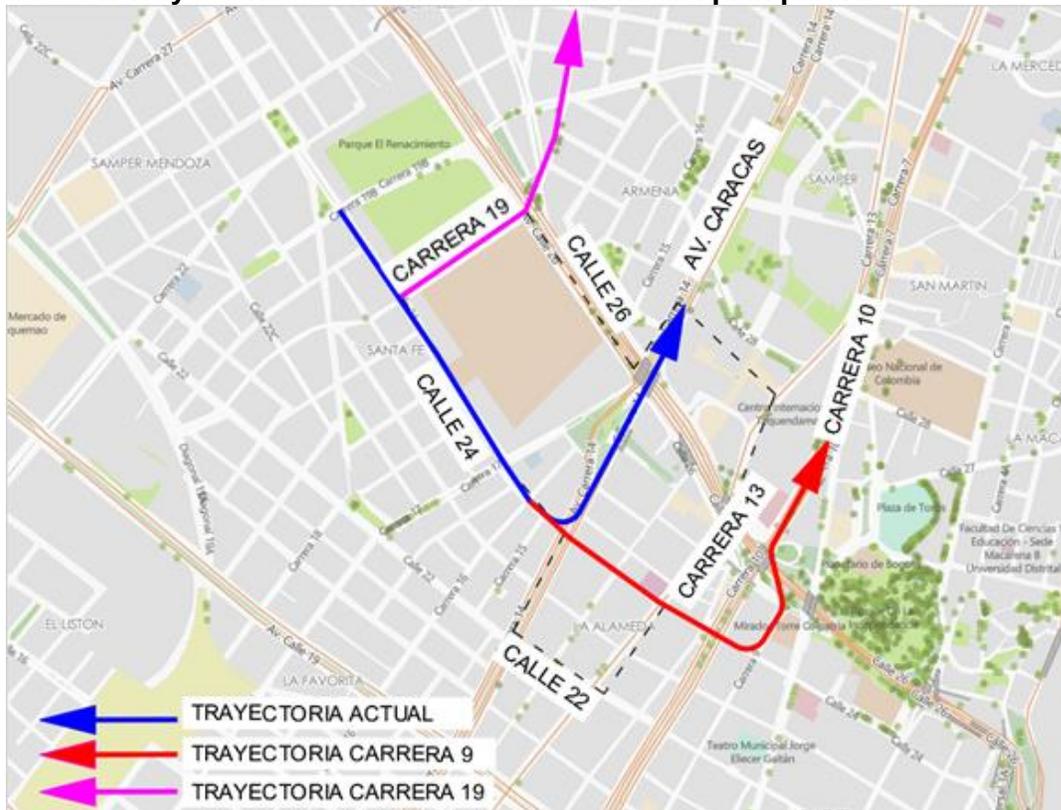


Fuente: Información facilitada ERU

Considerando las nuevas demandas peatonales por los sistemas masivos Regiotram, PLMB y Transmilenio, se propone la eliminación del giro izquierdo (WN) de la Calle 24 por avenida Caracas, esto con el fin de permitir el tránsito de peatones y ciclousuarios en la intersección en sentido WE y EW en la fase WE vehicular.

Esta propuesta se base dado el desincentivo que tendrá la avenida Caracas para conectarse hacia el norte del sector por su reducción en capacidad y limitantes en su circulación directa; por este motivo los usuarios que actualmente realizan sus viajes en esta trayectoria posiblemente lo podrán realizar desde la Carrera 19 o por la Carrera 9. Para la modelación se tomó como escenario crítico todo el volumen del giro izquierdo de la avenida Caracas por Calle 24, se asignó hacia el oriente para tomar la Carrera 9 y posteriormente la Carrera 10 o Séptima para su destino al norte. En la figura a continuación se ilustran las trayectorias más cercanas en la zona de influencia.

Figura 6-34. Trayectorias de desvíos hacia el norte del plan parcial



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se observan los resultados del modelo para este escenario considerando las modificaciones y ajustes antes descritos.

Cuadro 6-76. Resultados modelo con proyecto a 10 años

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	5288	24,06	15,85	67,87	191,75	C	Control semafórico
		WE TM	54	5,35	4,78	0,96	22,41	A	Control semafórico
		EW TM	65	7,69	6,11	2,29	65,35	A	Control semafórico
		EW	3213	18,46	11,57	41,46	176,61	B	Control semafórico
		SE	359	63,76	47,63	67	192	E	Control semafórico
		SW	440	31,51	23,19	67	192	C	Control semafórico
		SN	1795	34,54	24,65	67	192	C	Control semafórico
		EN	928	17,17	12,14	34,81	190,92	B	Control semafórico
		12142	24,88	16,84	35,73	202,81	C	Control semafórico	
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	WE	3972	53,46	38,52	479,12	504,36	D	Control semafórico
		WS	36	44,95	33,6	479,12	504,36	D	Control semafórico
		WE TM	54	15,69	13,26	3,46	37,56	B	Control semafórico
		EW TM	65	13,89	12,2	4,12	44,67	B	Control semafórico
		NE	1298	31,57	21,84	35,21	87,18	C	Control semafórico
		NS E	231	31,52	21,84	35,21	87,18	C	Control semafórico
		NS	11	36,06	20,78	22,95	92,23	D	Control semafórico
		NS W	334	28,03	20,22	22,95	92,23	C	Control semafórico
EW	3657	16,37	12,79	27,77	141,8	B	Control semafórico		
		9658	34,54	25,15	95,44	504,36	C	Control semafórico	
9	Calle 24x Carrera 17	NS	45	10,8	8,92	0,58	14,84	B	Control semafórico
		SN	52	22,08	16,01	15,7	103,94	C	Control semafórico
		SE	370	28,53	22,86	15,7	103,94	C	Control semafórico
		WS	20	118,7	101,38	178,75	326,05	F	Control semafórico
		WE	995	116,51	98,88	178,75	326,05	F	Control semafórico
		1482	88,01	74,27	39,01	326,05	F	Control semafórico	
10	Calle 24x Carrera 19	SN	1106	75,75	61,4	135,09	159,75	E	Control semafórico
		SE	15	82,68	67,46	135,09	159,75	F	Control semafórico
		WN	1498	14,46	7,31	21,05	148,96	B	Control semafórico
		WE	853	14,38	7,27	21,05	148,96	B	Control semafórico
		3472	34,3	24,82	39,04	167,32	C	Control semafórico	
11	Calle 24 x Carrera 19B	NE	136	3,82	1,17	0,65	25,04	A	Control semafórico
		NS E	107	3,49	1,37	0,65	25,04	A	Control semafórico
		WE	1757	21,83	14,93	20,09	109,33	C	Control semafórico
		WS	4	18,56	13,08	20,09	109,33	B	Control semafórico
		NS W	371	10,26	4,62	4,54	96,04	B	Control semafórico
		2375	18,16	11,91	4,21	112,62	B	Control semafórico	
15	Carrera 27 x Calle 22C	NS	221	14,43	10,95	4,91	33,4	B	Control semafórico
		NW	185	16,33	13,08	4,91	33,4	A	Control semafórico
		NE	7	5,55	4,67	4,91	33,4	A	Control semafórico
		SS	15	18,42	14,52	5,68	37,21	B	Control semafórico
		WN	68	13,94	10,87	2,07	23,76	B	Control semafórico
		WS	32	11,42	8,93	2,07	23,76	B	Control semafórico
		WE	13	16,71	13,63	2,07	23,76	B	Control semafórico
		SW	186	18,72	14,75	5,52	36,83	B	Control semafórico
		SN	234	6,22	3,58	5,68	37,02	A	Control semafórico
SE	29	6,6	1,56	5,68	37,02	A	Control semafórico		
		990	13,34	10,04	4,77	38,64	B	Control semafórico	
16	Carrera 27 x Calle 24	SN	80	34,8	30,09	9,9	50,47	C	Control semafórico
		SE	138	34,76	29,6	9,9	50,47	C	Control semafórico
		SNW	53	37,06	32,45	9,9	50,47	D	Control semafórico
		SW	51	31,73	27,54	9,9	50,47	C	Control semafórico
		WE	178	41,27	35,74	6,02	28,09	D	Control semafórico
		EN	9	11,07	9,13	1,12	18,18	B	Control semafórico
		EW	11	31,97	27,82	1,12	18,18	C	Control semafórico
EW N	37	36,64	32,93	1,12	18,18	D	Control semafórico		
WE N	209	14,02	11,78	0,03	26,64	B	Control semafórico		

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
			765	30,33	26,14	4,27	50,47	C	Control semafórico
17	Carrera 25 x Calle 24	NS	294	23,54	15,69	3,21	49,2	C	Flujo Discontinuo
		NW	25	3,08	1,66	3,21	49,2	A	Flujo Discontinuo
		NE N	14	2,38	0,85	1,39	34,49	A	Flujo Discontinuo
		NE S	513	12,96	7,03	3,21	49,2	B	Flujo Discontinuo
		WS	74	15,69	5,11	8,77	96,14	B	Flujo Discontinuo
		WE	765	17,09	5,89	10,79	98,21	B	Flujo Discontinuo
			1685	16,59	7,81	4,83	103,81	B	Flujo Discontinuo
18	CL. 24 x Kr. 24	WN N	14	1,08	0,06	0	3,44	A	Control semafórico
		WE	1263	22,18	15,68	16,44	73,44	C	Control semafórico
		WS	1	54,41	43,15	16,44	73,44	D	Control semafórico
		WS	13	60,56	51,43	16,44	73,44	E	Control semafórico
		SE	716	41,74	30,15	43,61	153,99	D	Control semafórico
		SN	62	41,54	30,07	43,61	153,99	D	Control semafórico
			2071	29,64	21,25	20,02	153,99	C	Control semafórico
19	Carrera 19B x Diag. 23 Bis	NS	322	0,97	0,54	0,62	31,57	A	Control semafórico
		NE	161	2,12	0,71	0,62	31,57	A	Control semafórico
		WS	44	17,25	14,63	3,61	24,71	B	Control semafórico
		WE	184	16,76	14,2	3,61	24,71	B	Control semafórico
			711	6,3	4,97	2,12	34,84	A	Control semafórico
20	Carrera 19 x Diag. 23 Bis	SN	493	226,29	186,83	96,82	112,92	F	Control semafórico
		SE	14	231,51	195,94	96,82	112,92	F	Control semafórico
		EN	187	14,07	10,06	2,05	21,3	B	Control semafórico
		WN	14	76,31	65,86	4,24	29,35	E	Control semafórico
		WE	360	20,21	15,47	4,24	29,35	C	Control semafórico
			1068	117,7	96,59	34,37	112,92	F	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	NS	28	5,42	2,77	0,35	25,66	A	Control semafórico
		NW	16	16,48	13,03	0,52	18,39	B	Control semafórico
		EN	84	14,62	10,73	8,08	46,36	B	Control semafórico
		ES	114	15,22	11,45	9,91	52,8	B	Control semafórico
		EW	520	18,27	13,9	12,21	54,17	B	Control semafórico
		EW	178	15,97	12,01	9,91	52,8	B	Control semafórico
		SN	290	16,1	12,63	6,07	57,65	B	Control semafórico
		SW	6	10,04	7,21	6,37	58,34	B	Control semafórico
	1236	16,56	12,59	6,21	61,37	B	Control semafórico		

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la información por cada nodo se presenta a continuación.

Cuadro 6-77. Resultados por nodo, modelo con proyecto a 10 años

Nodo	Intersección	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	12142	24,88	16,84	35,73	202,81	C	Control semafórico
8	Calle 24x Carrera 17	9658	34,54	25,15	95,44	504,36	C	Control semafórico
9	Calle 24x Carrera 17	1482	88,01	74,27	39,01	326,05	F	Control semafórico
10	Calle 24x Carrera 19	3472	34,3	24,82	39,04	167,32	C	Control semafórico
11	Calle 24 x Carrera 19B	2375	18,16	11,91	4,21	112,62	B	Control semafórico
15	Carrera 27 x Calle 22C	990	13,34	10,04	4,77	38,64	B	Control semafórico
16	Carrera 27 x Calle 24	765	30,33	26,14	4,27	50,47	C	Control semafórico
17	Carrera 25 x Calle 24	1685	16,59	7,81	4,83	103,81	B	Flujo Discontinuo
18	CL. 24 x Kr. 24	2071	29,64	21,25	20,02	153,99	C	Control semafórico
19	Carrera 19B x Diag. 23 Bis	711	6,3	4,97	2,12	34,84	A	Control semafórico
20	Carrera 19 x Diag. 23 Bis	1068	117,7	96,59	34,37	112,92	F	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	1236	16,56	12,59	6,21	61,37	B	Control semafórico

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados presentados para este escenario, se observan condiciones desfavorables en la intersección de la Calle 24 por la Carrera 19, debido al alto flujo vehicular que accede desde el sur de la Carrera 19 y que no alcanza a despejar el control semafórico quedando colas remanentes en cada ciclo dificultando las condiciones de movilidad vehicular en los viajes que se dirigen hacia el norte de la Carrera 19. Se mantiene la Calle 24 por Carrera 17 en nivel de servicio en F dadas las condiciones de semaforización propuestas desde el ET por Regiotram de Occidente. En la figura a continuación se observan las velocidades de la red en un mapa de calor para su mayor interpretación.

Figura 6-35. Representación gráfica de la red de evaluación a 10 años



Fuente: Elaboración propia

6.5.3 Modelación a 20 años

Para este escenario se analizan las nuevas demandas vehiculares generadas y atraídas por las UAU 3 y 4, así como las UAU derivadas del plan parcial Estación Metro Calle 26. Al ya estar consolidados en esta etapa los sistemas de transporte masivo, las condiciones de infraestructura, así como las implementación o modificación de intersecciones semaforizadas, las demandas se mantienen igual que en el escenario a 10 años. Los resultados del modelo para este escenario se presentan en el cuadro a continuación.

Cuadro 6-78. Resultados modelo con proyecto a 20 años

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	WE	5266	23,52	15,4	66	191	C	Control semafórico
		WE TM	54	4,13	3,57	1	26	A	Control semafórico
		EW TM	65	7,62	6,08	2	62	A	Control semafórico
		EW	3209	19,18	11,78	42	164	B	Control semafórico
		SE	358	66,73	50,03	113	234	E	Control semafórico
		SW	458	51,7	39,14	113	234	D	Control semafórico
		SN	1710	53,94	40,22	113	234	D	Control semafórico
		EN	928	17,08	12,02	34	182	B	Control semafórico
		12048	28,39	19,54	43	234	C	Control semafórico	
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	WE	3964	54,37	39,03	484,23	505,39	D	Control semafórico
		WS	36	56,01	42,99	484,23	505,39	E	Control semafórico
		WE TM	54	15,66	13,25	3,46	37,56	B	Control semafórico
		EW TM	65	14,14	12,41	4,14	44,68	B	Control semafórico
		NE	1299	31,47	21,85	34,91	87,34	C	Control semafórico
		NS E	231	31,88	22,29	34,91	87,34	C	Control semafórico
		NS	11	34,36	19,49	22,61	92,23	C	Control semafórico
		NS W	334	27,65	19,88	22,61	92,23	C	Control semafórico
EW	3673	16,59	13,23	27,01	125,86	B	Control semafórico		
		9667	34,98	25,53	96,06	505,39	C	Control semafórico	
9	Calle 24x Carrera 17	NS	45	10,27	8,57	0,57	14,9	B	Control semafórico
		SN	50	18,48	13,38	14,85	101,01	B	Control semafórico
		SE	368	27,55	21,94	14,85	101,01	C	Control semafórico
		WS	21	100,53	87,06	98,34	198,58	F	Control semafórico
		WE	981	97,51	83,34	98,34	198,58	F	Control semafórico
		1466	84,74	63,4	22,75	198,58	F	Control semafórico	
10	Calle 24x Carrera 19	SN	1093	92,85	77,31	165,68	297,4	F	Control semafórico
		SE	18	73,87	61,7	165,68	297,4	E	Control semafórico
		WN	1466	36,4	21,77	107,04	293,34	D	Control semafórico
		WE	798	38,24	23,01	107,04	293,34	D	Control semafórico
		3375	55,15	40,16	68,18	337,16	E	Control semafórico	
11	Calle 24 x Carrera 19B	NE	136	4,28	1,26	0,65	26,78	A	Control semafórico
		NS E	107	3,4	1,28	0,65	26,78	A	Control semafórico
		WE	1767	34,21	24,87	33,18	128,98	C	Control semafórico
		WS	4	44,49	37,72	33,18	128,98	D	Control semafórico
		NS W	371	10,62	4,76	4,78	88,88	B	Control semafórico
		2385	27,44	19,33	7,72	128,98	C	Control semafórico	
15	Carrera 27 x Calle 22C	NS	221	14,46	10,98	4,92	33,26	B	Control semafórico
		NW	185	16,36	13,09	4,92	33,26	B	Control semafórico
		NE	7	5,57	4,67	4,92	33,26	A	Control semafórico
		SS	15	19,3	15,2	9,58	44,04	B	Control semafórico
		WN	68	14,02	10,87	2,07	23,76	B	Control semafórico
		WS	32	11,51	8,94	2,07	23,76	B	Control semafórico
		WE	13	16,76	13,62	2,07	23,76	B	Control semafórico
		SW	186	19,16	14,95	5,59	36,82	B	Control semafórico
		SN	234	6,24	3,58	13,82	52,29	A	Control semafórico
SE	29	6,79	1,35	13,76	52,17	A	Control semafórico		
		990	13,47	10,09	8,29	52,29	B	Control semafórico	
16	Carrera 27 x Calle 24	SN	80	34,73	30,01	9,95	48,63	C	Control semafórico
		SE	138	34,58	29,47	9,95	48,63	C	Control semafórico
		SNW	53	36,94	32,32	9,95	48,63	D	Control semafórico
		SW	51	32,15	27,86	9,95	48,63	C	Control semafórico
		WE	178	41,26	35,74	6,02	28,09	D	Control semafórico
		EN	10	8,36	6,48	1,03	18,98	A	Control semafórico
		EW	10	40,74	36,65	1,03	18,98	D	Control semafórico
		EW N	37	34,88	31,03	1,03	18,98	C	Control semafórico
WE N	209	14	11,78	0,03	27,5	B	Control semafórico		

Nodo	Intersección	Mov.	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
			765	30,25	26,07	4,26	48,63	C	Control semafórico
17	Carrera 25 x Calle 24	NS	292	9,95	5,13	1,28	39,79	A	Control semafórico
		NW	25	2,01	0,62	1,28	39,79	A	Flujo Discontinuo
		NE N	12	1,57	0,58	0,44	23,17	A	Flujo Discontinuo
		NE S	513	4,55	1,9	1,28	39,79	A	Flujo Discontinuo
		WS	72	6,96	1,49	4,03	78,31	A	Flujo Discontinuo
		WE	766	9,08	2,85	4,79	80,83	A	Flujo Discontinuo
			1679	7,59	2,84	2,11	82,38	A	Flujo Discontinuo
18	CL. 24 x Kr. 24	WN N	723	45,65	31,93	49,24	148,75	D	Control semafórico
		WE	60	48,78	34,52	49,24	148,75	D	Control semafórico
		WS	12	0,73	0	0	0,67	A	Control semafórico
		WS	1262	26,12	16,43	24,44	94,02	C	Control semafórico
		SE	16	51,33	42,8	24,44	94,02	E	Control semafórico
		SN	2	9,08	1,23	24,44	94,02	A	Control semafórico
			2075	33,64	22,46	14,74	148,75	C	Control semafórico
19	Carrera 19B x Diag. 23 Bis	NS	324	1,31	0,75	0,75	24,69	A	Control semafórico
		NE	159	2,53	0,93	0,75	24,69	A	Control semafórico
		WS	43	23,87	20,51	4,82	25,23	C	Control semafórico
		WE	180	22,44	19,33	4,82	25,23	C	Control semafórico
			706	8,36	6,74	2,79	28,2	A	Control semafórico
20	Carrera 19 x Diag. 23 Bis	SN	503	225,34	189,41	97,69	113,53	F	Control semafórico
		SE	14	216,8	183,17	97,69	113,53	F	Control semafórico
		EN	206	15,47	11,55	2,2	32,04	B	Control semafórico
		WN	14	105,14	92,89	3,89	31,15	F	Control semafórico
		WE	349	15,58	11,9	3,89	31,15	B	Control semafórico
			1086	115,91	96,8	34,59	113,53	F	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	NS	29	4,05	1,84	0,16	23,25	A	Control semafórico
		NW	16	10,69	8,35	0,28	11,77	B	Control semafórico
		EN	84	15,74	11,76	9,05	46,29	B	Control semafórico
		ES	113	16,57	12,64	11,44	53,35	B	Control semafórico
		EW	541	19,36	14,72	13,28	54,1	B	Control semafórico
		EW	178	16,41	12,36	11,44	53,35	B	Control semafórico
		SN	288	16,37	12,68	6,09	57,63	B	Control semafórico
		SW	7	11,63	7,97	6,39	58,32	B	Control semafórico
			1256	17,28	13,13	6,67	60,29	B	Control semafórico

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la información por nodo se presenta a continuación.

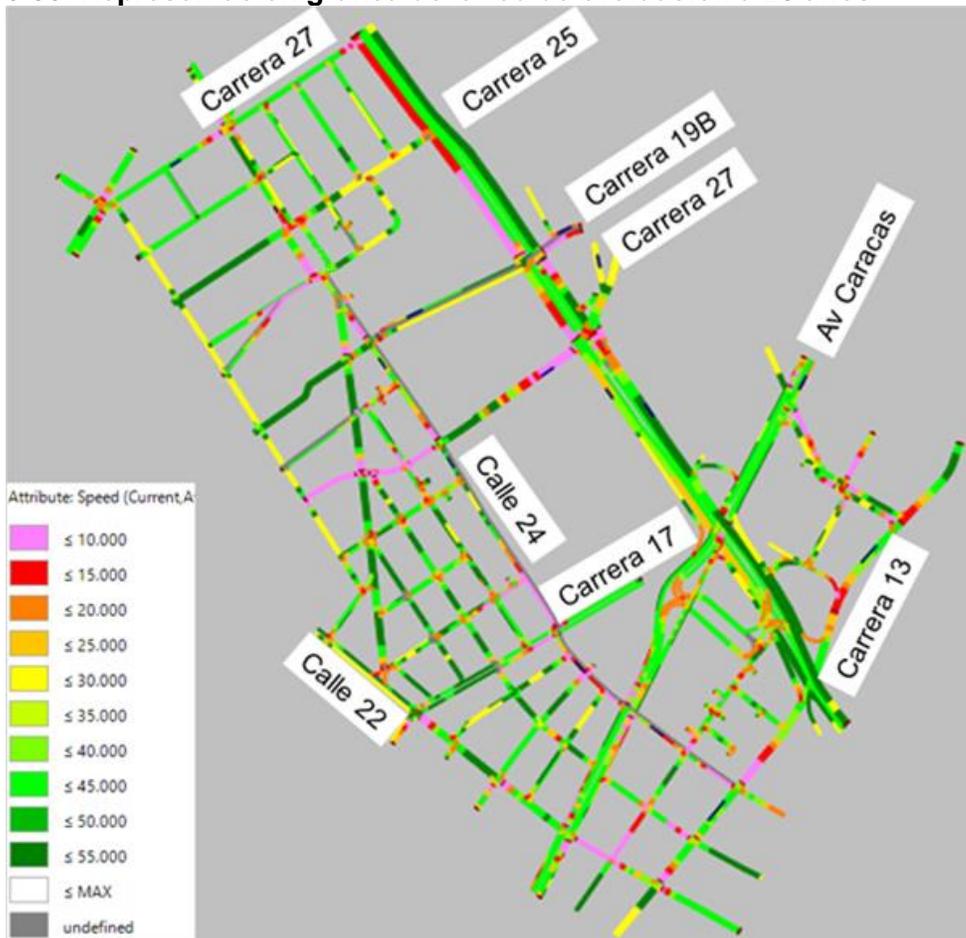
Cuadro 6-79. Resultados por nodo, modelo con proyecto a 20 años

Nodo	Intersección	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
7	Av. Calle 26 x Carrera 19	12048	28,39	19,54	43,06	234,45	C	Control semafórico
8	Av. Calle 26 x Carrera 19B	9667	34,98	25,53	96,06	505,39	C	Control semafórico
9	Calle 24x Carrera 17	1466	84,74	63,4	22,75	198,58	F	Control semafórico
10	Calle 24x Carrera 19	3375	55,15	40,16	68,18	337,16	E	Control semafórico
11	Calle 24 x Carrera 19B	2385	27,44	19,33	7,72	128,98	C	Control semafórico
15	Carrera 27 x Calle 22C	990	13,47	10,09	8,29	52,29	B	Control semafórico
16	Carrera 27 x Calle 24	765	30,25	26,07	4,26	48,63	C	Control semafórico
17	Carrera 25 x Calle 24	1679	7,59	2,84	2,11	82,38	A	Flujo Discontinuo
18	CL. 24 x Kr. 24	2075	33,64	22,46	14,74	148,75	C	Control semafórico
19	Carrera 19B x Diag. 23 Bis	706	8,36	6,74	2,79	28,2	A	Control semafórico
20	Carrera 19 x Diag. 23 Bis	1086	115,91	96,8	34,59	113,53	F	Control semafórico
21	Kr. 17 x Cl. 22	1256	17,28	13,13	6,67	60,29	B	Control semafórico

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del modelo para este escenario tienen un leve incremento respecto al escenario a 10 años en demoras y colas en los nodos analizados dado por los incrementos vehiculares de las UAU y al crecimiento poblacional. La intersección de la Carrera 19 x Diagonal 23 Bis se mantiene en F de acuerdo a lo explicado por los desvíos propuestos. La intersección de la Calle 24 x Carrera 17 igualmente presenta nivel de servicio en F por el control semafórico con ciclo de 3 minutos propuesto desde el ET por Regiotram de Occidente En la figura a continuación se observan las velocidades en el área de influencia.

Figura 6-36. Representación gráfica de la red de evaluación a 20 años



Fuente: Elaboración propia

Para una mejor comprensión en los resultados del modelo, en el cuadro a continuación se observan un comparativo por intersección de acuerdo a demoras, cola media y niveles de servicio.

Cuadro 6-80. Comparativo de resultados por escenario

Intersección				5 AÑOS			10 AÑOS			20 AÑOS		
	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio
Av. Calle 26 x Carrera 19	23,79	32,63	C	23,83	33,76	C	24,88	35,73	C	28,39	43,06	C
Av. Calle 26 x Carrera 19B	32,51	76,42	C	36,25	94,9	C	34,54	95,44	C	34,98	96,06	C
Calle 24x Carrera 17	33,3	12,63	C	89,14	36,37	F	88,01	39,01	F	84,74	22,75	F
Calle 24x Carrera 19	26,75	17,49	C	35,79	36,37	D	34,3	39,04	C	55,15	68,18	E
Calle 24 x Carrera 19B	22,38	7,87	C	28,8	11,58	C	18,16	4,21	B	27,44	7,72	C
Carrera 27 x Calle 22C	14,07	8,89	B	14,45	9,2	B	13,34	4,77	B	13,47	8,29	B
Carrera 27 x Calle 24	31,2	4,22	C	30,92	4,17	C	30,33	4,27	C	30,25	4,26	C
Carrera 25 x Calle 24	5,91	2,33	A	8,99	7,54	A	16,59	4,83	B	7,59	2,11	A
CL. 24 x Kr. 24	43,19	25,07	D	48,72	23,49	D	29,64	20,02	C	33,64	14,74	C
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	6,37	1,92	A	7,13	2,25	A	6,3	2,12	A	8,36	2,79	A
Kr. 19 x DG. 23 Bis	21,85	6,37	C	74,07	22,8	F	117,7	34,37	F	115,91	34,59	F
Kr. 17 x Cl. 22	15,79	6,19	B	17,39	7,16	B	16,56	6,21	B	17,28	6,67	B

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se presenta el comparativo vehicular de la red

Cuadro 6-81. Comparativo de resultados resumen de la red, por escenario modelado

Escenario	DELAY AVG (ALL)	STOPS AVG (ALL)	SPEED AVG (ALL)	DIST TOT (ALL)	TRAV TM TOT(ALL)	DELAY TOT (ALL)	STOP STOT (ALL)	VEH ACT (ALL)	VEH ARR (ALL)	DELAY LATENT	DEMAND LATENT
Actual	101,18	3,93	19,57	27523	5063574	2444580	94845	1469	22690	473590,02	291
5 años	134,78	5,47	16,68	28451	6140038	3411444	138503	1847	23466	1424525,86	880,4
10 años	125,18	5,28	17,58	26394	5407465	2924133	123336	1598	21766	2093068,64	1152,4
20 años	133,61	5,54	16,84	26326	5631412	3128603	129811	1677	21740	2120013,34	1265

Fuente: Elaboración propia

Las condiciones de la malla vial analizada en la zona de influencia se mantienen en niveles de servicio aceptables teniendo en cuenta que se están proyectando vehículos en un horizonte de 20 años y que posiblemente después de que se consolide la infraestructura de los medios masivos de transporte, Regiotram, PLMB y Transmilenio en la zona, la vocación de viajes en esta zona sea no motorizado.

6.6 CONFIGURACIÓN OPERACIONAL DE LOS CONTROLES SEMAFÓRICOS

Con respecto a los semáforos de la zona de influencia, dada la cobertura principalmente sobre la Calle 24, no se vio la necesidad de nuevas implementaciones que mitigaran un punto crítico específico. En el cuadro a continuación se presenta la condición de acuerdo a todos los semáforos presentes en la zona de influencia.

Intersección	CONDICIÓN		
	Se mantiene	Se modifica	Se elimina
Carrera 13 x Calle 23 y Carrera 13 x Calle 24	X		
Carrera 13 x Calle 22; Carrera 13 x Calle 20	X		
Av. Caracas x Calle 24		X	
Av. Caracas x Calle 22	X		
Carrera 19 x Av. Calle 26	X		
Carrera 19B x Av. Calle 26	X		
Carrera 17 x Calle 23			X
Carrera 17 x Calle 24		X	
Av. Caracas x Av. Calle 26	X		
Carrera 19B x Calle 24; Carrera 19B x Diagonal 23Bis	X		
Av. Carrera 19 x Calle 24	X		
Av. Caracas x Diagonal 30	X		
Carrera 13 x Calle 29, Calle 28 y T. Opera	X		
Carrera 13A x Calle 28	X		
Carrera 27 x Calle 24	X		
Carrera 27 y Tv. 28 x Calle 22C	X		
Carrera 24 x Calle 24	X		
Av. Carrera 19 x Calle 23; Av. Carrera 19 x Diagonal 23BIS y Calle 23	X		
Carrera 16 x Calle 22; Carrera 17 x Calle 22	X		

Fuente: Elaboración propia

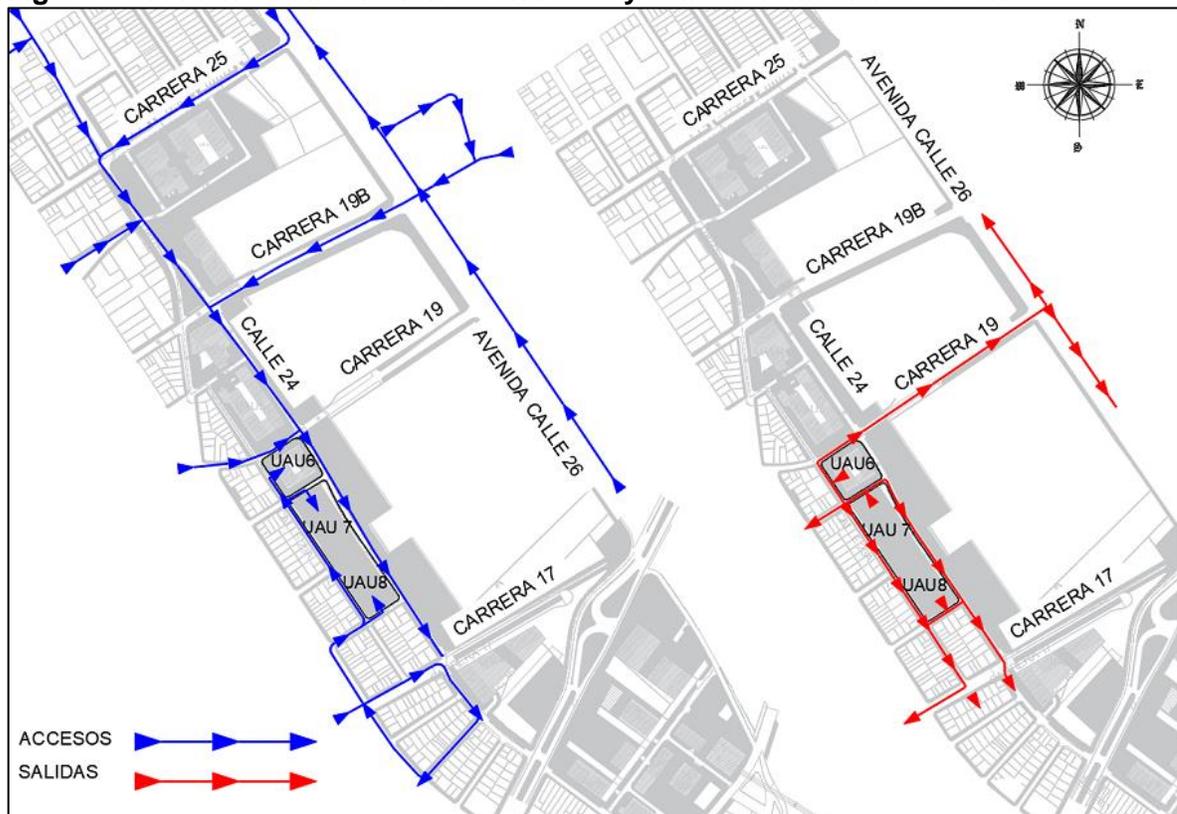
De las intersecciones semaforizadas en el área de influencia se modifica el planeamiento semafórico de la Calle 24 x Carrera 17 propuesta por Regiotram de Occidente y el planeamiento semafórico de la avenida Caracas por Calle 24 la cual se modifica desde este documento y la intersección de la Calle 23 x Carrera 17 se excluye por el trazado de Regiotram de Occidente, ya que se elimina el cruce de oriente a occidente de la Calle 24 sobre la Carrera 17.

6.7 PLAN DE CIRCULACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR

El plan de circulación y ordenamiento del tránsito vehicular, contempla la oferta vial actual del área de influencia, así como los cambios de infraestructura que considera el plan parcial, de esta manera, los vehículos generados por el proyecto podrán ingresar y salir del mismo, principalmente por la Calle 24, Carrera 19, Carrera 19B y Carrera 17 como los corredores más importantes para ingresar y salir del futuro proyecto.

A continuación, se presentan las trayectorias de entrada y salida vehicular del proyecto de acuerdo a sus etapas:

Figura 6-37. Plan de circulación de entradas y salidas vehiculares a 5 años



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-38. Plan de circulación de entradas y salidas vehiculares a 10 años

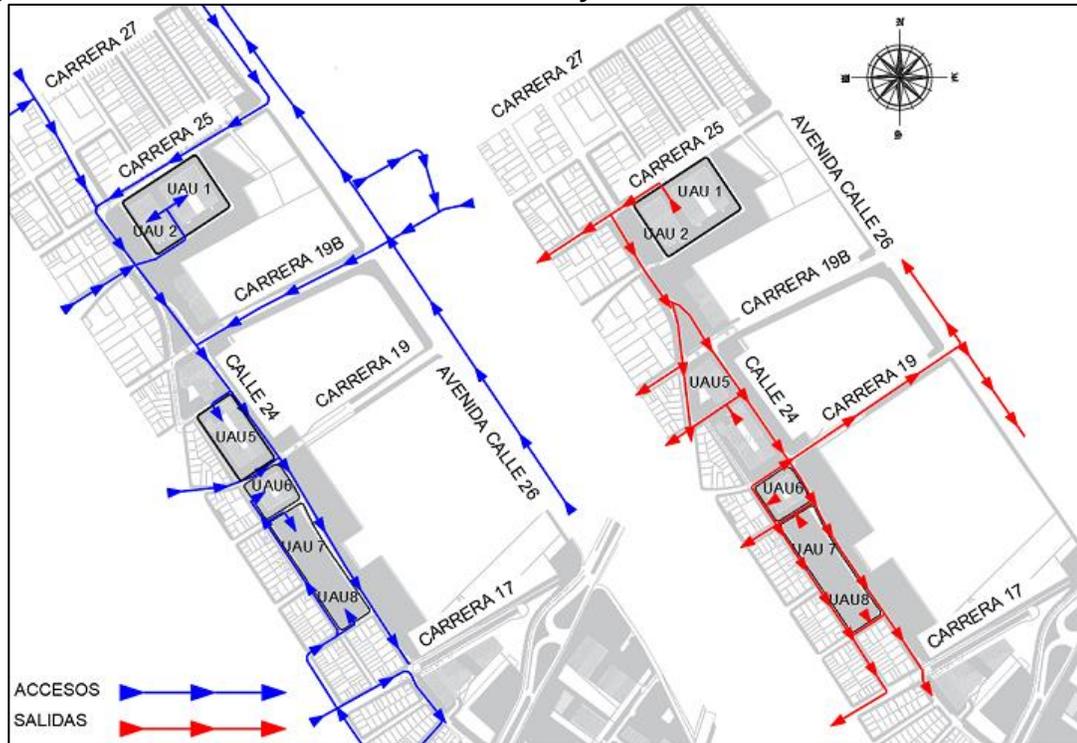
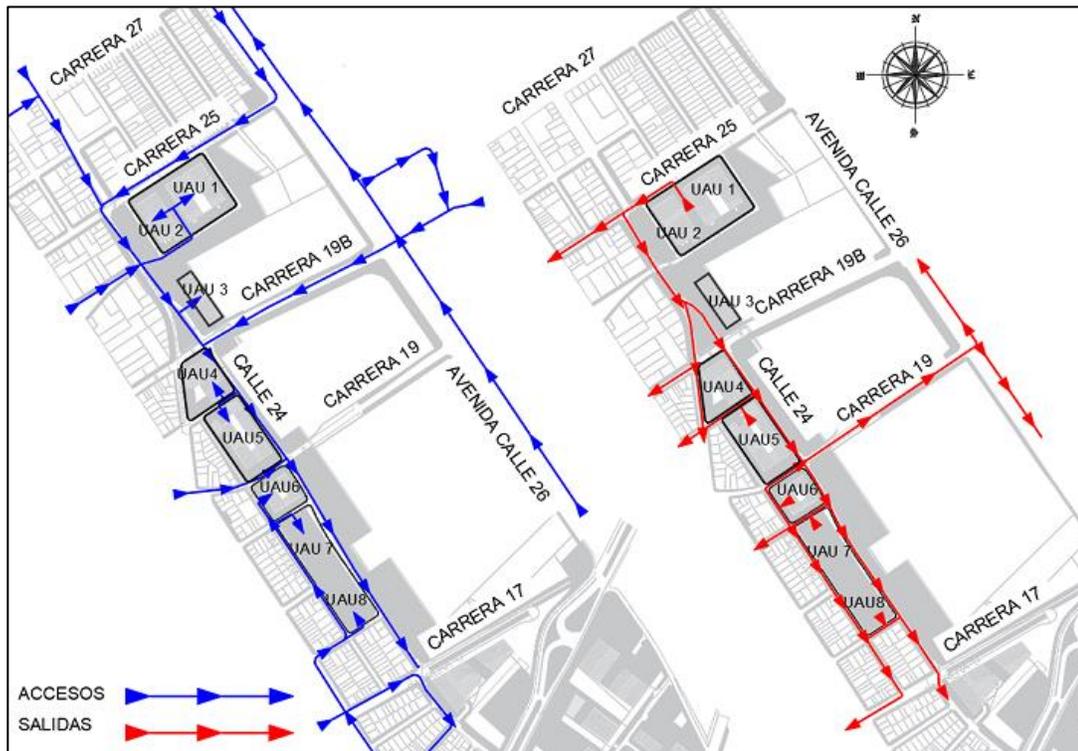


Figura 6-39. Plan de circulación de entradas y salidas vehiculares a 20 años



6.8 PLAN DE CIRCULACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL TRÁNSITO PEATONAL

Teniendo en cuenta la propuesta del plan parcial de plazoletas, andenes y espacios que brinda seguridad vial, para las circulaciones generadas por el proyecto, así como las generadas por los nuevos sistemas de transporte masivo que confluyen en la zona, se presentan a continuación el plan de circulación que se espera como conexión entre los sistemas de transporte, así como los destinos de la zona.

Figura 6-40. Plan de circulación peatonal y de bici usuarios



Fuente: Elaboración propia

6.9 ANALISIS Y CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO PEATONAL

Teniendo en cuenta los flujos peatonales en la zona de estudio, se evalúa la capacidad de los andenes tomando en cuenta la máxima demanda de los flujos peatonales aforados, así como la máxima rotación peatonal de cada Unidad de Actuación Urbanística que afectará los andenes aferentes a estas zonas de generación y atracción peatonal.

Para este ejercicio se aforaron 4 intersecciones al interior del plan parcial, Calle 24 por Carrera 19, Calle 23A por Carrera 19, Calle 24 por Carrera 19B, Calle 24 por Carrera 17 y Calle 24 por Carrera 25, las cuales se consideraron como las más representativas en la zona respecto a flujos no motorizados. Estos conteos de peatones se realizaron el miércoles 20 de octubre entre 6:00 a 19:00. En la figura a continuación se observan los puntos y movimientos aforados.

Figura 6-41. Movimientos peatonales aforados

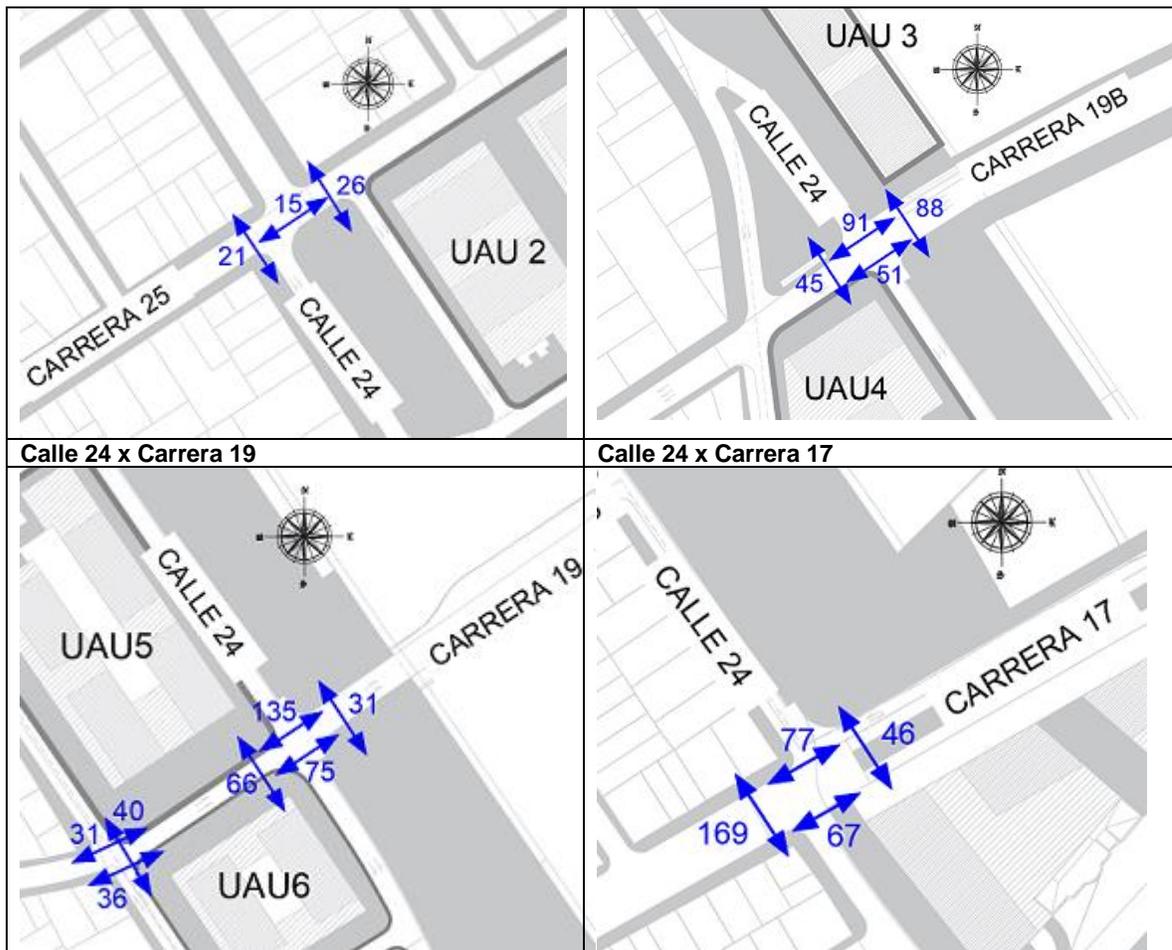


Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el resumen de los aforos presentados en los cuadros 5-12 al 5-16, en su hora de máxima demanda (HMD) y así realizar los análisis correspondientes.

Figura 6-42. Volúmenes peatonales en la HMD por intrsección

Calle 24 x Carrera 25	Calle 24 x Carrera 19B
-----------------------	------------------------



Fuente: Elaboración propia

Extractado la información total de peatones por intersección, se tiene:

Cuadro 6-82 Volumen peatonal máximo en cada punto de análisis

Punto de análisis	Volumen Max (peat/h)
Calle 24 con Carrera 19B	275
Calle 24 con Carrera 19	307
Calle 24 con Carrera 25	62
Calle 23 con Carrera 19	107
Calle 24 con Carrera 17	359

Fuente: Elaboración propia

6.9.1 Volumen peatonal generado y atraído por usos del plan parcial Calle 24

De acuerdo a los desarrollos que tendrá el plan parcial, se establecen los tránsitos peatonales generados y atraídos (vivienda, comercio y servicios), en su última etapa, es decir a 20 años, para un día típico.

A continuación, se presenta el resumen de la rotación peatonal calculado para cada UAU, cabe resaltar que de cada unidad de actuación se tomó el máximo volumen presentado

durante el día, con el fin de realizar la evaluación de análisis y capacidad de andenes con los valores de ingreso y salida críticos.

Cuadro 6-83 Rotaciones peatonales en cada UAU Plan Parcial Calle 24

UAU	Servicios			Comercio			Vivienda			Total		
	HMD 17:30 - 18:30											
	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total
1	28	85	113	196	210	406	125	87	212	349	382	731
2	12	38	50	92	98	190	94	66	160	198	202	400
3	10	29	39	86	93	179	115	81	196	211	203	414
4	13	39	52	292	313	605	82	57	139	387	409	796
5	17	52	69	173	185	358	132	93	225	322	330	652
6	9	26	35	77	83	160	59	41	100	145	150	295
7	15	46	61	150	160	310	103	72	175	268	278	546
8	128	389	517	118	127	245	91	63	154	337	579	916
Total	232	704	936	1184	1269	2453	801	560	1361	2217	2533	4750

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de establecer las condiciones de capacidad y nivel de servicio en las áreas de circulación peatonal dispuestas por el plan parcial Calle 24, se presenta el análisis correspondiente en la sección de andenes que se tiene previsto en el diseño del proyecto.

La metodología aplicada corresponde a la definida en el Manual de Planeación y Diseño para la administración del tránsito y transporte de Bogotá, para evaluar la capacidad de la infraestructura donde se tiene proyectada circulación peatonal. En esta metodología se utiliza como criterio el volumen de servicio en términos de peatones por metro y por minuto, como se observa en el cuadro a continuación.

Cuadro 6-84 Criterios de nivel de servicio para andenes y senderos peatonales estimados para Bogotá

Nivel de servicio	Superficie [m ² /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: MPDATT

Para la evaluación del nivel de servicio en los andenes del plan parcial Calle 24 se tuvo en cuenta las rotaciones peatonales de cada unidad de actuación y el volumen peatonal horario registrado en el aforo en las intersecciones estratégicas del plan parcial, la evaluación se realiza en la infraestructura peatonal más cercana a cada unidad de actuación con el fin de establecer el nivel de servicio con el fin de corroborar si los anchos

de anden establecidos son adecuados para la demandan de peatones que se generara y atraerá con el desarrollo del plan parcial.

De esta manera, en el siguiente cuadro se expone el volumen peatonal máximo registrado en el periodo de 15 minutos más cargado según el movimiento de peatones que hace trayectoria sobre la infraestructura a evaluar, más el periodo de quince minutos más cargado para la máxima rotación presentada en cada unidad de actuación del plan parcial Calle 24. En el anexo 1.11 se relaciona los cálculos para su análisis.

Cuadro 6-85. Calculo total de peatones a evaluar en cada andén

ANDEN EVALUADO	Volumen (Peatonal/15min)	Rotación (Peat/15 min)			Total peatones a evaluar
		Entran	Salen	Rotación total	
Carrera 25	16	95	98	193	209
Carrera 24	16	143	150	293	309
Carrera 19B	69	58	60	118	187
Carrera 19	104	76	107	183	287
Carrera 17	12	38	74	112	124
Calle 24	77	139	158	297	374
Calle 23A	27	94	126	220	247

Fuente: Elaboración propia

Una vez establecido el volumen de peatones total que pasara por cada andén se procede a realizar la evaluación que determina en el nivel de servicio en la infraestructura peatonal donde también se establece el ancho de andén por medio de los perfiles viales establecidos en el diseño urbanístico del plan parcial.

Cuadro 6-86. Análisis de capacidad y nivel de servicio en andenes plan parcial Calle 24

ANDEN	PEATONES 15 Min	ANCHO ANDEN FCP (m)	MOBILIARIO (1m)	ANCHO EFECTIVO	PEAT/M/MIN	LOS
1 Carrera 25	209	3,5	1	2,5	5,57	A
2 Carrera 24	309	3,5	1	2,5	8,24	A
3 Carrera 19B	187	3	1	2	6,23	A
4 Carrera 19	287	3	1	2	9,57	A
5 Carrera 17	124	3	1	2	4,13	A
6 Calle 24	374	2,6	1	1,6	15,58	A
7 Calle 23A	247	2,5	1	1,5	10,98	A

Fuente: Elaboración propia

Se observa que dadas las condiciones actuales peatonales en sus periodos más cargados más las que aportan los desarrollos por uso de cada UAU, presentan condiciones óptimas para la circulación de peatones en el plan parcial.

6.10 ANÁLISIS DE ÁREAS DE MITIGACIÓN PEATONAL

Con el fin de establecer las áreas de mitigación peatonal, se presentan a continuación la rotación peatonal en la hora más cargada de las unidades de actuación urbanística para los usos de servicio y comercio y así establecer sus condiciones.

Cuadro 6-87. Rotación peatonal de comercio y servicios para cada UAU en la HMD

UAU	Servicios			Comercio		
	HMD 13:15 - 14:15			HMD 17:00 - 18:00		
	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total
1	98	63	161	197	218	415
2	43	28	71	92	102	194
3	34	22	56	87	96	183
4	45	29	74	293	325	618
5	60	38	98	173	192	365
6	30	19	49	78	86	164
7	53	34	87	150	166	316
8	449	288	737	119	132	251

Fuente: Elaboración propia

6.11 ANÁLISIS CICLOINFRAESTRUCTURA

De acuerdo a las condiciones actuales de movilidad de bicicletas en la zona de influencia del plan parcial, tomando como referencia la cicloinfraestructura de la Calle 24, y Carrera 19B, se evalúan sus condiciones en el escenario a 20 años.

De acuerdo a la información aforada en el área de influencia presentada en los cuadros 5-17 al 5-19, se consolida la información de todas las intersecciones y se afecta por la tasa de crecimiento, que, en este caso se toma la encuesta de población del DANE, para la UPZ La Sabana, como se observa en los cuadros a continuación.

Cuadro 6-88. Cálculo de tasas de crecimiento de acuerdo a proyecciones de población en UPZ La Sabana

Periodo	Población UPZ La Sabana
2018	35073
2019	39473
2020	39591
2021	39352
2022	39098
2023	38856
2024	38848
Tasa crecimiento	1,72%

Fuente: Elaboración propia con base en información DANE <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota>

En el cuadro a continuación se presenta a información horaria del consolidado de bicicletas de las intersecciones aforadas proyectadas a 20 años de acuerdo a la tasa de crecimiento establecida, así como la rotación de bicicletas de todos los usos del plan parcial.

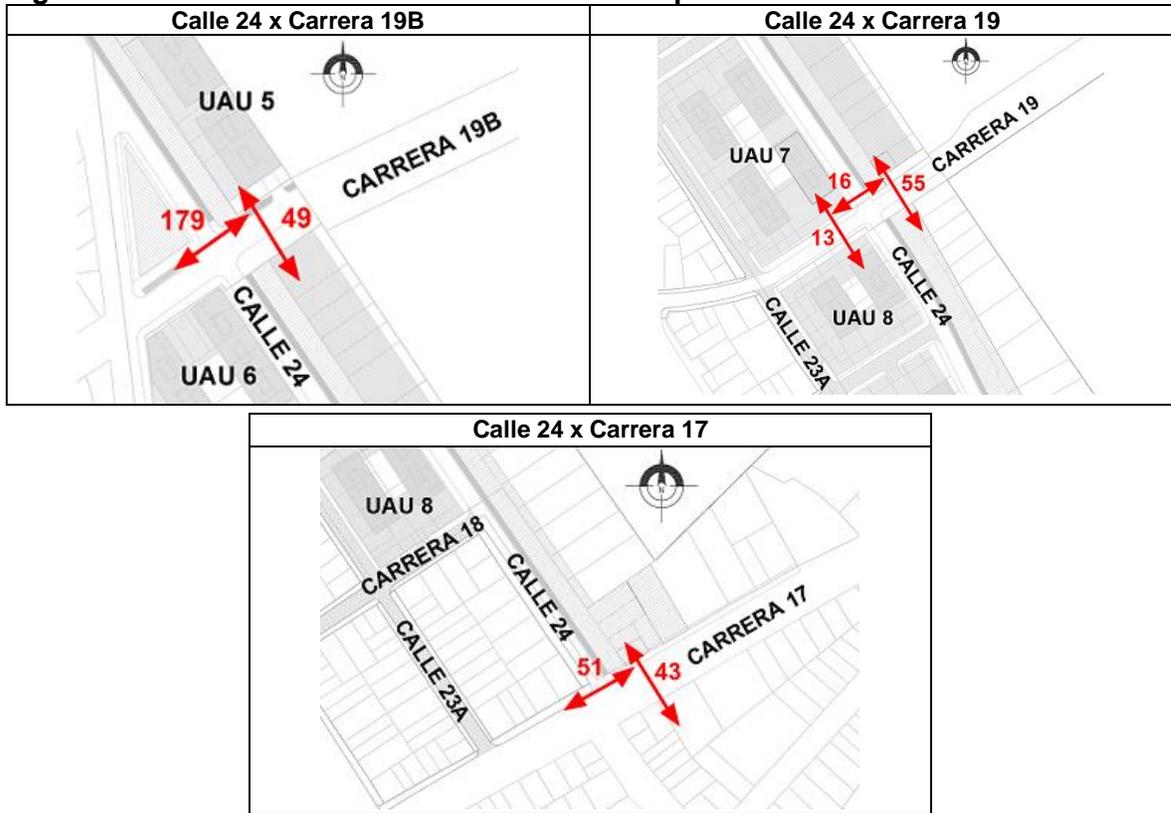
Cuadro 6-89. Consolidado de bicicletas para el plan parcial

Periodo		Consolidado bicicletas en intersecciones	Consolidado bicicletas en intersecciones a 20 años	Consolidado rotación bicicletas	Total
600	700	164	231	156	387
615	715	194	273	181	454
630	730	226	318	171	489
645	745	238	335	189	524
700	800	237	333	194	527
715	815	237	333	168	501
730	830	213	299	188	487
745	845	191	269	171	440
800	900	189	266	166	432
815	915	194	273	159	432
830	930	213	299	147	446
845	945	245	344	119	463
900	1000	222	312	99	411
915	1015	227	319	97	416
930	1030	227	319	85	404
945	1045	209	294	92	386
1000	1100	235	330	97	427
1015	1115	213	299	78	377
1030	1130	225	316	80	396
1045	1145	250	352	117	469
1100	1200	255	359	117	476
1115	1215	276	388	122	510
1130	1230	271	381	134	515
1145	1245	269	378	111	489
1200	1300	238	335	124	459
1215	1315	245	344	130	474
1230	1330	261	367	128	495
1245	1345	264	371	126	497
1300	1400	314	441	130	571
1315	1415	300	422	131	553
1330	1430	270	380	125	505
1345	1445	239	336	127	463
1400	1500	202	284	110	394
1415	1515	211	297	123	420
1430	1530	224	315	113	428
1445	1545	254	357	102	459
1500	1600	271	381	127	508
1515	1615	275	387	117	504
1530	1630	278	391	138	529
1545	1645	272	382	153	535
1600	1700	279	392	161	553
1615	1715	315	443	170	613
1630	170	345	485	192	677
1645	1745	382	537	225	762
1700	1800	396	557	231	788
1715	1815	381	536	239	775
1730	1830	366	515	214	729
1745	1845	327	460	180	640
1800	1900	305	429	149	578
Máximo		396	557	239	788

Fuente: Elaboración propia

Para establecer el nivel de servicio en la cicloinfraestructura propuesta sobre la Calle 24, y Carrera 19B, como metodología se reparte el volumen de biciusuarios proporcionalmente de acuerdo a los volúmenes sobre los corredores de cicloinfraestructura actual, como se presenta a continuación.

Figura 6-43. Volúmenes de bicicletas en la HMD por intersección



Fuente: Elaboración propia

Extractado la información total de bicicletas por intersección, se tiene:

Cuadro 6-90 Volumen bicicletas máximo en cada punto de análisis

Punto de análisis	Volumen Max (peat/h)	Proporción	Volumen x Cicloinfraestructura
Carrera 19B	179	76%	865
Calle 24	55	24%	266
Total	234	100%	1131

Fuente: Elaboración propia

Basándose en la metodología sugerida por el “MANUAL DE PLANEACIÓN Y DISEÑO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL TRÁNSITO Y EL TRANSPORTE – TOMO III, Bogotá 2015”, en la cual se indica que los niveles de servicio para los usuarios de una ciclorruta están asociados a la experimentación de interferencias sobre su recorrido.

La interferencia o frecuencia se valora en función del volumen de acuerdo al cuadro a continuación.

Nivel de servicio	Volumen [bic/h]	Frecuencia
A	< 160	< 1/126
B	< 420	< 1/26
C	< 920	< 1/7
D	< 1500	< 1/4
E	< 2150	< 1/2
F	> 2150	> 1/2

Fuente: Tabla 1.21 del "MANUAL DE PLANEACIÓN Y DISEÑO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL TRÁNSITO Y EL TRANSPORTE – TOMO III

De acuerdo a la información presentada en el cuadro 6-90, se establecen los niveles de servicio para cicloinfraestructura en el área de influencia del plan parcial.

Punto de análisis	Volumen x Cicloinfraestructura	Frecuencia	Nivel de Servicio
Calle 24	603	1/26	C
Carrera 19B	185	1/84	B

Fuente: Elaboración propia

6.12 ANÁLISIS DE BRECHAS PEATONALES EN INGRESOS Y SALIDAS VEHICULARES DEL PROYECTO

En este capítulo se analiza la brecha que tendrá el flujo peatonal respecto al acceso y salida vehicular sobre cada UAU del proyecto. Con el fin de evaluar la situación más desfavorable, el cálculo de brecha crítica se realizó en cada uno de los accesos vehiculares propuestos por el proyecto, asumiendo que por estos cruzan la totalidad de los peatones que salen de la unidad de actuación correspondiente. Adicionalmente se evaluó cada acceso durante la hora de mayor rotación vehicular del proyecto.

A continuación, se presentan los valores de peatones y vehículos utilizados para los accesos de cada UAU.

Cuadro 6-91. Total de peatones por Unidad de actuación plan parcial Calle 24

UAU	Total (Peatón/h)	Total Volumen (veh/h)	Demora
1	731	46	0,32
2	400	30	0,21
3	414	35	0,24
4	796	42	0,29
5	652	48	0,33
6	295	47	0,33
7	546	80	0,57
8	916	93	0,67

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información anterior se evalúan las mayores rotaciones vehiculares de cada UAU respecto a las máximas rotaciones peatonales.

Ya que se quiere analizar el comportamiento de estos tipos de tránsito sobre los puntos en conflicto, se utilizará la metodología del HCM capítulo 18 “Pedestrian Methodology”, donde se hace referencia al nivel de riesgo para peatones al circular por un cruce con el tránsito vehicular, metodología incorporada dentro del MPDATT Tomo III capítulo 1 tabla 1.18 en lo referente a “peatones dentro de un pelotón y su interacción con flujos vehiculares”. A continuación, se presenta la tabla de referencia que será la base de la evaluación del conflicto analizado.

Cuadro 6-92. Criterios, nivel de servicio para peatones en intersecciones de prioridad

NS	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

Tabla 1.18
Criterios de nivel de servicio para peatones en intersecciones de prioridad

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

Fuente: MPDATT Tomo III capítulo 1 tabla 1.18

El concepto riesgo para peatones está determinado como una probabilidad de transitar por un torrente vehicular a riesgo, a partir del incremento en las demoras para poder cruzar. En el siguiente cuadro se muestra las herramientas, para calcular la demora promedio peatonal, y con esta determinar el nivel de servicio en el acceso.

Cuadro 6-93 Análisis de interacción en los accesos al proyecto

<u>Brecha crítica para un peatón</u>	<u>Número total de peatones en el peatón que cruza</u>
$t_c = \frac{L}{S_p} + t_s$ <p>donde</p> <p>t_c = brecha crítica para un peatón [s] S_p = velocidad promedio de caminata [m/s] L = longitud del cruce [m] t_s = tiempo de arranque del peatón y de salida del cruce [s]</p>	$N_c = \frac{v_p e^{v_p t_c} + v e^{-v t_c}}{(v_p + v) e^{(v_p - v) t_c}}$ <p>donde</p> <p>N_c = tamaño típico de un pelotón de cruce [peat] v_p = volumen peatonal [peat/s] v = volumen vehicular [vh/s] t_c = brecha crítica para un peatón [s]</p>
<u>Demora promedio peatonal</u>	<u>Brecha crítica de grupo</u>

$d_p = \frac{1}{v} (e^{vt_G} - vt_G - 1)$ <p>donde</p> <p>d_p = demora promedio peatonal [s] t_G = brecha crítica de grupo [s] v = volumen vehicular [vh/s]</p>	$t_G = t_c + 2(N_p - 1)$ <p>donde</p> <p>t_G = brecha crítica de grupo [s] t_c = brecha crítica para un peatón [s] N_p = distribución espacial de los peatones [peat]</p>
Distribución espacial de los peatones	
<p>donde</p> $N_p = ENT \left(\frac{0.75(N_c - 1)}{W_E} \right) + 1$ <p>N_p = distribución espacial de los peatones [peat] N_c = número total de peatones en el pelotón que cruza [peat] W_E = ancho efectivo del cruce [m] $0,75$ = ancho efectivo de evacuación por defecto de un peatón para evitar la interferencia con otros peatones</p>	

Fuente: Capítulo 1 del tomo 3 del MPPDATT

A continuación, se presentan los criterios de clasificación para determinar los niveles de servicio, partiendo de la demora peatonal.

Cuadro 6-94 Nivel de servicio acceso y andenes adyacentes Plan Parcial

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: MPTT, Tomo III, Capítulo 1, Tabla 1.18 "Criterios de Nivel de Servicio para peatones en intersecciones de prioridad"

De acuerdo a las ecuaciones anteriores y la configuración del urbanismo frente a las porterías vehiculares, se analiza la brecha crítica y el nivel de servicio para cada UAU, a continuación, a manera de ejemplo, se presenta la evaluación de la UAU 1 y para mostrar la metodología y se resumen los resultados relevantes de todas las UAU.

Cuadro 6-95. Evaluación de brechas crítica UAU1

Datos Acceso Parquadero	Valores
Volumen crítico peatonal en una hora	731
Volumen crítico vehicular en una hora	46
Ancho efectivo del cruce W_e (m)	6,6
Velocidad promedio de caminata S_p (m/s)	1,2
Tiempo de arranque del peatón y salida del cruce, t_s (s)	2,0
Longitud de cruce, L (m)	6,0
Volumen peatonal V_p (peat/s)	0,203
Volumen vehicular V (vh/s)	0,013
Brecha crítica para un peatón t_c (s)	7,0
Número total de peatones en el peatón que cruza N_c (peat)	1,0
Distribución espacial de los peatones N_p (peat)	1,0
Brecha crítica de grupo t_G (s)	7,0
Demora promedio peatonal t_p (s)	0,32
Nivel de servicio	A

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la demora promedio peatonal es de 0.32 segundos lo cual se clasifica en un nivel de servicio A.

Para las UAU restantes del plan parcial se observa a continuación su análisis.

Cuadro 6-96. Evaluación de brechas para UAU Plan parcial Calle 24

UAU	Volumen crítico peatonal en una hora	Volumen crítico vehicular en una hora	Ancho efectivo del cruce W_e (m)	Longitud de cruce, L (m)	Brecha crítica para un peatón t_c (s)	Demora promedio peatonal t_p (s)	Nivel de servicio
1	731	46	2	6	7	4,43	A
2	441	30	2	6	7	2,80	A
3	414	35	2	6	7	3,44	A
4	796	42	2	6	7	2,87	A
5	652	48	2	6	7	1,07	A
6	295	47	2	6	7	1,07	A
7	546	80	2	6	7	2,08	A
8	916	93	2	6	7	2,25	A

Fuente: Elaboración propia

Se observa que las condiciones de brecha para los accesos vehiculares se resuelven de manera satisfactoria con niveles de servicio A.

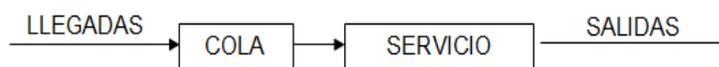
7 ANALISIS DE COLAS Y OPERACIÓN INTERNA

Parte fundamental de la toma de decisiones en el diseño arquitectónico, en cuanto a la localización de los accesos y la capacidad de almacenamiento en los puntos donde se concentra la entrada y salida de vehículos a parqueaderos, lo constituye las estimaciones de colas esperadas bajo ciertas condiciones de operación; para tal fin, se realiza un análisis de colas evaluado a partir de la máxima demanda generada y atraída en cada unidad de actuación propuesta en el plan parcial.

En este capítulo se presenta la máxima rotación esperada a partir de los modelos de rotación, en donde se calculan los ingresos para las porterías vehiculares para los diferentes usos proyectados para el Plan Parcial, teniendo en cuenta que los usos del plan parcial presentan un comportamiento distinto en los diferentes periodos del día, el análisis de colas se realiza para la máxima entrada de cada uso y para la máxima salida, sin importar que estas dos coincidan en el horario o día, es de aclarar que este análisis no depende de las etapas del proyecto, puesto que este análisis se realiza por UAU.

Para la estimación de las filas que se generarán, dada la aleatoriedad del tráfico, la formulación aplicada corresponde a un modelo tipo M/M/N, modelo que se distingue con un código alfanumérico donde el primer término indica el tipo de arribo y el segundo término indica la tasa de salidas del sistema. Para este caso se considera una distribución de arribos y salidas dadas por intervalos de tiempo exponencialmente distribuidos, basados en las formulaciones de distribución de Poisson.

Por tratarse de una distribución exponencial se utiliza la letra M para indicar el tipo de distribución usada para los arribos y las salidas⁸. Los elementos más importantes de un sistema de colas son: las llegadas, la cola, el servicio y la salida, que en este caso corresponde a la circulación al interior de los parqueaderos.



A continuación, se presenta el análisis de colas para la etapa final del proyecto, es decir cuando esté operando en su totalidad en un horizonte a 20 años:

7.1 LOCALIZACIÓN DE CONTROLES DE ACCESO VEHICULARES

El control de accesos de estacionamientos se realizará mediante la ubicación de talanqueras vehiculares para la entrada y salida vehicular de cada una de las UAU

⁸ Mannering F.L., Kilaresky W.P. – Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis. Chapter 5.

planteadas por el plan parcial. Se presenta a continuación la ubicación de los accesos vehiculares:

Figura 7-1. Accesos vehiculares del plan parcial por UAU



Fuente: Elaboración propia

7.2 ANÁLISIS DE COLAS SOBRE LOS ACCESOS VEHICULARES PARA LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA

De acuerdo a la rotación vehicular estimada por los modelos espejo de demanda, se evalúa las rotaciones máximas vehiculares correspondientes a cada uso dentro del plan parcial para los días típico y atípico en cada una de las unidades actuación, con el fin de establecer

la demanda crítica de vehículos que ingresan y salen de los estacionamientos. En el cuadro a continuación se presenta la información de máxima rotación vehicular resumida en el día atípico debido a que en el análisis este día presenta valores mayores.

Cuadro 7-1 Máximos accesos-salidas vehiculares por UAU plan parcial Calle 24.

UAU	DIA TIPICO			DIA ATIPICO		
	ENTRAN	SALEN	TOTAL	ENTRAN	SALEN	TOTAL
1	77	67	137	94	85	179
2	46	41	83	51	47	96
3	54	43	93	55	55	105
4	82	74	156	110	101	211
5	72	62	128	86	79	163
6	49	55	74	53	48	93
7	87	98	133	93	86	166
8	74	95	139	74	77	143

Fuente: Elaboración propia

Analizando los mayores valores de rotación en el día atípico se evalúa la longitud de cola tomando como referencia un tiempo de atención promedio de 16 segundos, tiempo que se establece por medio de un análisis estadístico de los tiempos de atención para un estacionamiento con características similares, con dos puntos de atención tipo talanquera; de la toma de información y su procesamiento se extrajo una muestra en la hora de máxima demanda de 49 vehículos aleatoriamente, lo que finalmente arrojó la siguiente información:

Cuadro 7-2. Análisis de tiempos de atención

Vehículo	T1	T2	Tiempo de Atención (s)
1	15	25	10
2	29	39	10
3	40	45	5
4	112	121	9
5	121	131	10
6	131	140	9
7	200	212	12
8	219	224	5
9	228	237	9
10	238	247	9
11	242	250	8
12	301	313	12
13	341	348	7
14	351	358	7
15	358	405	17
16	400	408	8
17	411	422	11
18	422	430	8
19	430	437	7
20	505	514	9
21	515	523	8
22	532	542	10
23	549	557	8
24	558	606	24
25	610	622	12
26	623	629	6

Vehículo	T1	T2	Tiempo de Atención (s)
27	637	649	12
28	644	651	7
29	3	21	18
30	22	30	8
31	35	44	9
32	44	54	10
33	55	95	10
34	100	107	7
35	116	130	14
36	134	140	6
37	143	150	7
38	205	216	11
39	217	226	9
40	233	244	11
41	250	300	10
42	302	311	9
43	317	330	13
44	336	346	10
45	354	403	23
46	405	412	7
47	415	423	8
48	428	436	8
49	443	453	10
Máximo			24
Promedio			9
Mínimo			5
Moda			10
Percentil 85			12

Fuente: Elaboración propia

Del anterior análisis se encuentra un valor del percentil 85 igual a 12 segundos para el tiempo de atención, sin embargo, dado diferentes factores, se establece un tiempo de 4 segundos más por la existencia de variables exógenas a la operación de la talanquera: tiempo de frenado, tipo de sistema, entre otros, por lo cual se asume un valor crítico de 16 segundos.

La metodología del análisis de colas considera una distribución de arribos (accesos) dados por intervalos de tiempo exponencialmente distribuidos, basados en las formulaciones de distribución de tráfico de Poisson. En los cuadros a continuación, se observa la evaluación de colas para el acceso y salida vehicular por UAU.

Cuadro 7-3 Análisis de colas para accesos vehiculares por UAU

UAU	Tasa de llegada (veh/h)	Tiempo de ingreso (s)	Puntos de atención (n)	Tasa de servicio (veh/h)	Ocupación del sistema (%)	Vehículos en cola, Q (veh)	Demora en cola, Wq (s)	Demora en el sistema, Wt (s)	longitud de cola (m)
1	94	16	1	225	41,8	0,3	11,50	27,50	5,00
2	51	16	1	225	22,7	0,1	4,70	20,70	5,00
3	55	16	1	225	24	0,1	5,20	21,20	5,00
4	110	16	1	225	48,9	0,5	15,30	31,30	5,00
5	86	16	1	225	38,2	0,2	9,90	25,90	5,00
6	53	16	1	225	23,6	0,1	4,90	20,90	5,00
7	93	16	1	225	41,3	0,3	11,30	27,30	5,00
8	74	16	1	225	32,9	0,2	7,80	23,80	5,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7-4 Análisis de colas para salidas vehiculares por UAU

UAU	Tasa de salida (veh/h)	Tiempo de ingreso (s)	Puntos de atención (n)	Tasa de servicio (veh/h)	Ocupación del sistema (%)	Vehículos en cola, Q (veh)	Demora en cola, Wq (s)	Demora en el sistema, Wt (s)	longitud de cola (m)
1	85	16	1	225	37,8	0,2	9,70	25,70	5,00
2	47	16	1	225	20,9	0,1	4,20	20,20	5,00
3	55	16	1	225	24	0,1	5,20	21,20	5,00
4	101	16	1	225	44,9	0,4	13,00	29,00	5,00
5	79	16	1	225	35,1	0,2	8,70	24,70	5,00
6	48	16	1	225	21,3	0,1	4,30	20,30	5,00
7	86	16	1	225	38,2	0,2	9,90	25,90	5,00
8	77	16	1	225	34,2	0,2	8,30	24,30	5,00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de colas realizado para las UAU del plan parcial Calle 24, se concluye que para los ingresos al parqueadero debe disponerse de una distancia de mínimo 5 metros al interior del predio atendiendo una longitud de cola de un vehículo para evitar la acumulación de colas vehiculares sobre las vías aledañas.

8 PARQUEADEROS

Este capítulo abordara el análisis correspondiente a la demanda de parqueaderos necesarios para el Plan Parcial, en el cual se va a presentar el total de estacionamientos exigidos y estimados por la demanda de los usos modelo para el proyecto. Observando la ocupación vehicular presentada, se analizará la máxima ocupación del día que muestra mayor demanda de ocupación para los lotes de parqueo para los vehículos en el Plan Parcial. A continuación, se presenta una imagen que presenta las zonas normativas por demanda de estacionamientos, esto para saber cuál es la zona normativa a la que pertenece el plan parcial.

Figura 8-1. Zonas normativas por demanda de estacionamientos



Fuente: Planos POT

De acuerdo a la localización del plan parcial corresponde a un sector de demanda de parqueaderos C, la cual es medio baja. A continuación, se presentan las condiciones de estacionamiento por norma.

8.1.1 Uso comercial

De acuerdo a la normativa de POT, se tiene:

Cuadro 8-1 Parqueaderos según norma – uso de comercio

USO	ESCALA	ZONA	PRIVADO	VISITANTE
Comercio	Metropolitano (Después de 6000 m2)	C	1X200 m2	1x30 m2
	Urbano (hasta 6000 m2)		1X200 m2	1x35 m2
	Zonal (hasta 2000 m2)		1X250 m2	1x35 m2
	Vecinal A (hasta 500 m2)		1X250 m2	1x30 m2
	Vecinal B (hasta 60 m2)		-	-

Fuente: Elaboración propia a partir del POT

Reemplazando las áreas en cada UAU del plan parcial, se tiene:

UAU	Area en m ² primeros pisos	Parqueaderos privados	Parqueaderos visitantes	Total
UAU 1	1896,09	8	55	63
UAU 2	889,5	4	26	30
UAU 3	835,5	4	24	28
UAU 4	2826,92	15	81	96
UAU 5	1669,12	7	48	55
UAU 6	748,776	3	22	25
UAU 7	1446,98	6	42	48
UAU 8	1144,72	5	33	38

Fuente: Elaboración propia a partir del POT

8.1.2 Uso Residencial

Para uso residencial de vivienda VIS y No VIS, de acuerdo a la normativa de POT, se tiene:

Cuadro 8-2 Parqueaderos según norma – uso de vivienda

USO	ESCALA	ZONA	TIPO	PRIVADO	VISITANTE
Vivienda	Urbano	C	VIS	6x vivienda	15x vivienda
			NO VIS	1x vivienda	

Fuente: Elaborado por el Consultor a partir del POT

UAU	Unidades de Vivienda	Privados	Visitantes	Total
UAU 1	480	480	-	480
UAU 2	361	361	-	361
UAU 3	443	443	-	443
UAU 4	314	314	-	314
UAU 5	510	510	-	510
UAU 6	413	69	28	97
UAU 7	724	121	49	170
UAU 8	635	106	43	149

Fuente: Elaboración propia

8.1.3 Uso de servicios

Dentro del plan parcial se desarrollan usos específicos (servicios financieros y empresas e inmobiliarios) de escala metropolitana y urbana que según el POT presentan la siguiente distribución:

Cuadro 8-3 Parqueaderos según norma – uso de servicios

USO ESPECIFICO	ESCALA	ZONA	PRIVADO	VISITANTE
Servicios Financieros/ Empresas e inmobiliarios	Metropolitano/ Urbano	C	1X60 m2	1x80 m2

Fuente: Elaborado propia a partir del POT

Para el cálculo de parqueaderos de privados y visitantes para el uso de servicio según el decreto 190 del 2004, se contabilizarán sobre el 50% del área generadora de estacionamientos, a continuación, se presentan los cupos por UAU.

SERVICIOS					
UAU	Area total servicios	50% área total	Parqueaderos privados	Parqueaderos visitantes	Total
UAU 1	2428	1214	21	16	37
UAU2	1067,5	533,75	9	7	16
UAU 3	835,5	417,75	7	6	13
UAU 4	1117,4	558,7	10	7	17
UAU 5	1470,4	735,2	13	10	23
UAU 6	748,8	374,4	7	5	12
UAU 7	1312,4	656,2	11	9	20
UAU 8	11060,9	5530,45	93	70	163

Fuente: Elaborado propia

8.2 CALCULO DE ESTACIONAMIENTOS POR DEMANDA

La metodología para hallar los cupos por demanda, se establece a partir de la rotación cada 15 minutos, en la cual se establece el máximo cuarto de hora con mayor ocupación, es decir, la ocupación remanente más acceso menos salida cada 15 minutos.

A continuación, se presenta las rotaciones por los diferentes usos en cada unidad de actuación para los días típico y atípico

Cuadro 8-4 Resumen de estacionamientos requeridos por demanda en cada UAU para día típico.

UAU	COMERCIO				SERVICIOS			VIVIENDA VIS		VIVIENDA NO VIS	
	AUTOS	MOTOS	TAXIS	CAMIONES	AUTOS	MOTOS	CAMIONES	AUTOS	MOTOS	AUTOS	MOTOS
1	35	9	2	2	18	4	0	0	0	388	15
2	13	1	2	0	8	1	0	0	0	292	9
3	14	1	2	0	5	2	0	0	0	358	12
4	49	19	2	2	8	2	0	0	0	254	9
5	30	9	2	2	9	3	0	0	0	412	15
6	17	1	2	0	8	2	0	64	60	0	0
7	23	9	2	2	9	2	0	112	107	0	0
8	17	5	2	1	56	6	0	99	91	0	0
TOTAL	198	54	16	9	121	22	0	275	258	1704	60

Cuadro 8-5 Resumen de estacionamientos requeridos por demanda en cada UAU para día atípico.

UAU	COMERCIO				SERVICIOS			VIVIENDA VIS		VIVIENDA NO VIS	
	AUTOS	MOTOS	TAXIS	CAMIONES	AUTOS	MOTOS	CAMIONES	AUTOS	MOTOS	AUTOS	MOTOS
1	42	8	2	1	8	1	0	0	0	432	11
2	22	3	2	1	1	0	0	0	0	325	7
3	20	3	2	1	1	0	0	0	0	398	7
4	66	15	2	2	2	0	0	0	0	282	6
5	38	7	2	2	3	0	0	0	0	459	11
6	20	3	2	1	1	0	0	71	31	0	0
7	29	6	2	2	2	0	0	128	58	0	0
8	25	3	2	2	27	5	0	110	48	0	0
TOTAL	262	48	16	12	45	6	0	309	137	1896	42

Fuente: Grupo consultor

Totalizando los cupos de estacionamiento por unidad de actuación urbanística para día típico y atípico en vehículos livianos y motos.

Cuadro 8-6 Máxima ocupación día típico y atípico por UAU.

UAU	DIA TIPICO					DIA ATIPICO				
	AUTOS	MOTOS	TAXIS	CAMIONES	TOTAL	AUTOS	MOTOS	TAXIS	CAMIONES	TOTAL
1	441	28	2	2	473	482	20	2	1	505
2	313	11	2	0	326	348	10	2	1	361
3	377	15	2	0	394	419	10	2	1	432
4	311	30	2	2	345	350	21	2	2	375
5	451	27	2	2	482	500	18	2	2	522
6	89	63	2	0	154	92	34	2	1	129
7	144	118	2	2	266	159	64	2	2	227
8	172	102	2	1	277	162	56	2	2	222

Fuente: Grupo consultor

Con el fin de promover el uso de los sistemas de transporte público y la movilidad peatonal y ciclista se propone que los equipamientos proyectados por el planteamiento urbanístico desarrollen el número mínimo de estacionamientos necesarios para su funcionamiento.

La exigencia de estacionamientos será la definida con base en el Cuadro Anexo 4 del Decreto 190 de 2004, de acuerdo con el tipo de equipamientos a desarrollar. No obstante, se propone el pago compensatorio al Fondo para el Pago Compensatorio de Parqueaderos, de acuerdo con la normatividad vigente en materia.

En todo caso, los usos dotacionales deben cumplir con las condiciones de accesibilidad, de acuerdo con las normas indicadas en el Norma Técnica Colombiana (NTC 4229, NTC 4774, NTC 4695), así como las normas del nivel distrital (Plan Maestro de Espacio Público Decreto Distrital 215 de 05) y del nivel nacional (Capítulo 4 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 15), y las normas que las modifiquen, sustituyan o complementen, que garanticen como mínimo, las condiciones de accesibilidad universal.

De manera particular, se deberá disponer de mínimo una (1) celda de estacionamientos para personas con movilidad reducida, debidamente señalado con el símbolo gráfico de accesibilidad, en observancia de lo establecido en el artículo 2.2.3.4.3.1 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015.

En el presente Plan Parcial no se establece una exigencia mínima de estacionamientos, con el fin de incentivar el uso de los sistemas de transporte público en el entorno inmediato del área de planificación. Por tanto, la oferta de estacionamientos dependerá de lo que determinen los desarrolladores de las Unidades de Actuación Urbanística.

Al respecto, es importante aclarar que en el artículo 2, Reglamentación de la Unidad de Planeamiento Zonal, del Decreto Distrital 187 de 2002, "Por medio del cual se reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) N° 102, SABANA, ubicada en la localidad de MARTIRES, y se expiden las fichas reglamentarias de los sectores delimitados en el

presente decreto, así como la ficha de lineamientos para los Planes Parciales de Renovación Urbana”, define que el área de planificación del Plan Parcial Calle 24, y la UAU 1 del Plan Parcial Estación Metro Calle 26, cuenta con una asignación de tratamiento de Renovación Urbana en la modalidad de Redesarrollo, y si reglamentación específica será la definida en la ficha reglamentaria que adopta el mismo Decreto Distrital.

En la mencionada ficha reglamentaria para el Sector Normativo 33, no se define una exigencia de estacionamientos, como si se establece para los demás sectores normativos, toda vez que este ámbito estaba sujeto a la formulación del correspondiente Plan Parcial. Lo anterior, dado que se prevé que la norma en detalle para el desarrollo de este ámbito sea la establecida por este instrumento de planificación, tal como se señala en las disposiciones sobre los usos del suelo donde se establece que “los usos del suelo se definirán en el plan parcial correspondiente”.

Lo anterior, es consecuente con los alcances normativos de estos instrumentos de planificación complementaria, según se establece en el numeral 3 del artículo 19 de la Ley 388 de 1997, el cual señala que los planes parciales deben contener “Las normas urbanísticas específicas para la correspondiente unidad de actuación o para el área específica objeto de la operación urbana objeto del plan (...)”.

Así las cosas, al NO existir una reglamentación desde la UPZ en relación con las exigencias de estacionamientos, estas serán las que establezca el Plan Parcial y, en consecuencia, tampoco habría lugar a pagos compensatorios.

En todo caso, no se podrán exceder el número máximo de estacionamientos proyectado en el estudio de tránsito que hace parte integral del Documento Técnico de Soporte, como se referencia a continuación:

Cuadro 8-7 Cupos de parqueo por norma, demanda y propuestos

USO	UAU	Normativos			Demanda				Propuestos				
		livianos	Motos	Camiones	livianos	Motos	Taxis	Camiones	livianos	Motos	Taxis	Camiones	Bicicletas
VIVIENDA	1	480	0	0	432	15	0	0	480	0	0	1	240
	2	361	0	0	325	9	0	0	361	0	0	1	181
	3	443	0	0	398	12	0	0	443	0	0	1	222
	4	314	0	0	282	9	0	0	314	0	0	1	157
	5	510	0	0	459	15	0	0	510	0	0	1	255
	6	97	0	0	71	60	0	0	97	0	0	1	49
	7	170	0	0	128	107	0	0	170	0	0	1	85
	8	149	0	0	110	91	0	0	149	0	0	1	75
COMERCIO	1	63	0	0	42	9	2	2	42	9	4	2	32
	2	40	0	0	22	3	2	1	22	3	3	1	19
	3	28	0	0	20	3	2	1	20	3	3	1	14
	4	96	0	0	66	19	2	1	66	19	3	1	48
	5	55	0	0	38	9	2	2	38	9	3	2	28
	6	25	0	0	20	3	2	2	20	3	4	2	13

USO	UAU	Normativos			Demanda				Propuestos				
		livianos	Motos	Camiones	livianos	Motos	Taxis	Camiones	livianos	Motos	Taxis	Camiones	Bicicletas
	7	48	0	0	29	9	2	1	29	9	3	1	24
	8	38	0	0	25	5	2	2	25	5	2	2	19
SERVICIOS	1	37	0	0	18	4	0	0	18	4	0	0	18
	2	16	0	0	8	1	0	0	8	1	0	0	8
	3	13	0	0	5	2	0	0	5	2	0	0	6
	4	17	0	0	8	2	0	0	8	2	0	0	8
	5	23	0	0	9	3	0	0	9	3	0	0	11
	6	12	0	0	8	2	0	0	8	2	0	0	6
	7	20	0	0	9	2	0	0	9	2	0	0	10
	8	163	0	0	56	6	0	0	56	6	0	0	81
TOTAL		3218	0	0	2588	400	16	12	2907	82	25	20	1609

Fuente: Elaborado propia

Para el uso de servicios no se obtuvieron cupos de camiones por demanda, se recomienda que por unidad de actuación se deje un cupo de estacionamiento como mínimo.

Para el uso de comercio se deberán tener en cuenta los cupos obtenidos por demanda para no generar estacionamiento en vía que obstaculice el tránsito vehicular.

Finalmente, para el uso de vivienda se recomienda generar un cupo de parqueo al interior del predio para un camión de mudanza y se deberá tener en cuenta el espacio requerido para la operación de este tipo de vehículo.

8.3 OPERACIÓN Y ESTACIONAMIENTO VEHÍCULOS DE CARGA, TAXIS Y BICICLETAS

Por la escala del instrumento no se cuenta con planos de detalle de las zonas de parqueaderos, sin embargo, se realizarán una serie de recomendaciones, con el fin de que se tengan en cuenta en el desarrollo del proyecto inmobiliario, para mitigar los impactos generados por la operación de los vehículos de carga.

El transporte de carga en la ciudad de Bogotá se regula a través de los Decretos Distritales 840 de 2019 y 077 de 2021. por lo cual la demanda proyectada de los vehículos de carga, así como los perfiles viales diseñados deben ajustarse a las condiciones de circulación vigentes en la zona para vehículos de carga.

Al interior de los predios de los usos de comercio, se deberán dejar espacios que permitan realizar las maniobras de parqueo, con radios de giro adecuados, donde se espera que el tipo de vehículo para el abastecimiento sea un camión de dos ejes pequeño (C2P), con gálibos adecuados ya que dentro de los sótanos se requiere contar con una altura mayor.

Los cupos de parqueo deben cumplir con lo dispuesto en el decreto 1108 del 2000, los cuales deben tener una dimensión mínima de tres metros por 10 metros.

El acceso y la salida a las zonas de cargue y descargue, deben quedar independizadas, para no generar conflictos con la circulación de vehículos particulares y en la medida de lo posible con los demás actores viales.

Adicionalmente el proyecto debe adoptar un protocolo de operación y manejo de los vehículos de carga, de manera que el arribo de estos vehículos se realice de manera programada y coordinada, garantizando que dicha operación no genere estacionamiento temporal de vehículos de carga sobre la malla vial circundante al proyecto.

Para el uso de comercio se recomienda generar cupos de parqueo obtenido por demanda para la prestación del servicio del transporte público individual, al interior del predio o cada unidad de actuación, para que el ascenso de pasajeros no interrumpa el tráfico vehicular y deberá adoptar un protocolo de operación y manejo, de manera que el arribo de estos vehículos se realice de manera programada y coordinada.

9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

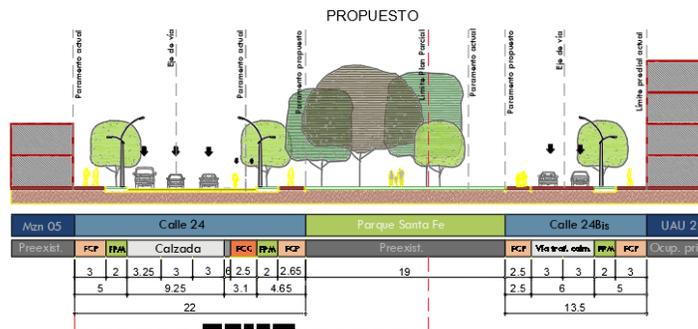
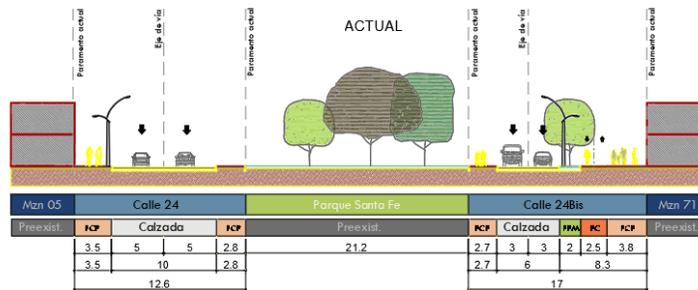
Basado en la concepción de suministrar medidas que proporcionen seguridad y comodidad para peatones y biciusuarios como principales actores en espacio público, el plan parcial se enfoca en este principio, generando espacio público suficiente, con franjas de circulación peatonal adecuadas para el tránsito cómodo y seguro para los peatones del sector y los esperados por los usos propuestos.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, para cada uno de los tramos presentes en el plan parcial se define una sección transversal con calzada vehicular, franja de circulación peatonal y mobiliario urbano; con secciones viales que armonizan y mejoran las condiciones de operación en la malla vial del plan parcial principalmente para peatones, ciclistas y finalmente al tránsito vehicular.

Es importante mencionar que la calle 24 tendrá una modificación importante para el escenario a 10 años, dejando una calzada de 3 carriles de circulación desde la carrera 24 hasta la carrera 19, y desde la calle 19 hasta la carrera 17 una calzada con dos carriles de circulación. Las secciones viales propuestas se implementan de acuerdo a la gradualidad del proyecto y estarán sujetas a verificación durante el proceso de viabilidad y adopción del plan parcial.

A continuación, se presentan los perfiles viales más relevantes del plan parcial, donde se observa el mejoramiento en la transformación urbanística, revitalizando y renovando el entorno para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.

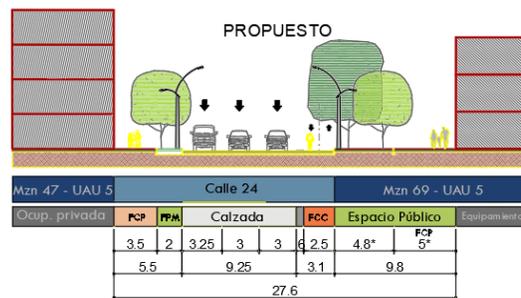
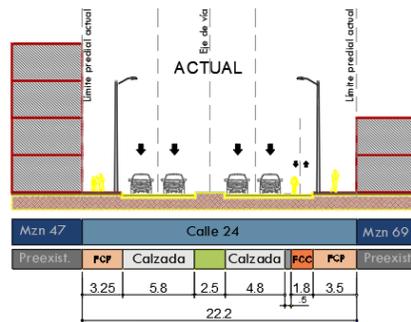
**Figura 9-1. Secciones viales propuestas por el plan parcial
Calle 24 entre Carrera 25 y Carrera 24**



Fuente: ERU.

El parque existente entre la carrera 25 a carrera 24 se mantiene, pero se hace una reconfiguración del perfil, con el fin de mantener los tres carriles en la calzada sur de la calle 24, el cual tendrá continuidad hacia el oriente. El carril norte no tendrá continuidad permitiendo solo el giro izquierdo, movimiento WN. Esto hace que se elimine el conflicto actual entre los movimientos SN con el WS al oriente. La adecuación del perfil queda a cargo de los promotores del plan parcial, para el escenario a 10 años.

Calle 24 entre Carrera 24 y Carrera 19.



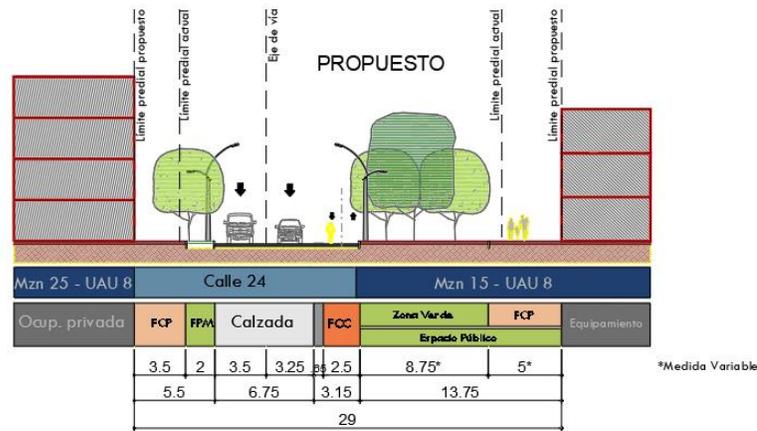
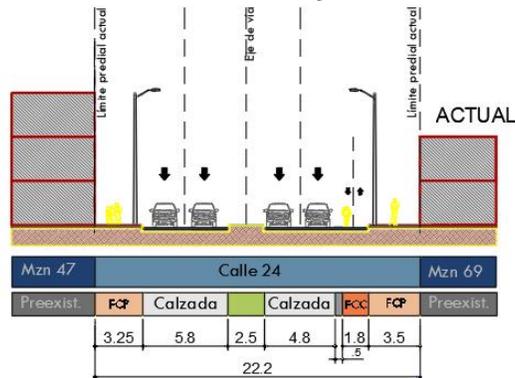
Fuente: ERU.

Se propone una reconfiguración de la calle 24 entre carrera 24 a carrera 19, dejando solo una calzada de tres carriles, con un carril para transporte publico colectivo. El bici carril se mantiene en calzada pero se amplía a 2.5 metros. El andén del costado norte de la calle 24 se amplía a 9.8 metros, con una franja de circulación peatonal de 5 metros para el transito cómodo y seguro de los peatones, los cuales podrán conectar con los diferentes modos de transporte localizados en el intercambiador del plan parcial Estación metro calle 26.

Al costado sur de la calle 24 se reconfigura el espacio público teniendo una franja de circulación peatonal de 3.5 metros.

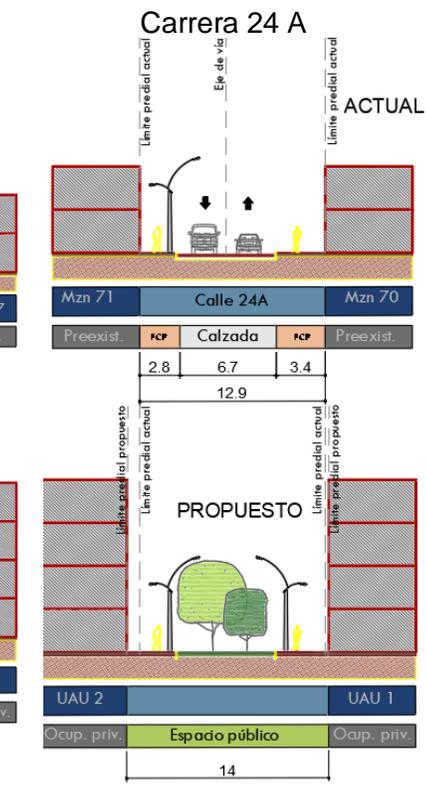
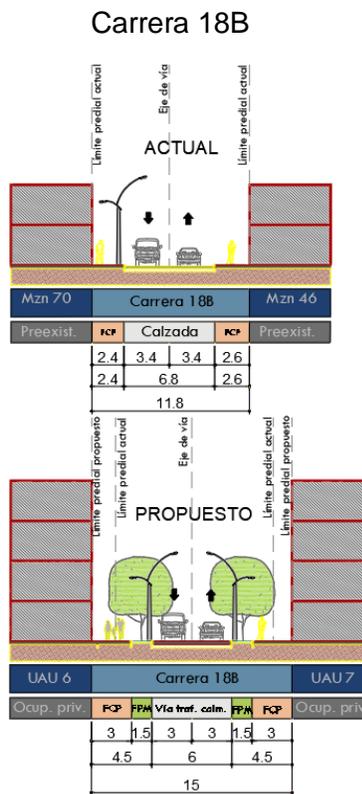
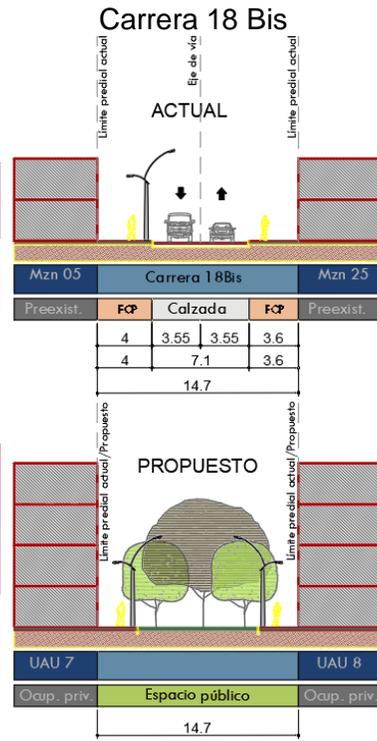
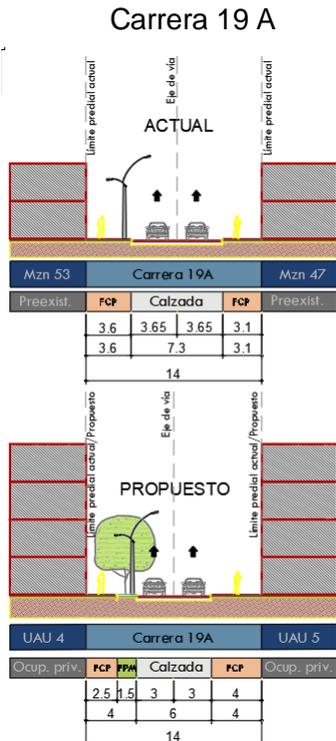
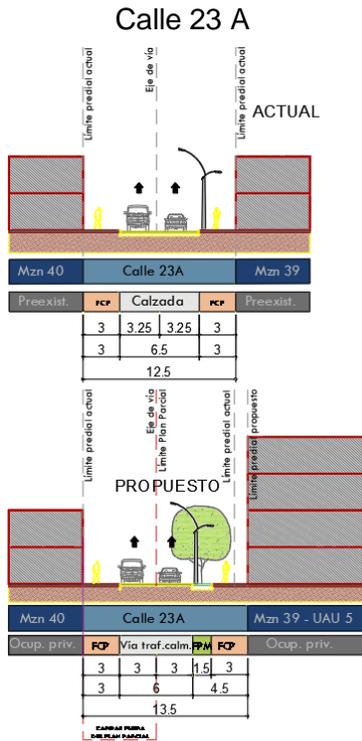
Estos tres carriles se mantendrán hasta la carrera 19, el carril norte permitirá el giro izquierdo WN y los otros dos carriles permitirán el movimiento directo hacia el oriente del plan parcial. La adecuación del perfil queda a cargo de los promotores del plan parcial, para el escenario a 10 años.

Calle 24 entre Carrera 19 y Carrera 17.



Fuente: ERU.

La calle 24 desde la carrera 19 a la carrera 17, tendrá dos carriles de circulación, uno para el transporte público colectivo y el otro para el tránsito de vehículos mixtos. Al costado norte de la calle 24, tendrá un andén total de 13,75 metros, con una franja de circulación peatonal de 5 metros, manteniendo la alameda peatonal propuesta por el plan parcial que viene del occidente. Al costado sur de la calle 24, se tiene una franja de circulación peatonal de 3.5 metros. La adecuación del perfil queda a cargo de los promotores del plan parcial, para el escenario a 10 años.

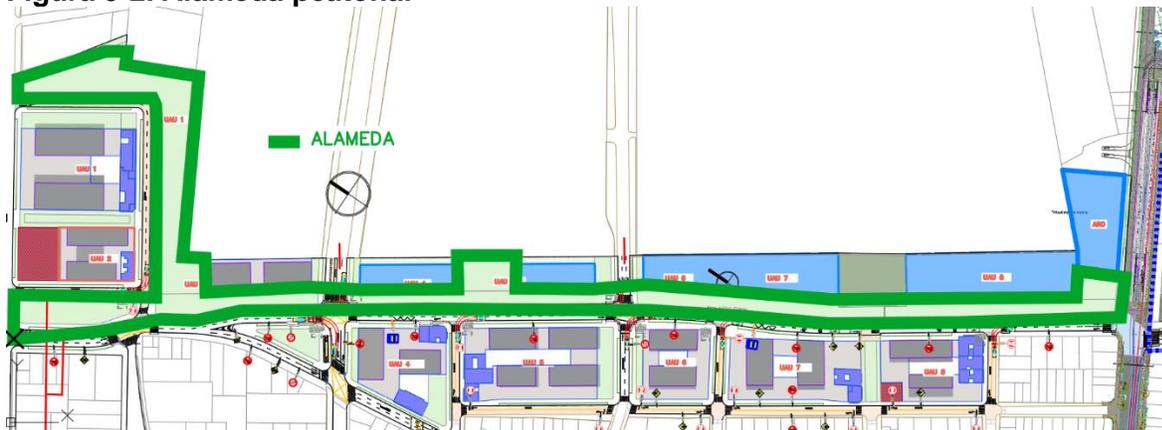


Fuente: ERU.

Como se ve en los perfiles propuestos, el objetivo del plan parcial es generar más espacio para los peatones, por lo que la carrera 18 Bis y la calle 24 A pasa de tener una sección con calzada vehicular a una sección netamente peatonal con espacio público y los demás perfiles mejoran los espacios peatonales con ampliación de las franjas de circulación peatonal acompañado de sus franjas de mobiliario urbano.

El plan parcial calle 24, propone la generación de una alameda lineal al costado norte de la calle 24, desde la carrera 24 hasta la carrera 17, permitiendo conexión al oriente con Regiotram y los demás modos de transporte público centralizados en el plan parcial Estación Metro calle 26. Esta alameda contará con espacios verdes y una franja de circulación adecuada para el tránsito cómodo y seguro de los peatones.

Figura 9-2. Alameda peatonal



Fuente: Elaboración propia con base a información urbanística de la ERU.

Para conectar el costado sur de la calle 24, con la alameda del costado norte, se proponen tres pasos seguros a nivel, uno texturizado en la carrera 18 Bis por calle 24 y dos mediante paso cebrado, uno en la carrera 18 B por calle 24 y el otro en la calle 18 por calle 24. Estos pasos estarán apoyados de señalización horizontal, vertical y con dispositivos para la reducción de la velocidad, con el fin de priorizar los tráficos peatonales sobre los vehiculares.

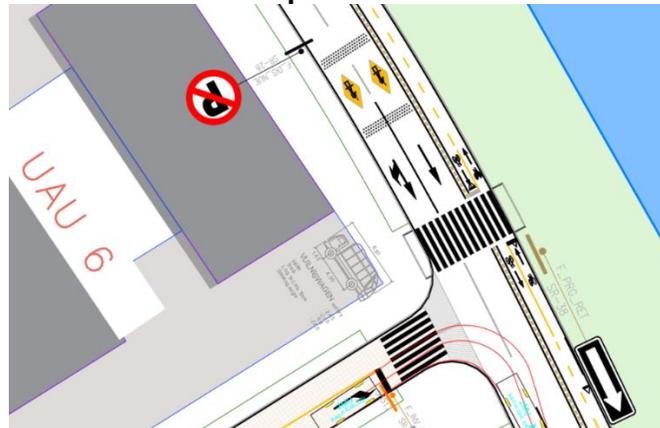
Adicional a estos pasos propuestos, se contará con los pasos seguros de las intersecciones de la carrera 24, carrera 19 B, carrera 19 y carrera 17 por calle 24. A continuación se presentan los pasos seguros propuestos.

Figura 9-3. Texturizada carrera 18 Bis por calle 24



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-4. Paso cebrado carrera 18 B por calle 24



Fuente: Elaboración propia

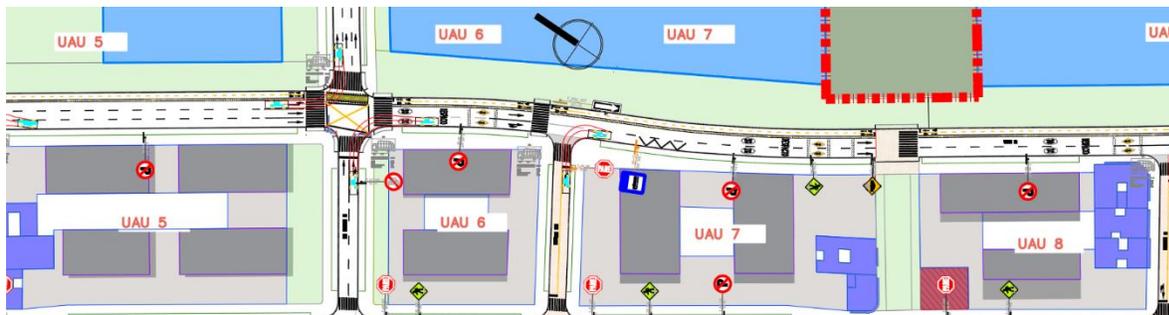
Figura 9-5. Paso cebrado, Carrera 18 por Calle 24



Fuente: Elaboración propia

Adecuación del bicicarril bidireccional localizado al costado norte de la calzada de la calle 24, ampliando su infraestructura, pasando de 1.8 metros de ancho a 2.5 metros, segregado mediante tachones, con el fin de mejorar el tránsito de ciclistas y a su vez proporcionándoles seguridad en sus desplazamientos.

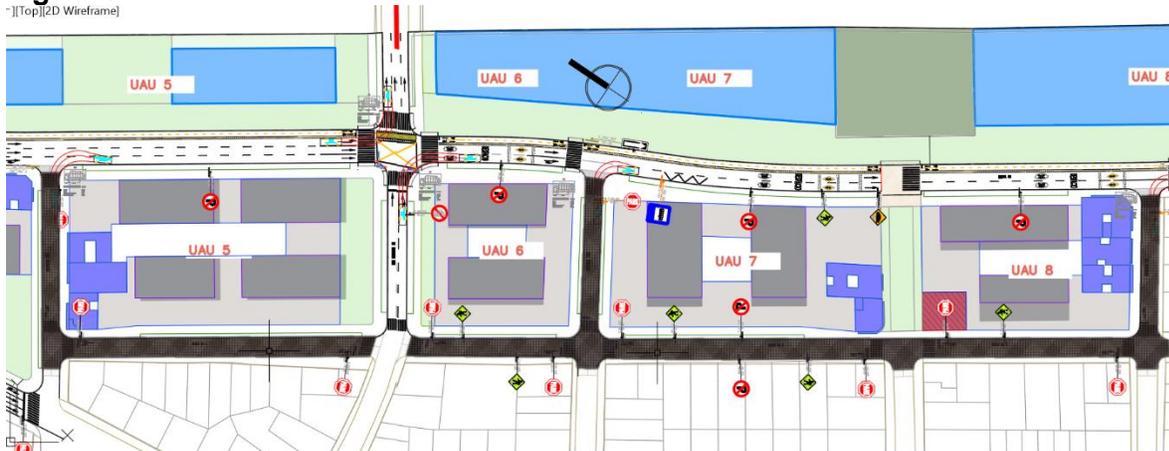
Figura 9-6. Bici-carril en calzada calle 24



Fuente: Elaboración propia con base a información urbanística de la ERU.

Con el fin de minimizar el riesgo de accidente y garantizar la seguridad vial, de los actores viales que transitan en el sector, se propone la generación de zonas de tráfico calmado mediante el realce de calzadas de las carreras 18, 18 Bis, 18 B, 19 A, desde la calle 24 hasta la calle 23 A, la calle 23 A entre carrera 18 hasta la carrera 19A, la carrera 24 entre calle 24 a 24 B y las calles 24 Bis, 24 A desde la carrera 25 hasta la carrera 24.

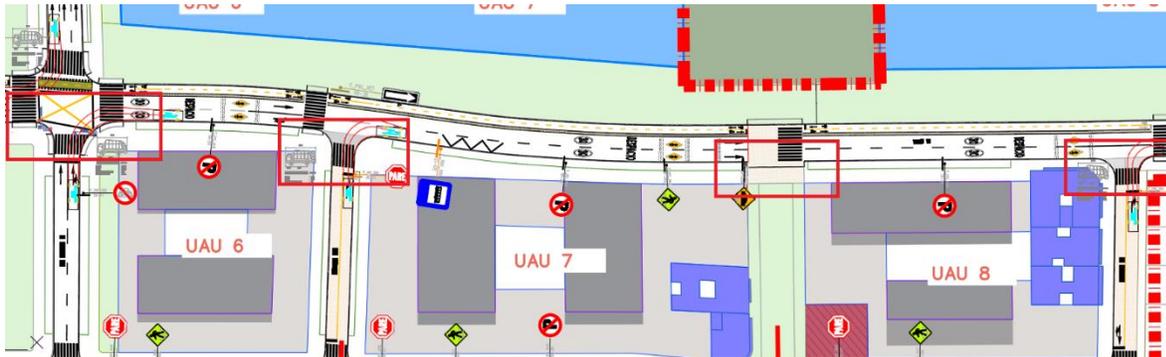
Figura 9-7. Trafico calmado.



Fuente: Elaboración propia con base a información urbanística de la ERU.

El realce de las calzadas de las carreras 19A, 18 B, 18 Bis y 18, permitirá al costado sur de la calle 24, garantizar un flujo continuo de los peatones, accesible para personas con movilidad reducida, que, con las rampas y pasos seguros mediante fases semafóricas peatonales, permitirá conexiones directas sin obstáculos a sitios de interés y nodos de transporte en la zona.

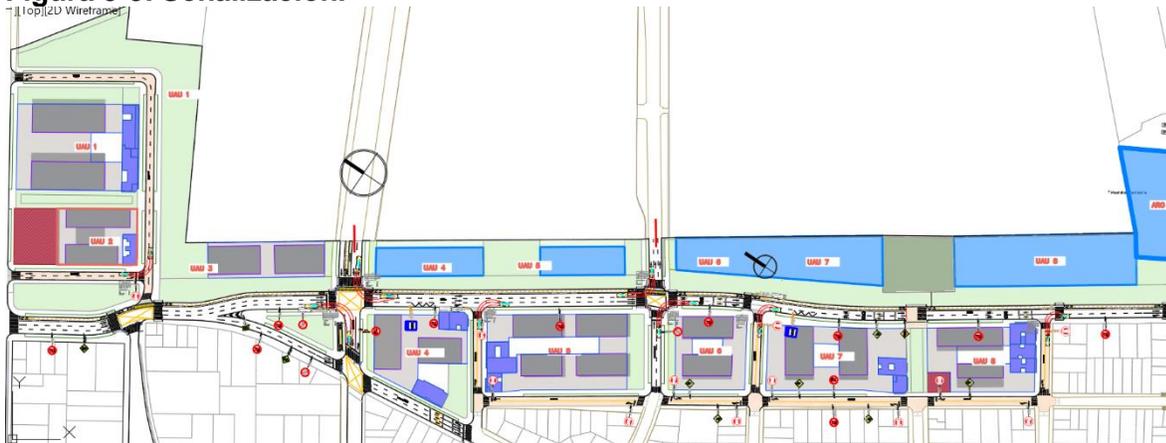
Figura 9-8. Continuidad en el nivel de las franjas de circulación peatonal.



Fuente: Elaboración propia con base a información urbanística de la ERU.

Todas las medidas de infraestructura propuestas, estarán apoyadas de la implementación de señalización horizontal y vertical, la cual permitirá garantizar cruces seguros, minimizando los conflictos entre los actores viales, generando rutas y conexiones directas, que garanticen condiciones de seguridad vial.

Figura 9-9. Señalización.



Fuente: Elaboración propia con base a información urbanística de la ERU.

De acuerdo al análisis de colas realizado para las UAU del plan parcial Calle 24, se concluye que, para los ingresos a los estacionamientos de los usos propuestos, se requiere de un punto de atención, el cual deberá localizarse a una distancia de mínimo 5 metros al interior del predio, para la acumulación de un vehículo en cola, para evitar que estas invadan el espacio público.

Para el componente de cargue y descargue los usos comerciales y de servicio, deberán adoptar un protocolo de operación y manejo de los vehículos de carga, de manera que el arribo de estos vehículos se realice de manera programada y coordinada, garantizando que dicha operación no genere estacionamiento temporal sobre la malla vial circundante al proyecto, con el fin de mantener los indicadores de la red y por ende la movilidad del sector.

Estos cupos de parqueo deberán quedar al interior del predio con espacio necesarios para las maniobras de ingreso y salida, con el fin de que el estacionamiento para el cargue y descargue no se realice en el espacio público. A pesar de que el uso de servicio no obtuvo ocupaciones de camiones, se recomienda que se genere un cupo de estacionamiento por cada UAU. Para el uso de comercio se deberá disponer los cupos de camiones requeridos por demanda.

Para los usos de comercio y servicios se recomienda generar 1 cupos de parqueo para la prestación del servicio del transporte público individual, al interior de los predios para que el ascenso de pasajeros no interrumpa el tráfico vehicular y deberá adoptar un protocolo de operación y manejo, de manera que el arribo de estos vehículos se realice de manera programada y coordinada.

Es importante que se tenga en cuenta en el desarrollo inmobiliario para los usos de comercio y de servicios, la generación de 345 cupos para bicicleta, localizados al interior de los predios y en el espacio público, con acceso independiente y de fácil acceso a los cupos propuestos, para evitar riesgo de accidente y conflictos con otros actores viales.

Teniendo en cuenta el nivel de detalle de la información entregada en esta etapa, no es posible revisar el diseño de urbanismo, por lo que en la siguiente etapa se debe garantizar el cumplimiento del lenguaje de señalización podotáctil, el cual deberá estar acorde a la normatividad vigente y los lineamientos dispuestos por el Distrito y las Normas Técnicas Colombianas (NTC).

10 CONCLUSIONES

10.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Plan Parcial Calle 24 apuesta por generar proyectos en usos mixtos y nuevos espacios públicos, principalmente, por el desarrollo de usos residenciales con actividades comerciales y de servicio de apoyo a las nuevas viviendas, teniendo como principal eje la Calle 24, que además de estructurar el área de planificación en sentido oriente-occidente, concentra las principales apuestas de espacios públicos y equipamientos.

El plan parcial se encuentra ubicado en la localidad Los Mártires, en la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) No. 102 La Sabana. Abarca un área bruta de 93.920,7 m² o 9,3 Ha y 61.556,9 m² de área predial, dividida en 8 Unidades de actuación Urbanística.



Los aprovechamientos estimados para el plan parcial proponen un total de 209.459,4 m² construidos en 8 unidades de actuación urbanística UAU.

UAU	USO					
	Comercio primeros pisos	Servicios / dotacional	Vivienda No VIS	Vivienda VIS	Edificabilidad total	No. de viviendas
UAU 1	1.896,10	2.428,00	26.421,80	0	30.745,80	480
UAU 2	889,5	1.067,50	19.866,10	0	21.823,20	361
UAU 3	835,5	835,5	24.337,50	0	26.008,50	443
UAU 4	2.826,90	1.117,40	17.243,90	0	21.188,20	314
UAU 5	1.669,10	1.470,40	28.039,20	0	31.178,80	510
UAU 6	748,8	748,8	0	14.471,40	15.969,00	413
UAU 7	1.447,00	1.312,40	0	25.352,80	28.112,20	724
UAU 8	1.144,70	11.060,90	0	22.228,20	34.433,80	635
TOTAL	11.457,60	20.040,90	115.908,50	62.052,40	209.459,50	3.880,00

Sin embargo, este proyecto urbano se desarrollará gradualmente en la zona en aproximadamente 3 etapas, a 5, 10 y 15 años, de acuerdo a las UAU que se tienen previstas de la siguiente manera.

ESCENARIO DE DESARROLLO POR UAU	
Escenario de desarrollo a 5 años:	UAU 6, 7 y 8
Escenario de desarrollo a 10 años:	UAU 1, 2 y 5
Escenario de desarrollo a 15 años:	UAU 3 y 4

Finalmente, la proyección en m² para vivienda, servicios y comercio de acuerdo a su temporalidad se dará de la siguiente manera.

ESCENARIOS DE DESARROLLO - PLAN PARCIAL CALLE 24				
USO	0 - 5 AÑOS	5 - 10 AÑOS	10 - 15 AÑOS	TOTAL
Vivienda	62.052,40	74.327,10	41.581,40	177.960,90
Comercio	3.340,50	4.454,70	3.662,40	11.457,60
Dotacional y Servicios	13.122,10	4.965,90	1.952,90	20.040,90
TOTAL	78.515,00	83.747,70	47.196,70	209.459,40

Fuente: Empresa de Renovación Urbana

10.2 ANÁLISIS DE TRÁNSITO

De acuerdo a los análisis de la red, la implementación de la nueva demanda vehicular de los usos del plan parcial, tendrá un impacto bajo en el área de influencia del plan parcial, esto teniendo en cuenta que se estableció que la HMD en la red es de 7:15 a 8:15 y que en esta hora la demanda vehicular esperada es de 388 vehículos mixtos en la hora en su última etapa, que comparado con los volúmenes de la red de análisis de las estaciones maestras, representa un 1.4% que ingresará y saldrá de esta zona de estudio.

10.3 RESUMEN ANÁLISIS DE MODELACIÓN POR ETAPAS

De acuerdo a las intersecciones evaluadas en la situación actual, éstas presentan condiciones aceptables de tránsito, con demoras que generan niveles de servicio que van entre A y D, en la figura a continuación se observa un mapa de calor que relaciona las velocidades en la red.



A pesar de los altos flujos vehiculares que circulan por los corredores principales y que están regulado por controles semafóricos, estos operan eficientemente con ciclos entre 100 y 120 segundos, con demoras aceptables en estas intersecciones.

Modelación a 5 años

Para este escenario de evaluación, se integra en la zona de influencia el trazado de Regiotram de Occidente por la Carrera 17, teniendo en cuenta el planeamiento semafórico propuesto para Regiotram para la intersección de la calle 24 por carrera 17 con un ciclo de 180 segundos. Este escenario considera adicionalmente los volúmenes vehiculares proyectado con la tasa de crecimiento para este periodo, la demanda vehicular generada y atraída por las UAU 6, 7 y 8.

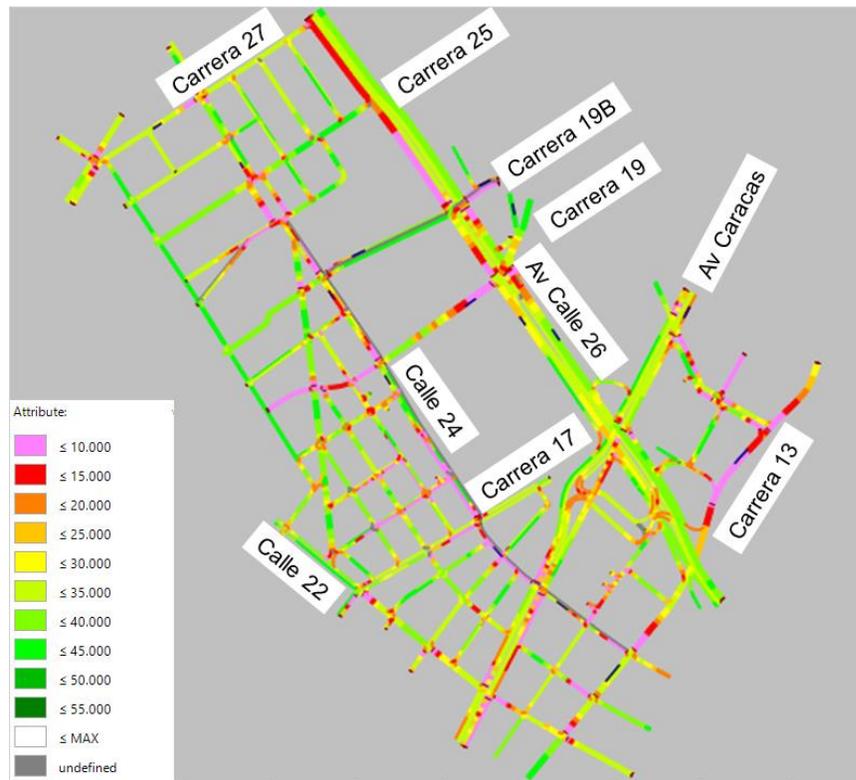
De acuerdo a la evaluación de la red, se observa que el incremento en demoras al año 5 es similar al actual, debido a que los usos proyectados en el plan parcial tienen un bajo impacto en la malla vial.

Mov.	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
Av. Calle 26 x Carrera 19	23,83	15,93	33,76	197,49	C	Control semafórico
Av. Calle 26 x Carrera 19B	36,25	26,49	94,9	504,52	C	Control semafórico
Calle 24x Carrera 17	89,14	73,25	36,37	373,24	F	Control semafórico
Calle 24x Carrera 19	35,79	26,41	36,37	226,51	D	Control semafórico
Calle 24 x Carrera 19B	28,8	21,52	11,58	162,78	C	Control semafórico
Carrera 27 x Calle 22C	14,45	10,88	9,2	56,45	B	Control semafórico
Carrera 25 x Calle 24	8,99	4,24	7,54	115,04	A	Flujo Discontinuo
CL. 24 x Kr. 24	48,72	36,55	23,49	149,24	D	Control semafórico
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	7,13	5,64	2,25	23,7	A	Control semafórico
Kr. 19 x DG. 23 Bis	74,07	59,65	22,8	106,04	F	Control semafórico
Kr. 17 x Cl. 22	17,39	13,15	7,16	64,17	B	Control semafórico

Los resultados generales de este escenario presentan niveles de servicio aceptables, con un leve aumento derivado del crecimiento del parque automotor a 5 años y las demandas de los usos propuestos, manteniendo los niveles de servicio obtenidos para la situación actual. Sin embargo, la intersección de la Calle 24 x Carrera 17 pasa a nivel de servicio F, por la operación de Regiotram.

También el acceso sur de la Carrera 19 por diagonal 23 Bis se ve afectado debido al volumen vehicular, más las condiciones geométricas y los tiempos de verde del semáforo, la fase no alcanza a despejar la cola. Por lo anterior el acceso sur de esta intersección se vuelve susceptible a desmejorar en los escenarios posteriores

Para mayor interpretación, se aprecia a continuación un esquema de la red representando con un mapa de calor las velocidades de acuerdo a su evaluación.



Modelación a 10 y 20 años

En este escenario de evaluación, se espera la entrada en operación de la primera línea de Metro, la cual modifica la sección de la avenida Caracas en el área de influencia, pasando de dos carriles a uno en la calzada de vehículos mixtos, y se pierde la continuidad del corredor desde la calle 28 hacia el norte de la ciudad.

La reorganización y desvíos de los volúmenes generados por la implementación de la PLMB, se obtuvieron por medio de los shapes del modelo de transporte realizado por la empresa Metro e incluidos en las evaluaciones de los escenarios a 10 y 20 años.

Este escenario considera los volúmenes vehiculares de la red proyectados, las demandas vehiculares generadas y atraídas por las UAU 1, 2 y 5.

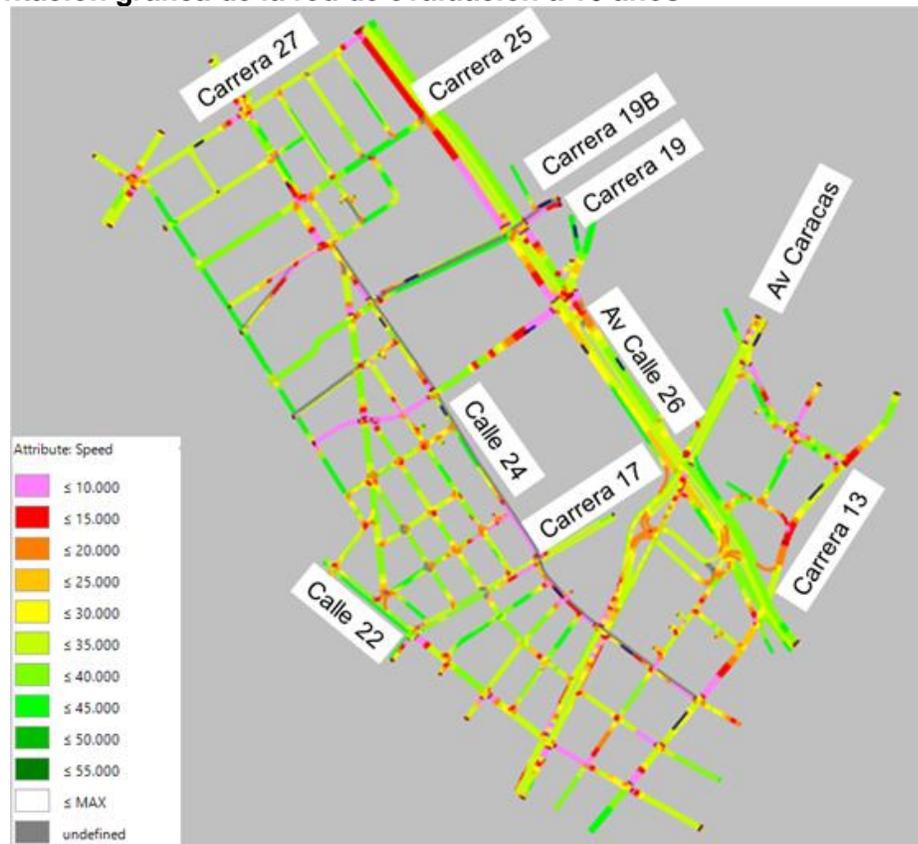
A partir del año 10 se modifica el perfil de la Calle 24 con una calzada de 3 carriles desde la Carrera 24 a la Carrera 19 y de dos carriles desde la carrera 19 a la carrera 17. En resumen, los resultados de la moderación para este escenario se presentan a continuación.

Intersección	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
Av. Calle 26 x Carrera 19	12142	24,88	16,84	35,73	202,81	C	Control semafórico
Calle 24x Carrera 17	9658	34,54	25,15	95,44	504,36	C	Control semafórico
Calle 24x Carrera 17	1482	88,01	74,27	39,01	326,05	F	Control semafórico
Calle 24x Carrera 19	3472	34,3	24,82	39,04	167,32	C	Control semafórico
Calle 24 x Carrera 19B	2375	18,16	11,91	4,21	112,62	B	Control semafórico
Carrera 27 x Calle 22C	990	13,34	10,04	4,77	38,64	B	Control semafórico
Carrera 27 x Calle 24	765	30,33	26,14	4,27	50,47	C	Control semafórico
Carrera 25 x Calle 24	1685	16,59	7,81	4,83	103,81	B	Flujo Discontinuo
CL. 24 x Kr. 24	2071	29,64	21,25	20,02	153,99	C	Control semafórico
Carrera 19B x Diag. 23 Bis	711	6,3	4,97	2,12	34,84	A	Control semafórico
Carrera 19 x Diag. 23 Bis	1068	117,7	96,59	34,37	112,92	F	Control semafórico
Kr. 17 x Cl. 22	1236	16,56	12,59	6,21	61,37	B	Control semafórico

De acuerdo a los resultados presentados para este escenario, se observan condiciones críticas en las intersecciones de la Calle 24 por la Carrera 19, debido al alto flujo vehicular que accede desde el sur de la Carrera 19 y que no alcanza a despejar la fase semafórica quedando colas remanentes en cada ciclo, dificultando las condiciones de movilidad vehicular en los viajes que se dirigen hacia el norte por la Carrera 19. El nivel de servicio se mantiene en la intersección de la Calle 24 por Carrera 17, dadas las condiciones de semaforización propuestas desde el ET por Regiotram de Occidente.

En la figura a continuación se observan las velocidades de la red en un mapa de calor para su mayor interpretación.

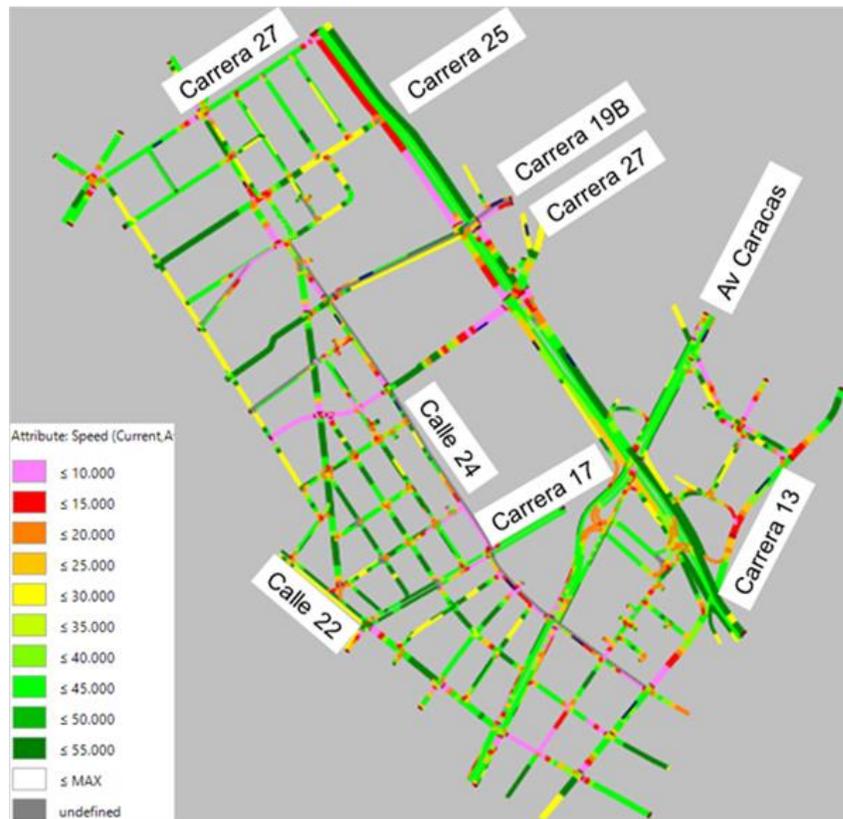
Representación gráfica de la red de evaluación a 10 años



Fuente: Elaboración propia

Para la modelación a 20 años se incluyen las demandas vehiculares generadas y atraídas por las UAU 3 y 4, así como las UAU derivadas del plan parcial Estación Metro Calle 26. Se mantiene la infraestructura y los planeamientos semafóricos del escenario a 10 años. Los resultados del modelo de tránsito para este escenario se presentan en el cuadro a continuación.

Intersección	Vehículos	Demora Total (seg)	Tiempo En Detención (seg)	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)	Nivel De Servicio	Tipo De Intersección
Av. Calle 26 x Carrera 19	12048	28,39	19,54	43,06	234,45	C	Control semafórico
Av. Calle 26 x Carrera 19B	9667	34,98	25,53	96,06	505,39	C	Control semafórico
Calle 24x Carrera 17	1466	84,74	63,4	22,75	198,58	F	Control semafórico
Calle 24x Carrera 19	3375	55,15	40,16	68,18	337,16	E	Control semafórico
Calle 24 x Carrera 19B	2385	27,44	19,33	7,72	128,98	C	Control semafórico
Carrera 27 x Calle 22C	990	13,47	10,09	8,29	52,29	B	Control semafórico
Carrera 27 x Calle 24	765	30,25	26,07	4,26	48,63	C	Control semafórico
Carrera 25 x Calle 24	1679	7,59	2,84	2,11	82,38	A	Flujo Discontinuo
CL. 24 x Kr. 24	2075	33,64	22,46	14,74	148,75	C	Control semafórico
Carrera 19B x Diag. 23 Bis	706	8,36	6,74	2,79	28,2	A	Control semafórico
Carrera 19 x Diag. 23 Bis	1086	115,91	96,8	34,59	113,53	F	Control semafórico
Kr. 17 x Cl. 22	1256	17,28	13,13	6,67	60,29	B	Control semafórico



Los resultados del modelo para este escenario tienen un leve incremento respecto al escenario a 10 años en demoras y colas en los nodos analizados dado por los incrementos vehiculares de las UAU y al crecimiento poblacional. La intersección de la Carrera 19 x Diagonal 23 Bis se mantiene en nivel de servicio F. La intersección de la Calle 24 x Carrera 17 presenta desmejora con un nivel de servicio en F, por el planeamiento semafórico con ciclo de 3 minutos propuesto por Regiotram de Occidente para la operación del tren.

En el cuadro a continuación se presenta la comparación de los resultados por escenario evaluado.

Intersección				5 AÑOS			10 AÑOS			20 AÑOS		
	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio	Demora Total (seg)	Cola Media (m)	Nivel De Servicio
Av. Calle 26 x Carrera 19	23,79	32,63	C	23,83	33,76	C	24,88	35,73	C	28,39	43,06	C
Av. Calle 26 x Carrera 19B	32,51	76,42	C	36,25	94,9	C	34,54	95,44	C	34,98	96,06	C
Calle 24x Carrera 17	33,3	12,63	C	89,14	36,37	F	88,01	39,01	F	84,74	22,75	F
Calle 24x Carrera 19	26,75	17,49	C	35,79	36,37	D	34,3	39,04	C	55,15	68,18	E
Calle 24 x Carrera 19B	22,38	7,87	C	28,8	11,58	C	18,16	4,21	B	27,44	7,72	C
Carrera 27 x Calle 22C	14,07	8,89	B	14,45	9,2	B	13,34	4,77	B	13,47	8,29	B
Carrera 27 x Calle 24	31,2	4,22	C	30,92	4,17	C	30,33	4,27	C	30,25	4,26	C
Carrera 25 x Calle 24	5,91	2,33	A	8,99	7,54	A	16,59	4,83	B	7,59	2,11	A
CL. 24 x Kr. 24	43,19	25,07	D	48,72	23,49	D	29,64	20,02	C	33,64	14,74	C
Kr. 19B x Cl. DG. 23 Bis	6,37	1,92	A	7,13	2,25	A	6,3	2,12	A	8,36	2,79	A
Kr. 19 x DG. 23 Bis	21,85	6,37	C	74,07	22,8	F	117,7	34,37	F	115,91	34,59	F
Kr. 17 x Cl. 22	15,79	6,19	B	17,39	7,16	B	16,56	6,21	B	17,28	6,67	B

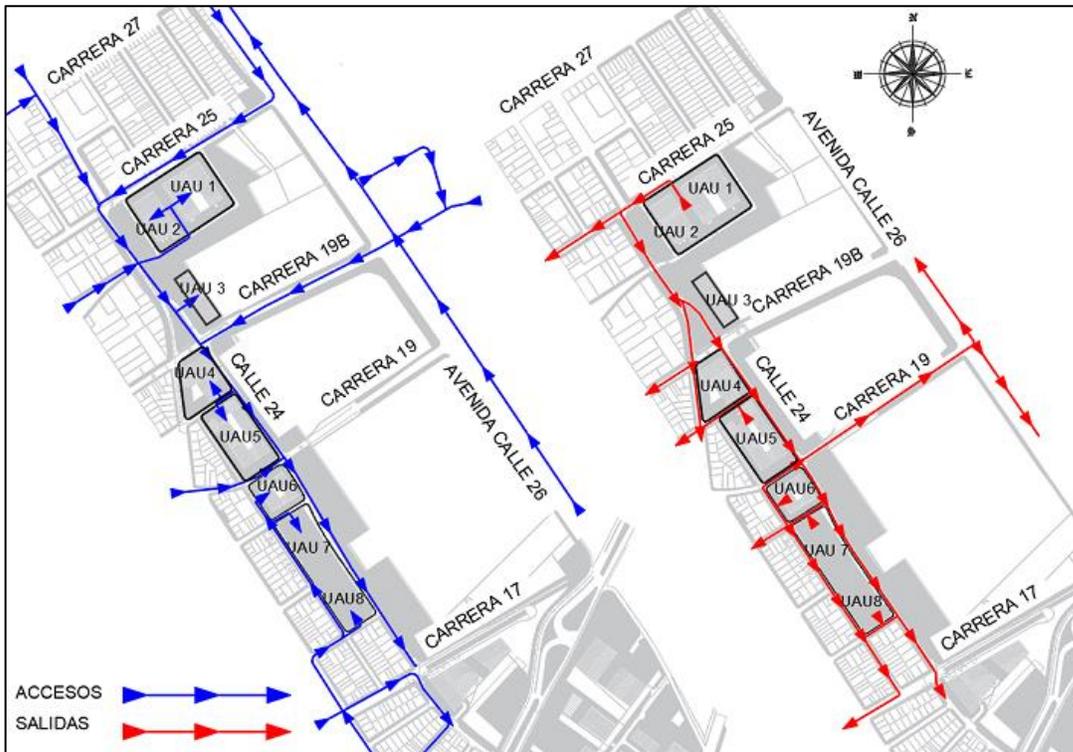
Así mismo se presenta el comparativo vehicular de la red

Escenario	DELAY AVG (ALL)	STOPS AVG (ALL)	SPEED AVG (ALL)	DIST TOT (ALL)	TRAV TM TOT (ALL)	DELAY TOT (ALL)	STOPS TOT(ALL)	VEH ACT (ALL)	VEH ARR (ALL)	DELAY LATENT	DEMAND LATENT
Actual	101,18	3,93	19,57	27523	5063574	2444580	94845	1469	22690	473590,02	291
5 años	134,78	5,47	16,68	28451	6140038	3411444	138503	1847	23466	1424525,86	880,4
10 años	125,18	5,28	17,58	26394	5407465	2924133	123336	1598	21766	2093068,64	1152,4
20 años	133,61	5,54	16,84	26326	5631412	3128603	129811	1677	21740	2120013,34	1265

A pesar de existir un incremento en demoras en las intersecciones de la zona de influencia para los periodos evaluados, se tienen niveles de servicio aceptables, teniendo en cuenta la proyección vehicular a un horizonte de 20 años. Lo que se espera es que esta zona de la ciudad con la entrada en operación de los diferentes modos de cómo, Regiotram, PLMB, cable aéreo y Transmilenio, la vocación de viajes sean peatonales o en medios de transporte alternativos como la bicicleta.

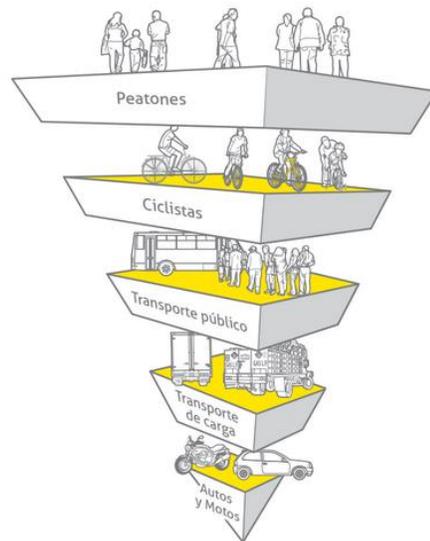
10.3.1 Plan de circulación Vehicular

El plan de circulación y ordenamiento del tránsito vehicular, contempla la oferta vial actual del área de influencia, así como los cambios de infraestructura que considera el plan parcial, de esta manera, los vehículos generados por el proyecto podrán ingresar y salir del mismo, principalmente por la Calle 24, Carrera 19, Carrera 19B y Carrera 17.



10.4 ANÁLISIS PEATONAL

Es indispensable establecer una nueva forma de distribución del espacio de la vía pública, la prioridad del tránsito y la asignación de recursos, basados principalmente en la Pirámide Invertida de la Movilidad Sostenible la cual se observa a continuación:



Fuente: Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo – México

Aunque la infraestructura vial está directamente relacionada con el desempeño económico de una ciudad, los modelos de desarrollo urbano orientados al automóvil no resultan eficientes en su totalidad. Pretendiendo solucionar la movilidad al incrementar la capacidad vial, éstos crean congestión vial y repercuten negativamente en la calidad de vida de los habitantes y en la competitividad de las ciudades. En cambio, implementar políticas de transporte urbano sostenible es una solución ampliamente reconocida a nivel mundial para enfrentar los retos de movilidad e incremento de calidad de vida.

La instauración de infraestructura para bici usuarios es una de las estrategias con mayor impacto dentro de proyectos de transporte sostenible, representa una fuerte evolución en la política urbana, demostrando una gestión pública de vanguardia, basada en la equidad y la sostenibilidad, lo anterior se logra a través de la planeación, diseño y gestión, cambiando el enfoque de los proyectos viales y generando condiciones para que las ciudades sean más humanas, básicamente dando prioridad a la infraestructura peatonal y ciclista.

Los equipos técnicos que definen los criterios de diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial son los mayores aliados para promover una política de movilidad no motorizada. La infraestructura vial ciclista requiere de una gran cantidad de técnicas que otorguen condiciones de seguridad y comodidad a los usuarios para que mejore la percepción ciudadana y aumenten, por lo tanto, los viajes en bicicleta.

Todas las recomendaciones y medidas que se adopten deben estar dirigidas hacia la protección del peatón, garantizando su seguridad, comodidad y accesibilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior el plan parcial Calle 24 tiene previsto la generación de espacio público y zonas de circulación peatonal con un área de 22.524,4 m², para acoger no solo los viajes peatonales generados por los usos del plan parcial, y parte de los sistemas de Regiotram, Transmilenio, cable Reencuentro Monserrate y la PLMB, ofreciendo infraestructura peatonal, con pasos seguros, pompeyanos, generación y adecuación de rampas, que garanticen la movilidad adecuada para personas con movilidad reducida y la accesibilidad a predios atendiendo lo dispuesto en el Decreto 470 de 2007 Política Pública de Discapacidad.

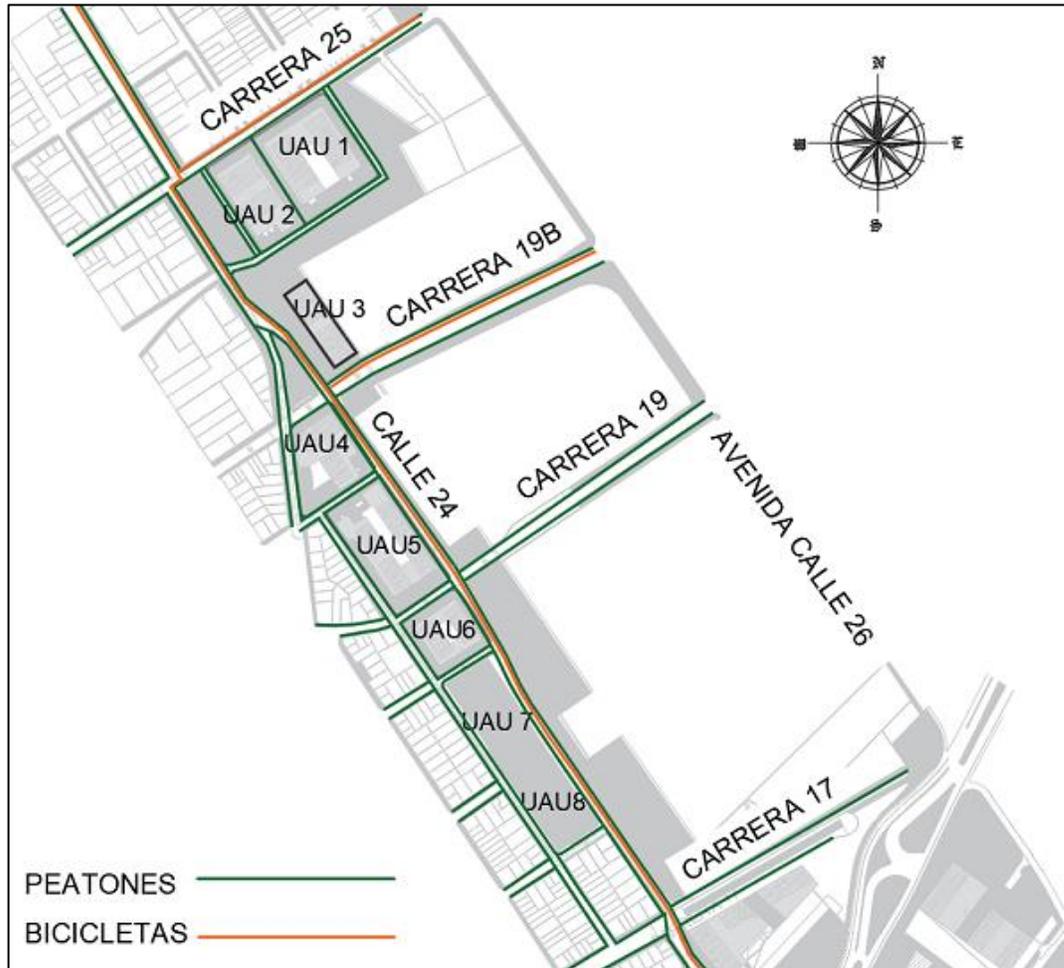
UAU	ÁREA PREDIAL	CESIÓN ESPACIO PÚBLICO	ADECUACIÓN ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO PÚBLICO TOTAL
UAU 1	11.508,6	4.756,3	347,0	5.103,3
UAU 2	3.424,6	67,0	2.599,0	2.666,1
UAU 3	4.508,5	1.961,4	2.573,1	4.534,5
UAU 4	6.381,8	741,2	752,8	1.494,0
UAU 5	9.644,6	1.587,9	1.066,9	2.654,8
UAU 6	5.483,2	277,4	597,5	874,8
UAU 7	7.991,9	408,7	1.916,3	2.325,1
UAU 8	8.633,0	586,3	1.381,9	1.968,1
ARO 1	3.980,7	641,2	259,5	900,6
TOTAL	61.556,9	11.027,5	11.493,9	22.521,4

10.4.1 Análisis de zonas de circulación peatonal:

Con el fin de establecer las condiciones de movilidad en la infraestructura destinada para de cada unidad de actuación, se tomó el máximo volumen presentado durante el día, con el fin de realizar la evaluación de análisis y capacidad de andenes con los valores de ingreso y salida críticos.

UAU	Servicios			Comercio			Vivienda			Total		
	HMD 17:30 - 18:30											
	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total
1	28	85	113	196	210	406	125	87	212	349	382	731
2	12	38	50	92	98	190	94	66	160	198	202	400
3	10	29	39	86	93	179	115	81	196	211	203	414
4	13	39	52	292	313	605	82	57	139	387	409	796
5	17	52	69	173	185	358	132	93	225	322	330	652
6	9	26	35	77	83	160	59	41	100	145	150	295
7	15	46	61	150	160	310	103	72	175	268	278	546
8	128	389	517	118	127	245	91	63	154	337	579	916
Total	232	704	936	1184	1269	2453	801	560	1361	2217	2533	4750

La circulación prevista en el plan parcial se observa a continuación.



Con el fin de establecer las condiciones de capacidad y nivel de servicio en las áreas de circulación peatonal dispuestas por el plan parcial Calle 24 y la metodología definida en el Manual de Planeación y Diseño para la administración del tránsito y transporte de Bogotá, se presenta el análisis correspondiente en la sección de andenes, y el espacio público en general que se tiene previsto en el diseño del proyecto.

ANDEN EVALUADO	Volumen (Peatonal/15min)	Rotación (Peat/15 min)			Total peatones a evaluar
		Entran	Salen	Rotación total	
Carrera 25	16	95	98	193	209
Carrera 24	16	143	150	293	309
Carrera 19B	69	58	60	118	187
Carrera 19	104	76	107	183	287
Carrera 17	12	38	74	112	124
Calle 24	77	139	158	297	374
Calle 23A	27	94	126	220	247

Una vez establecido el volumen de peatones total que pasara por cada andén se procede a realizar la evaluación que determina en el nivel de servicio en la infraestructura peatonal donde también se establece el ancho de andén por medio de los perfiles viales establecidos en el diseño urbanístico del plan parcial.

ANDEN	PEATONES 15 Min	ANCHO ANDEN FCP (m)	MOBILIARIO (1m)	ANCHO EFECTIVO	PEAT/M/MIN	LOS
1 Carrera 25	209	3,5	1	2,5	5,57	A
2 Carrera 24	309	3,5	1	2,5	8,24	A
3 Carrera 19B	187	3	1	2	6,23	A
4 Carrera 19	287	3	1	2	9,57	A
5 Carrera 17	124	3	1	2	4,13	A
6 Calle 24	374	2,6	1	1,6	15,58	A
7 Calle 23A	247	2,5	1	1,5	10,98	A

Fuente: Elaboración propia

Con base a las franjas de circulación peatonal obtenida de los perfiles propuestos y con la estimaciones peatonales en sus periodos más cargados más las que aportan los desarrollos por uso de cada UAU, los niveles de servicio presentan condiciones óptimas para la circulación de peatones.

10.5 ANALISIS DE COLAS

De acuerdo a la rotación vehicular estimada por los modelos espejo de demanda, y analizando los mayores valores de rotación entre día típico y atípico se evalúa la longitud de cola tomando como referencia un tiempo de atención promedio de 16 segundos, tiempo que se establece de acuerdo a un promedio de tiempos de acceso para un control tipo talanquera. Debido a que algunas UAU del plan parcial posee más de un acceso vehicular, se tomará un solo punto de acceso y salida por la cantidad de porterías vehiculares.



En los cuadros a continuación, se observa la evaluación de colas para el acceso y salida vehicular por UAU.

Análisis de colas para accesos vehiculares por UAU

UAU	Tasa de llegada (veh/h)	Tiempo de ingreso (s)	Puntos de atención (n)	Tasa de servicio (veh/h)	Ocupación del sistema (%)	Vehículos en cola, Q (veh)	Demora en cola, Wq (s)	Demora en el sistema, Wt (s)	longitud de cola (m)
1	94	16	1	225	41,8	0,3	11,50	27,50	5,00
2	51	16	1	225	22,7	0,1	4,70	20,70	5,00
3	55	16	1	225	24	0,1	5,20	21,20	5,00
4	110	16	1	225	48,9	0,5	15,30	31,30	5,00
5	86	16	1	225	38,2	0,2	9,90	25,90	5,00
6	53	16	1	225	23,6	0,1	4,90	20,90	5,00
7	93	16	1	225	41,3	0,3	11,30	27,30	5,00
8	74	16	1	225	32,9	0,2	7,80	23,80	5,00

Fuente: Elaboración propia

Análisis de colas para salidas vehiculares por UAU

UAU	Tasa de salida (veh/h)	Tiempo de ingreso (s)	Puntos de atención (n)	Tasa de servicio (veh/h)	Ocupación del sistema (%)	Vehículos en cola, Q (veh)	Demora en cola, Wq (s)	Demora en el sistema, Wt (s)	longitud de cola (m)
1	85	16	1	225	37,8	0,2	9,70	25,70	5,00
2	47	16	1	225	20,9	0,1	4,20	20,20	5,00
3	55	16	1	225	24	0,1	5,20	21,20	5,00
4	101	16	1	225	44,9	0,4	13,00	29,00	5,00
5	79	16	1	225	35,1	0,2	8,70	24,70	5,00
6	48	16	1	225	21,3	0,1	4,30	20,30	5,00
7	86	16	1	225	38,2	0,2	9,90	25,90	5,00
8	77	16	1	225	34,2	0,2	8,30	24,30	5,00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de colas realizado para las UAU del plan parcial Calle 24, se concluye que, para los ingresos a los estacionamientos de los usos propuestos, se requiere de un punto de atención, el cual deberá localizarse a una distancia de mínimo 5 metros al interior del predio, para la acumulación de un vehículo en cola, para evitar que estas invadan el espacio público.

10.6 PARQUEADEROS

Se presenta a continuación los resultados de los cupos de estacionamiento por norma, por demanda y finalmente los que ofrece el plan parcial tanto para el uso de vivienda, servicios como de comercio:

USO	UA U	Normativos			Demanda				Propuestos				
		liviano s	Moto s	Camione s	liviano s	Moto s	Taxi s	Camione s	liviano s	Moto s	Taxi s	Camione s	Bicicleta s
VIVIENDA	1	480	0	0	432	15	0	0	480	0	0	1	240
	2	361	0	0	325	9	0	0	361	0	0	1	181
	3	443	0	0	398	12	0	0	443	0	0	1	222
	4	314	0	0	282	9	0	0	314	0	0	1	157
	5	510	0	0	459	15	0	0	510	0	0	1	255
	6	97	0	0	71	60	0	0	97	0	0	1	49
	7	170	0	0	128	107	0	0	170	0	0	1	85
	8	149	0	0	110	91	0	0	149	0	0	1	75
COMERCIO	1	63	0	0	42	9	2	2	42	9	4	2	32
	2	40	0	0	22	3	3	1	22	3	3	1	19
	3	28	0	0	20	3	3	1	20	3	3	1	14
	4	96	0	0	66	19	3	2	66	19	3	2	48
	5	55	0	0	38	9	3	2	38	9	3	2	28
	6	25	0	0	20	3	4	1	20	3	4	1	13
	7	48	0	0	29	9	3	2	29	9	3	2	24
	8	38	0	0	25	5	2	2	25	5	2	2	19
SERVICIOS	1	37	0	0	18	4	0	0	18	4	0	0	18
	2	16	0	0	8	1	0	0	8	1	0	0	8
	3	13	0	0	5	2	0	0	5	2	0	0	6
	4	17	0	0	8	2	0	0	8	2	0	0	8
	5	23	0	0	9	3	0	0	9	3	0	0	11
	6	12	0	0	8	2	0	0	8	2	0	0	6
	7	20	0	0	9	2	0	0	9	2	0	0	10
	8	163	0	0	56	6	0	0	56	6	0	0	81
TOTAL		3218	0	0	2588	400	23	13	2907	82	25	21	1609

Fuente: Elaborado propia

Se recomienda generar los cupos de motos para los usos de comercio y servicios establecidos por demanda; para vehículos tipo camión en usos de vivienda, comercio y servicios, se recomienda por lo menos generar un cupo al interior de cada UAU para no generar estacionamiento en vía que obstaculice el tránsito vehicular.