

Maestría en Ingeniería Civil

Análisis de la Infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa: Recomendaciones hacia una visión de vinculación entre la conectividad y accesibilidad para la ciudad de Bogotá D.C.

Pilar Yaneth Álvarez Fonseca

Bogotá, D.C., 23 de abril de 2021



Análisis de la Infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa: Recomendaciones hacia una visión de vinculación entre la conectividad y accesibilidad para la ciudad de Bogotá D.C.

Tesis para optar al título de magíster en Ingeniería Civil, con énfasis en Tránsito y Transporte

**Mónica Marcela Suárez Pradilla
Director**

Bogotá, D.C., 23 de abril de 2021



La tesis de maestría titulada “Análisis de la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa: Recomendaciones hacia una visión de vinculación entre la conectividad y accesibilidad para la ciudad de Bogotá D.C.”, presentada por Pilar Yaneth Álvarez Fonseca, cumple con los requisitos establecidos para optar al título de Magíster en Ingeniería Civil con énfasis en Tránsito y Transporte.



Director de la tesis

Mónica Marcela Suárez Pradilla

Jurado

María Teresa Molina Cifuentes

Jurado

José Ignacio Nieto García

Bogotá, D.C., abril de 2021

Dedicatoria,

A Dios por darme vida y salud para poder cumplir mis metas. A mis padres y a mi esposo Wilson Jaime por sus consejos y apoyo incondicional en todas las actividades que emprendo. A mis hermanas, especialmente a Lida por motivarme a seguir estudiando.

Agradecimientos,

A los docentes Mónica Marcela Suárez por dirigir el trabajo de grado, Maritza Villamizar, María Teresa Molina y José Ignacio Nieto por sus recomendaciones y aportes.

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar un análisis de la conectividad y la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa en la ciudad de Bogotá. Se aborda desde un enfoque de movilidad sostenible que incluye los modos de transporte no motorizado como la bicicleta e integra los conceptos de conectividad, accesibilidad, ciclo-infraestructura y ciclo-inclusión.

Para ello se identifican los patrones de movilidad en bicicleta de la localidad de Bosa y de la ciudad, se determina el crecimiento del número de viajes de este modo de transporte y se analizan las condiciones particulares de la movilidad como el género, la edad, el tiempo de viaje y los principales pares O-D de carácter interno de la localidad.

Posteriormente, la investigación desarrolla un análisis de conectividad relacionado principalmente con las características físicas de la red de ciclorruta como anchos, giros permitidos, limitaciones y condiciones particulares. A continuación, se desarrolla un análisis de macroaccesibilidad y accesibilidad directa con el objetivo de conocer las condiciones de acceso desde la red de ciclo-infraestructura a colegios públicos y privados de la localidad, así como la accesibilidad desde la red de ciclo-infraestructura al sistema BRT TransMilenio.

Finalmente, con el objetivo de reforzar las condiciones identificadas, se aplica una encuesta de percepción del usuario que permite conocer de primera mano las condiciones bajo las cuales los usuarios se desplazan por cada corredor bici de la localidad.

La unión de los análisis de patrones de movilidad, conectividad, accesibilidad y percepción del usuario permitieron formular lineamientos, acciones y recomendaciones a tener en cuenta tanto en la ciudad como en la localidad de Bosa con el objetivo de mejorar las condiciones de movilidad para este modo de transporte, que en los últimos años se potencia por la administración distrital.

Palabras Clave: Movilidad sostenible, conectividad, accesibilidad, ciclo-infraestructura, ciclo-inclusión.

Abstract

The purpose of this research is developing an analysis of connectivity and accessibility of bicycle paths' infrastructure in Bosa Locality in the city of Bogotá. It has to deal with a sustainable mobility approach which includes non-motorized modes of transport such as bicycles, which integrates the concepts of connectivity, accessibility, cycling-infrastructure and cycle-inclusion.

For last purpose, the mobility patterns of bicycle in Bosa Locality and Bogota city are identified: the growth in the number of trips in this mode of transport is determined, and the particular conditions of mobility are analyzed, such as gender, age, travel time and the main pairs O-D of the internal character from the locality.

Then, the research develops a connectivity analysis related mainly to the physical characteristics of the bike path network such as widths, allowed turns, limitations and particular conditions. Next, an analysis of macroaccessibility and direct accessibility is developed with the objective of knowing the access conditions from the cycloinfrastructure network to public and private schools in the locality, as well as the accessibility from the cycloinfrastructure network to the BRT Transmilenio System.

Finally, with the aim of reinforcing the identified conditions, a perception survey is applied to users. It allows to know the conditions in which users move by each bike path in the locality.

The union of the analysis of patterns of mobility, connectivity, accessibility and perception of the user, allowed to formulate guidelines, actions and recommendations to be taken into account, both in the city and in Bosa Locality. The last fact was done with the aim of improving mobility conditions for that way of transport, because in recent years, the district administration empowers.

Keywords: Sustainable mobility, connectivity, accessibility, cycle-infrastructure, cycle-inclusion.

Índice general

INTRODUCCIÓN.....	22
Capítulo I.....	25
1. MARCO TEÓRICO.....	25
1.1. Accesibilidad	25
1.1.1. Inicios del concepto de accesibilidad	26
1.1.2. Concepto de accesibilidad en la actualidad	27
1.1.3. La accesibilidad en la infraestructura de ciclorrutas.....	29
1.2. Conectividad.....	30
1.2.1. Concepto de conectividad	30
1.2.2. Ámbitos de impacto de las políticas de conectividad	33
1.2.3. Medidas de conectividad	34
1.2.4. La conectividad en la infraestructura de ciclorrutas	35
1.3. Diferencias entre Conectividad y Accesibilidad.....	36
1.4. Ciclo-infraestructura	37
1.4.1. Características generales de la Ciclo-infraestructura.....	37
1.4.2. Ciclo-inclusión	40
Capítulo II	45
2. MARCO METODOLÓGICO	45
2.1. Datos.....	45
2.2. Metodología	48
2.2.1. Recopilación de información secundaria actualizada.....	48
2.2.2. Determinación de patrones de movilidad en bicicleta en Bogotá y en la localidad de Bosa.	49
2.2.3. Identificación de la conectividad de la infraestructura de ciclorrutas	49
2.2.4. Identificación de la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas	51
2.2.5. Elaboración y aplicación de Encuesta	60
2.2.6. Análisis estadístico de los datos	68
2.2.7. Elaboración de lineamientos generales	69
2.2.8. Elaboración del documento final del proyecto.....	70
2.2.9. Elaboración del artículo científico	70
Capítulo III	71
3. PATRONES DE MOVILIDAD EN BICICLETA EN BOGOTÁ Y EN LA LOCALIDAD DE BOSA	71
3.1. Distribución Modal de la Localidad de Bosa	71
3.2. Viajes en bicicleta de la localidad de Bosa	72
3.3. Principales pares-OD de viajes en la localidad de Bosa	75

3.4.	Principales pares O-D internos de la localidad de Bosa	76
3.5.	Viajes por género	83
3.6.	Viajes por edad	84
3.7.	Tiempos de viaje por modo en la localidad de Bosa	85
3.8.	Viajes generados e infraestructura construida	86
Capítulo IV		88
4.	CONECTIVIDAD DE CICLORRUTAS EN BOGOTÁ Y EN LA LOCALIDAD DE BOSA	88
4.1.	Conectividad de ciclorrutas en Bogotá.....	88
4.2.	Conectividad de Ciclorrutas en Bosa	92
4.2.1.	Condiciones de continuidad y seguridad vial	92
4.2.2.	Anchos de ciclorrutas en Bosa	128
4.2.3.	Limitaciones	130
4.2.4.	Identificación de puntos máximos de accidentalidad	136
Capítulo V		140
5.	ACCESIBILIDAD DE LAS CICLORRUTAS EN BOGOTÁ Y EN LA LOCALIDAD DE BOSA	140
5.1.	Accesibilidad a la ciclorred en Bogotá con base en áreas de influencia.....	140
5.2.	Accesibilidad de las instituciones educativas a las ciclorrutas en Bogotá en un área de influencia de 500 m	143
5.3.	Accesibilidad directa de las instituciones educativas de la localidad de Bosa a las ciclorrutas	145
5.3.1.	Distancias de Colegios a Ciclorrutas cercanas	150
5.3.2.	Identificación de tipos de acceso a Colegios	151
5.3.3.	Estado de las capas de rodadura y señalización en acceso a Colegios	152
5.3.4.	Siniestralidad en rutas de acceso entre colegios y ciclorrutas	153
5.3.5.	Colegios con acceso a ciclorruta a través de vías vehiculares con único sentido.....	153
5.3.6.	Ciclo parqueaderos en Colegios de la localidad de Bosa	154
5.4.	Accesibilidad de las rutas del programa Al Colegio en Bici.....	155
5.5.	Accesibilidad de las estaciones de TransMilenio en Bogotá a las ciclorrutas en un área de influencia de 500 m	158
5.6.	Accesibilidad de las estaciones de TransMilenio en Bogotá a las ciclorrutas en un área de influencia de 1000 m.....	160
5.7.	Accesibilidad directa de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas	162
5.7.1.	Distancias de Estaciones TransMilenio a Ciclorrutas cercanas	164
5.7.2.	Tipos de acceso entre Estaciones de TransMilenio y ciclorrutas	166
5.7.3.	Estado de la rodadura y la señalización de los accesos a estaciones	169

5.7.4. Ciclo-inclusión de rutas de acceso entre estaciones y ciclorrutas.....	169
5.7.5. Ciclo-parqueaderos en estaciones de TransMilenio	170
Capítulo VI.....	172
6. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE BOSA EN BOGOTÁ D.C. RESPECTO AL USO DE LA BICICLETA.	172
6.1. Resultados de la encuesta aplicada en la localidad de Bosa.....	172
6.1.1. Género	172
6.1.2. Rango de edad.....	173
6.1.3. Ocupación	173
6.1.4. Localidad de residencia.....	174
6.1.5. Barrio de residencia.....	174
6.1.6. Motivo de los desplazamientos.....	175
6.1.7. Tiempo promedio y distancia promedio de los desplazamientos	175
6.1.8. Uso de la bicicleta	176
6.1.9. Condición de ciclorrutas donde se percibe mayor seguridad vial.....	177
6.1.10. Estado general de las ciclorrutas.....	177
6.1.11. Estado de la señalización de las ciclorrutas	178
6.1.12. Cicloparqueaderos en los destinos.....	179
6.1.13. Servicios adicionales para biciusuarios en los destinos.....	179
6.1.14. Percepción de seguridad vial al desplazarse en bicicleta	180
6.1.15. Obstáculo en ciclorrutas predominante en los desplazamientos.....	180
6.1.16. Recorridos diarios efectuados por quienes usan la bicicleta frecuentemente	181
6.1.17. Medios de transporte usados como complemento a la bicicleta	181
6.1.18. Suficiencia de la red de ciclorrutas existente	182
6.1.19. Razones del uso de la bicicleta frecuentemente.....	182
6.1.20. Recorridos diario efectuados por quienes no usan la bicicleta frecuentemente ..	183
6.1.21. Medios de transporte utilizados por quienes no usan la bicicleta frecuentemente	183
6.1.22. Razones para no usar la bicicleta frecuentemente	184
6.1.23. Uso de la bicicleta al implementar un sistema de bicicletas públicas.....	184
6.1.24. Condiciones para usar la bicicleta diariamente.....	185
6.1.25. Tipos de ciclorrutas que se usarían por posibles biciusuarios	185
6.2. Respuestas de los estudiantes de la localidad de Bosa	186
Capítulo VII.....	191
7. PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES Y ACCIONES PARA COMPLEMENTAR LA CICLO-INFRAESTRUCTURA DE BOSA.....	191
7.1. Lineamientos y acciones con base en los patrones de movilidad en bicicleta en la localidad de Bosa.	191
7.2. Lineamientos y acciones con base en el análisis de conectividad de ciclorrutas en Bogotá y en la localidad de Bosa.....	197
7.3. Lineamientos y acciones con base en el análisis de accesibilidad de ciclorrutas en Bogotá y en la localidad de Bosa.....	215

7.4.	Lineamientos y acciones con base en la encuesta de percepción de la población de la localidad de Bosa.	217
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	219
9.	BIBLIOGRAFÍA	222
10.	ANEXOS	225

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de anchos mínimos de las vías ciclistas	40
Tabla 2. Tipos de información y fuentes.....	48
Tabla 3. Distribución de viajes diarios por localidad – año 2019.	71
Tabla 4. Distribución modal de la localidad de Bosa.	72
Tabla 5. Viajes en bicicleta por localidad en zona de estudio para el año 2011.	73
Tabla 6. Viajes en bicicleta por localidad en zona de estudio para el año 2015.	73
Tabla 7. Viajes en bicicleta por localidad en zona de estudio para el año 2019.	74
Tabla 8. Principales pares O-D en la localidad de Bosa.....	76
Tabla 9. Viajes por género en la zona de estudio.	83
Tabla 10. Distribución de viajes por género en la zona de estudio.....	84
Tabla 11. Distribución porcentual de viajes por edad en la zona de estudio.	84
Tabla 12. Distribución de viajes por edad en la zona de estudio.....	85
Tabla 13. Tiempos de viaje por modo de transporte de la localidad de Bosa.....	86
Tabla 14. Viajes generados e infraestructura construida en las ZAT de la localidad de Bosa.....	87
Tabla 15. Grado de conectividad de las ciclorrutas en Bogotá.....	88
Tabla 16. Anchos de ciclorrutas en la localidad de Bosa	128
Tabla 17. Giros permitidos en las intersecciones de ciclorrutas de Bosa	131
Tabla 18. Características de la Ruta de Acceso Colegios ciclorrutas y viceversa	145
Tabla 19. Colegios de Bosa con mayor Distancia a ciclorrutas	149
Tabla 20. Sentido vial de las vías de acceso a Colegios.....	151
Tabla 21. Colegios con acceso a ciclorruta a través de vías vehiculares con único sentido	153
Tabla 22. Características de la ruta de acceso Estaciones TransMilenio - ciclorrutas y viceversa.....	162
Tabla 23. Accesos entre estaciones de TransMilenio – ciclorrutas con distancias mayores a 1000 m.....	165
Tabla 24. Sentido vial de las vías de acceso a Estaciones	167
Tabla 25. Cupos en Cicloparqueaderos del Sistema TransMilenio	170

Índice de figuras

Figura 1. Dimensiones básicas del ciclista.....	38
Figura 2. Espacio útil de un ciclista (en cm)	38
Figura 3. Dimensiones de la bicicleta.....	39
Figura 4. Pirámide de prelación de modos.....	41
Figura 5. Agrupación de variables medidas en variables latentes.....	41
Figura 6. Banda Ciclopreferente	42
Figura 7. Carril Ciclopreferente	42
Figura 8. Calle con tránsito calmado.....	43
Figura 9. Carril bus-bici.....	43
Figura 10. Calle con contraflujo	44
Figura 11. Vía peatonal compartida en zona verde.....	44
Figura 12. Trazado de rutas de acceso de Colegios a ciclorrutas	53
Figura 13. Siniestralidad en las rutas de acceso de los colegios a las ciclorrutas	55
Figura 14. Trazado de rutas de acceso de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas.....	58
Figura 15. Diagrama metodológico	70
Figura 16. Cantidad diaria de viajes en bicicleta en la región.....	72
Figura 17. Origen y destino de los viajes en Bicicleta en un día típico	75
Figura 18. Viajes generados por ZAT en la localidad de Bosa.	77
Figura 19. Viajes atraídos por ZAT en la localidad de Bosa.....	78
Figura 20. Par O-D entre ZAT 557 y 560.	79
Figura 21. Par O-D entre ZAT 553 y 1006.	80
Figura 22. Par O-D entre ZAT 557 y 548.	81
Figura 23. Par O-D entre ZAT 568 y 945.	82
Figura 24. Grado de Conectividad de Ciclorrutas en Bogotá.....	91
Figura 25. Tipo de intersecciones de ciclorrutas en Bosa	130
Figura 26. Siniestralidad de la localidad de Bosa.....	137
Figura 27. Puntos máximos de accidentalidad de la localidad de Bosa	139
Figura 28. Área de influencia de 500 m para corredores bici.	141
Figura 29. Área de influencia de 1000 m para corredores bici.	142
Figura 30. Accesibilidad de colegios en Bogotá.....	144

Figura 31. Porcentaje de Colegios con distancias a ciclorrutas menores a 100 m – cada 10m	150
Figura 32. Distancias entre Colegios y ciclorrutas mas cercanas – cada 100m	150
Figura 33. Tiempos de recorrido de Colegios a Ciclorrutas.....	151
Figura 34. Tipos de acceso a colegios.....	151
Figura 35. Estado de las capas de rodadura y señalización en acceso a Colegios.....	152
Figura 36. Siniestralidad en los accesos entre colegios y ciclorrutas.	153
Figura 37. Cupos de cicloparqueaderos en Colegios de Bosa.....	154
Figura 38. Accesibilidad Rutas del programa Al Colegio en Bici.	155
Figura 39. Uso de la red de ciclorrutas programa Al Colegio en Bici.....	156
Figura 40. Tramos comunes del programa Al Colegio en Bici con accesos trazados.....	157
Figura 41. Accesibilidad de ciclorrutas a estaciones de TransMilenio en un área de influencia de 500 m en Bogotá.	159
Figura 42. Accesibilidad de ciclorrutas a estaciones de TransMilenio en un área de influencia de 1000 m en Bogotá.	161
Figura 43. Porcentaje de Colegios con distancias a ciclorrutas – cada 100m	164
Figura 44. Tiempos de recorrido de estaciones de TransMilenio a ciclorrutas	166
Figura 45. Tipos de acceso entre Estaciones de TransMilenio y ciclorrutas.....	166
Figura 46. Rutas de acceso trazadas desde las estaciones de El Socorro, El Consuelo y Los Molino a la red de ciclorrutas	168
Figura 47. Estado de la rodadura y la señalización de los accesos a estaciones.....	169
Figura 48. Accesos ciclo-inclusivos entre estaciones de TransMilenio y ciclorrutas.....	169
Figura 49. Cantidad de ciclo-parqueaderos en estaciones de TransMilenio.....	170
Figura 50. Respuestas a la pregunta 1 de la encuesta de percepción	172
Figura 51. Respuestas a la pregunta 2 de la encuesta de percepción	173
Figura 52. Respuestas a la pregunta 3 de la encuesta de percepción	173
Figura 53. Respuestas a la pregunta 4 de la encuesta de percepción	174
Figura 54. Respuestas a la pregunta 5 de la encuesta de percepción	174
Figura 55. Respuestas a la pregunta 6 de la encuesta de percepción	175
Figura 56. Respuestas a la pregunta 7 de la encuesta de percepción	175
Figura 57. Distancias por recorrido residentes de Bosa	176
Figura 58. Distancias por recorrido bicisuarios de Bosa.....	176
Figura 59. Respuestas a la pregunta 8 de la encuesta de percepción	177

Figura 60. Respuestas a la pregunta 9 de la encuesta de percepción	177
Figura 61. Respuestas a la pregunta 10 de la encuesta de percepción	178
Figura 62. Respuestas a la pregunta 11 de la encuesta de percepción	178
Figura 63. Respuestas a la pregunta 12 de la encuesta de percepción	179
Figura 64. Respuestas a la pregunta 13 de la encuesta de percepción	179
Figura 65. Respuestas a la pregunta 14 de la encuesta de percepción	180
Figura 66. Respuestas a la pregunta 15 de la encuesta de percepción	180
Figura 67. Respuestas a la pregunta 16 de la encuesta de percepción	181
Figura 68. Respuestas a la pregunta 17 de la encuesta de percepción	181
Figura 69. Respuestas a la pregunta 18 de la encuesta de percepción	182
Figura 70. Respuestas a la pregunta 16 de la encuesta de percepción	182
Figura 71. Respuestas a la pregunta 9-2 de la encuesta de percepción	183
Figura 72. Respuestas a la pregunta 10-2 de la encuesta de percepción	183
Figura 73. Respuestas a la pregunta 11-2 de la encuesta de percepción	184
Figura 74. Respuestas a la pregunta 12-2 de la encuesta de percepción	184
Figura 75. Respuestas a la pregunta 13-2 de la encuesta de percepción	185
Figura 76. Respuestas a la pregunta 14-2 de la encuesta de percepción	185
Figura 77. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 10, 11 y 12.....	186
Figura 78. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 13, 14 y 15.....	187
Figura 79. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 16 y 17.....	187
Figura 80. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 18 y 19.....	188
Figura 81. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 9-2, 10-2 y 12-2.....	189
Figura 82. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 12-2 y 13-2.....	189
Figura 83. Respuestas de los estudiantes de Bosa a la pregunta 14-2.....	190
Figura 84. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 557 y las ZAT 560.....	192
Figura 85. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 557 y las ZAT 548.....	193
Figura 86. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 568 y las ZAT 945.....	195
Figura 87. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 560 y las ZAT 569.....	196
Figura 88. Continuidad de la ciclorruta de la CL 49 Sur entre KR 95A y KR 89B	197
Figura 89. Propuesta de conexión de la KR 92 entre CL 63 Sur - CL 70A Sur con la UPZ Bosa Occidental.....	198
Figura 90. Propuesta de conexión de la UPZ Bosa Occidental	200
Figura 91. Propuesta de conexión de la UPZ Bosa Central	202

Figura 92. Propuesta de conexión del parque Tibanica hacia el oriente de la ciudad	204
Figura 93. Propuesta de conexión de cuadrantes de ciclorrutas en Bosa	205
Figura 94. Propuesta de conexión de la KR 89B por CL 56F Sur hacia el Sur.....	207
Figura 95. Propuesta de conexión occidente –oriente UPZ Bosa Central	209

Índice de fotografías

Fotografía No. 1. Calle 49S Carrera 94 - vista al oriente.....	92
Fotografía No. 2. Carrera 95A con Calle 52 Sur - vista al sur.....	93
Fotografía No. 3. Carrera 94 con Calle 54 Sur - vista al sur.....	94
Fotografía No. 4. Carrera 100 con Calle 54 Sur - vista al norte.....	94
Fotografía No. 5. Carrera 100 con Calle 54 Sur - vista al sur.....	95
Fotografía No. 6. Carrera 92A con Calle 51 Sur - vista al sur.....	95
Fotografía No. 7. Calle 51 Sur con Carrera 92A - vista al oriente.....	96
Fotografía No. 8. Carrera 94 con Calle 54 Sur - vista al norte.....	97
Fotografía No. 9. Calle 59B Sur con Carrera 94B - vista al oriente	97
Fotografía No. 10. Calle 63 Sur con Carrera 92 - vista al occidente.....	98
Fotografía No. 11. Calle 69A Sur #97C-11 - vista al occidente	98
Fotografía No. 12. Calle 70A Sur con Carrera 97C - vista al oriente	99
Fotografía No. 13. Carrera 95A con Calle 63 Sur - vista al norte	100
Fotografía No. 14. Calle 78 Sur #94-80 - vista al oriente.....	100
Fotografía No. 15. Calle 78 Sur con Carrera88i - vista al occidente.....	101
Fotografía No. 16. Calle 78 Sur con Carrera 88F - vista al oriente.....	101
Fotografía No. 17. Calle 78 Sur con Carrera 87M - vista al occidente.....	102
Fotografía No. 18. Calle 78 Sur con Carrera 87M - vista al oriente	103
Fotografía No. 19. Carrera 87B #79-51- vista al sur.....	103
Fotografía No. 20. Calle 81con Carrera 87B - vista al oriente	104
Fotografía No. 21. Calle 82A Sur con Carrera 80K - vista al occidente	104
Fotografía No. 22. Carrera 80i con Calle 84C Bis Sur - vista al norte.....	105
Fotografía No. 23. Transversal 80J con Calle 80 Sur - vista al norte.....	106
Fotografía No. 24. Calle 75Bis Sur #78F-11 - vista al occidente	106
Fotografía No. 25. Carrera 78G #73H-25 Sur - vista al sur	107
Fotografía No. 26. Diagonal 73F Sur #78G-00.....	107
Fotografía No. 27. Carrera 78H con Diagonal 77 Sur - vista al norte	108
Fotografía No. 28. Carrera 80i con Calle 73B Sur - vista al norte.....	109
Fotografía No. 29. En el Parque via paralela a Calle 70 Bis Sur – vista al occidente	109
Fotografía No. 30. Calle 65D Sur via perimetral del Centro Comercial – vista al occidente.....	110

Fotografía No. 31. Calle 65 Sur #78H-51 – vista al oriente	111
Fotografía No. 32. Carrera 80i #60-12 Sur – vista al sur	111
Fotografía No. 33. Calle 60 Sur #80H-58 – vista al oriente	112
Fotografía No. 34. Carrera 80H #59B-16 – vista al sur	113
Fotografía No. 35. CL59AS#KR84 costado sur - vista al oriente.....	113
Fotografía No. 36. CL59S #81-10 - vista al oriente	114
Fotografía No. 37. Calle 59Bis Sur #80-16 – vista al occidente.....	114
Fotografía No. 38. Calle 59 Sur #80A-35 – vista al occidente	115
Fotografía No. 39. Carrera 80 # 58L-4S - vista al norte.....	115
Fotografía No. 40. Calle 59 Sur con Carrera 79C Bis – vista al oriente.....	116
Fotografía No. 41. Carrera 89B con Calle 51 Sur - vista al norte	117
Fotografía No. 42. Carrera 87J con Calle 49 Sur - vista al sur	118
Fotografía No. 43. Avenida Cali con Calle 53 Sur - vista al sur	118
Fotografía No. 44. Avenida Cali #62C-11S - vista al norte	119
Fotografía No. 45. Costado occidental Carrera 84 #64-57 –vista al norte	120
Fotografía No. 46. Carrera 84 # 69 sur -vista al sur	120
Fotografía No. 47. Cra 82b (Av Cali) Calle 72 A sur –vista al norte.....	121
Fotografía No. 48. KR 82B#73D-15S vista al norte.....	121
Fotografía No. 49. Calle 75Bis Sur#80M – vista al occidente.....	122
Fotografía No. 50. Autopista Sur calle 65c sur – vista al norte.....	123
Fotografía No. 51. Autopista Sur #63Sur – vista al sur.....	123
Fotografía No. 52. Autosur con calle 60sur-Vista al norte	124
Fotografía No. 53. Autopista Sur por Calle 74B Sur - vista al norte.....	125
Fotografía No. 54. Autopista sur con carrera 72 – vista al occidente.....	125
Fotografía No. 55. Calle 59S por Autopista Sur - Vista al oriente.....	126
Fotografía No. 56. Parque Timiza localizado entre la Carrera 65 – Carrera 71B y Calle 55A Sur – Rio Tunjuelo	127
Fotografía No. 57 Autopista Sur entre Carrera 63 y Transversal 62G - vista al norte.....	127
Fotografía No. 59. Acceso sur de la Carrera 95A por Calle 59B Sur. Vista al Sur.....	132
Fotografía No. 60. Acceso occidental de la Calle 54 Sur por Carrera 94. Vista al Occidente.....	133
Fotografía No. 61. Acceso norte de la Carrera 94 por Calle 52 Sur. Vista al norte.....	133

Fotografía No. 62. Acceso occidental de la Calle 52 Sur por Carrera 94. Vista al Occidente.....	134
Fotografía No. 63. Acceso norte de la Carrera 100 por Calle 54 Sur. Vista al Norte. Fuente:.....	134
Fotografía No. 64. Acceso occidental de la Calle 54 Sur por Carrera 100. Vista al Occidente.....	135
Fotografía No. 65. Acceso sur de la Carrera 100 por Calle 54 Sur.....	135
Fotografía No. 66. Acceso a la estación Suba	167

Índice de anexos

- Anexo 1.** Respuesta a solicitud de información de la red de ciclorrutas de Bogotá
- Anexo 2.** Respuesta a solicitud de accidentalidad en Bogotá
- Anexo 3.** Respuesta a solicitud de información sobre ciclo-parqueaderos en Colegios de Bosa
- Anexo 4.** Respuesta a solicitud de cicloparqueaderos en TransMilenio
- Anexo 5.** Respuesta a solicitud de información sobre rutas del programa Al Colegio en Bici
- Anexo 6.** Formato de la encuesta de percepción sobre el uso de la bicicleta en Bosa
- Anexo 7.** Plano de accesibilidad de instituciones educativas a ciclorrutas.
- Anexo 8.** Plano de accesibilidad de estaciones de TransMilenio a ciclorrutas.

Definiciones y siglas

Accesibilidad: Grado de facilidad para llegar a un lugar concreto.

Ciclo-infraestructura: Conjunto formado por la infraestructura pensada para la bicicleta y los complementos que la hacen funcional para este vehículo.

Ciclorred: Conjunto de tramos e intersecciones viales ciclo-inclusivas

Ciclo-inclusión: Forma de acondicionar los perfiles viales para mejorar la seguridad, comodidad, directividad, coherencia y atractivo del desplazamiento en bicicleta.

Conectividad: Relación que existe entre diferentes puntos geográficos de manera que se pueden establecer relaciones de movilidad directas e indirectas.

Intermodalidad: Posibilidad de utilizar más de un medio de transporte en un viaje.

Movilidad Sostenible: Conjunto de procesos y acciones orientados a conseguir el uso racional de los medios de transporte.

Punto ciego: Punto donde se pierde el enlace de la red de ciclorrutas.

Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ): Instrumento de planeamiento que establece la reglamentación urbanística para un conjunto de barrios que presentan características comunes en su desarrollo urbanístico, así como en sus usos y actividades predominantes.

Vía ciclista: Vía exclusiva para la circulación de bicicletas

Vía ciclo-adaptada: Vía adaptada para la circulación de bicicletas

Zona de Análisis del Transporte (ZAT): Es la unidad más pequeña para la que se efectúan análisis de generación y distribución geográfica de viajes.

INTRODUCCIÓN

En el siglo XX, los entornos de las ciudades fueron diseñados para la circulación vehicular, pero no se dimensionó que el automóvil crecería a pasos desmedidos. A principios del siglo XXI, como resultado de lo anterior se presentan problemas sociales relacionados con desigualdad en el acceso a infraestructuras de transporte, ocupación del espacio público, accidentalidad, problemas ambientales como el ruido, la congestión, las emisiones atmosféricas y el agotamiento de recursos naturales no renovables por el uso de combustibles fósiles.

Desde la ingeniería, el enfoque conocido como movilidad sostenible busca optimizar el uso del vehículo particular y así potenciar los viajes en modo peatonal, en bicicleta y en transporte público y de esta manera contribuir a mejorar la calidad de vida en las ciudades sin poner en riesgo los recursos de generaciones futuras.

En los últimos años Bogotá ha venido incrementando sus viajes en bicicleta, la encuesta de movilidad de 2019 muestra que en la ciudad se realizan aproximadamente un 6.6% de viajes en este modo. Sin embargo, la red de ciclorrutas aún requiere mejoras relacionadas con conectividad y accesibilidad. Particularmente, se requieren más tramos habilitados que conecten los diferentes puntos de la red que ya existe. Además, la revisión de los lineamientos para la implementación de infraestructura de ciclorrutas aún no contempla su integración con el transporte masivo.

Específicamente, sobre el tema de la conectividad y accesibilidad de la infraestructura ciclorrutas de Bogotá se concluyó que es deficiente teniendo en cuenta que la localización de la ciclorred obedece a los lineamientos establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial - POT, los cuales se traducen en implementación de infraestructura para la movilidad en bicicleta sobre la malla vial arterial, motivo por el cual, se deja de lado la implementación de dicha infraestructura en la malla vial intermedia y local de la ciudad (González Sanguino, 2015, p. 119).

Bogotá cuenta con la red de ciclorrutas más grande de Latinoamérica (...) Sin embargo, la accidentalidad vial de este modo, la falta de seguridad personal y de cultura vial en la ciudad, sumados a la poca conectividad de la infraestructura, afectan el

crecimiento del número de usuarios. (Universidad de los Andes;Cámara de Comercio de Bogotá, 2015, p. 42).

Es decir, es necesario implementar y potenciar el sistema de infraestructura de ciclorrutas para fomentar el uso de la bicicleta en aquellas actividades funcionales (trabajo y estudio). Por ello, es importante realizar el estudio de la conectividad y la accesibilidad de la red de infraestructuras para potenciar el uso de la bicicleta en todos los sectores económicos y generar una mayor inclusión social. Además, Bogotá presenta varios retos para ser ciclo-inclusiva, es decir, que el uso de este modo se haga de manera segura y cómoda en todos los desplazamientos. Por último, en Bogotá las características y los servicios de la ciclo-infraestructura no son iguales, en todas las localidades de la ciudad existen grandes diferencias en la movilidad. Particularmente, para el desarrollo de la investigación se seleccionó la localidad de Bosa, zona de la ciudad donde se generan más viajes en bicicleta.

De acuerdo con lo anterior, surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las condiciones de conectividad y accesibilidad de la red de ciclorrutas de la localidad de Bosa? ¿Cuáles son las recomendaciones y lineamientos más pertinentes para estructurar una visión de vinculación entre conectividad y accesibilidad para la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá?

Esta investigación tiene como *objetivo principal* analizar la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa y determinar recomendaciones que logren generar una visión articulada entre conectividad y accesibilidad para la ciudad de Bogotá.

Los objetivos específicos buscan determinar los patrones de movilidad en bicicleta en la localidad de Bosa; identificar el grado de conectividad de la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa de manera detallada y obtener un parámetro de comparación respecto al de las demás localidades de la ciudad; determinar las condiciones de accesibilidad que presenta la infraestructura de ciclorrutas a Instituciones Educativas en la localidad de Bosa en Bogotá D.C. y a la infraestructura del sistema de transporte masivo TransMilenio, con base en accesibilidad directa y áreas de influencia.

Finalmente, identificar la percepción de la población de la localidad de Bosa en Bogotá D.C. respecto al uso de la bicicleta, con el fin de proponer lineamientos y

recomendaciones que podrían dar origen a políticas públicas enfocadas a mejorar la conectividad y la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas en dicha zona y la ciudad.

El trabajo está estructurado en siete capítulos, el primer capítulo consiste en un marco teórico que incluye los conceptos de accesibilidad, conectividad, ciclo-infraestructura y ciclo-inclusión. El capítulo dos contempla los insumos y la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, el capítulo tres aborda resultados sobre el uso de la bicicleta en Bogotá de acuerdo con las encuestas de movilidad realizadas por la Secretaría Distrital de Movilidad y se determinan los patrones de movilidad en bicicleta en la localidad de Bosa.

El capítulo cuatro presenta el grado de conectividad de la ciclorred existente en las localidades de la ciudad y análisis de continuidad, seguridad, anchos, giros y limitaciones de las ciclorrutas en Bosa, el capítulo cinco consiste en un análisis de accesibilidad de las instituciones educativas y las estaciones de TransMilenio a la ciclo-infraestructura, el capítulo seis relaciona los resultados de una encuesta de percepción sobre el uso de la bicicleta en la localidad de Bosa y finalmente, el capítulo siete comprende la formulación de lineamientos y recomendaciones para complementar la infraestructura de ciclorrutas en la localidad de Bosa y en Bogotá con base en los análisis realizados previamente.

Capítulo I

1. MARCO TEÓRICO

Existen diferentes definiciones para los términos conectividad y accesibilidad, principalmente, se ha definido la accesibilidad como el grado de facilidad para llegar a un lugar concreto y la conectividad como la relación que existe entre diferentes puntos geográficos, de manera que se pueden establecer relaciones de movilidad directas e indirectas, las anteriores definiciones han sido tomadas del trabajo titulado Ciudades con atributos: Conectividad, Accesibilidad y Movilidad (Santos y Ganges & De las Rivas Sanz, 2008, p. 17-23). En este capítulo de manera detallada se explican los conceptos de accesibilidad y conectividad, su aplicación en la infraestructura de ciclorrutas y las diferencias que existen entre ambos conceptos. Adicionalmente, se presenta un resumen sobre las características de la infraestructura de ciclorrutas y se comparan los anchos mínimos recomendados para diseñar las vías ciclistas en algunos países y ciudades.

1.1. Accesibilidad

La accesibilidad es el objetivo final de la movilidad urbana, es un término importante a la hora de planear las ciudades, construir infraestructura, implementar servicios de transporte, entre otros. Onu-Habitat (2013:1) citado por (Alvarez Valencia , 2016, p. 16) argumenta lo siguiente:

Los principales desafíos de la movilidad urbana son consecuencia de la preocupación por los modos de desplazamiento en vez de centrarse en su objetivo final, que es la consecución de la accesibilidad (...) El transporte urbano es socialmente sostenible cuando los beneficios de la movilidad son distribuidos de manera equitativa, sin que se produzcan desigualdades en el acceso a las infraestructuras de transporte y a los servicios motivadas por niveles de renta o diferencias sociales o físicas. La sostenibilidad social está fundamentada en el principio de accesibilidad.

Para tener un concepto de accesibilidad más claro se presenta un resumen de la historia de la misma y se citan varios conceptos.

1.1.1. Inicios del concepto de accesibilidad

La expansión de las ciudades implicó inicialmente la construcción de viviendas y vías, pero a medida que pasaban los años se fueron percibiendo necesidades basadas en accesibilidad – velocidad. Le Corbusier (1946) planteaba un modelo de ciudad moderna mediante una retícula formada con 7 tipos de vías con el objetivo de garantizar accesibilidad – velocidad. De esta manera, se diseñaron vías de único sentido, se separaron los vehículos de los peatones y se creó una ciudad con largos desplazamientos y distancias. (Santos y Ganges & De las Rivas Sanz, 2008, p. 15).

Así las cosas, los entornos de las ciudades fueron diseñados para la circulación vehicular, sin embargo, no se dimensionaron los problemas de espacio público que se presentarían luego de la introducción y crecimiento de los modos motorizados.

Las políticas de movilidad del siglo XX, debido al surgimiento de una ciudad mecanizada, hicieron que la ingeniería se enfocara en la intensidad, velocidad y composición del tráfico, en la capacidad y niveles de servicio de las vías, razón por la cual, no se tuvieron en cuenta reflexiones sobre el ambiente dadas por pioneros como Buchanan (1963), quien estudió la accesibilidad de ciudades británicas desvirtuando la idea de que todo plan de tráfico facilitaba el flujo de los vehículos y mejoraba la accesibilidad. (p. 16).

Para esta época el automóvil no paraba de crecer, por lo cual, ya era un problema social que generaba accidentalidad, deterioro ambiental y conflictos con la estructura urbana.

Por su parte, Buchanan (1963) se centró en comprender la naturaleza del tráfico en los centros urbanos concluyendo que la accesibilidad y el medio ambiente tienden al inevitable conflicto. Asimismo, trató el tema de conservación de los centros históricos y el problema de los estacionamientos; aspectos que le dieron importancia al diseño urbano y principalmente a las redes que son las que proporcionan accesibilidad, definiendo capacidades máximas de tráfico, normas ambientales y planes de transportes. (p. 16).

En los años 1960 y 1980 ya se hablaba de una recuperación del espacio público, lo cual se convirtió en un objetivo básico. Fue así como se cambió el sentido que se le había

dado a la accesibilidad porque surgió la perspectiva de reducirla, buscando frenar la congestión y la polución a través de planes de manejo del transporte que restringían las vías para el transporte privado e incrementaban el transporte público. (p. 16).

Muchos autores han dado varios conceptos de accesibilidad con base en las diferentes áreas de estudio. Lane, Powell y Prestwood Smith (1975) citados por (Santos y Ganges & De las Rivas Sanz, 2008, p. 19) dieron el siguiente concepto para accesibilidad, relacionada con el sector de los medios de transporte: “Término frecuentemente empleado para designar el grado, la facilidad de acceso a un punto, en términos de distancia, tiempo o costo. (...) también se refiere al número de posibles elecciones de recorridos para una suma determinada de costos de viaje”.

El concepto sobre accesibilidad relacionado con proximidad y facilidad sigue siendo tenido en cuenta para formular lineamientos sobre la localización de infraestructuras de transporte en la ciudad puesto que el uso de dichas infraestructuras depende de las variables: distancia, tiempo y costo.

Según Claval (1985) citado por (Santos y Ganges & De las Rivas Sanz, 2008) la accesibilidad es un concepto elemental de la planificación urbana, muy relacionado con la centralidad, asimismo, algunos autores mencionaron que el crecimiento urbano se debía a la construcción de infraestructuras puesto que son las que dotan el territorio de accesibilidad. (p. 16).

1.1.2. Concepto de accesibilidad en la actualidad

Santos y Ganges & De las Rivas Sanz (2008) muestran diferentes deficiones de accesibilidad, particularmente nos interesa la definida por la DRAE que define accesibilidad como la “cualidad de accesible”. Y el sentido de “accesible” es que tiene acceso. En este sentido se puede establecer que accesibilidad es un atributo espacial, propio de los lugares, las ciudades y los territorios. (p. 20). A su vez, los autores citan un seminario sobre accesibilidad metropolitana en el cual se señaló:

Entendemos por accesibilidad urbana, el conjunto de atributos y de capacidades que hacen a la posibilidad de que la población toda acceda a los beneficios de la vida urbana. En ese sentido, el concepto de “accesibilidad” claramente es más amplio y abarcativo que el de “movilidad”, y lo

incluye. Por accesibilidad entendemos no sólo la capacidad de desplazamiento de las personas sino al conjunto de los dispositivos que promueven, permiten, estimulan y alientan al uso social del espacio urbano, de las infraestructuras y de los equipamientos. En la vida contemporánea, la accesibilidad de todas y cada una de las personas, en condiciones lo más igualitarias posibles, es un desafío y una aspiración. En este sentido, la noción de accesibilidad guarda directa relación con el uso y la apropiación democráticos de la ciudad. Acceder a espacios y a lugares; acceder a oportunidades, acceder a recursos y acceder a servicios. Acceder a expectativas y acceder a realidades. (p. 21).

Con base en lo anterior, se podría decir que el concepto de accesibilidad siendo tan amplio se relaciona con el acceso de toda la población, de manera igualitaria, a los servicios e infraestructuras de transporte.

Por otra parte, Santos y Ganges & De las Rivas Sanz (2008), definen “entorno accesible” como “un espacio estructurado y diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas pobres o no, discapacitadas o no” (p. 21). De esta manera, el concepto de entorno accesible vuelve a indicar que el espacio urbano debe contar con servicios e infraestructuras de forma equitativa para las personas.

Igualmente, Santos y Ganges & De las Rivas Sanz (2008) mencionan el documento “Planificación de la accesibilidad al medio físico” para dar el siguiente acotamiento terminológico: “(...) Se entiende por accesibilidad la característica del urbanismo, las edificaciones del transporte y de los sistemas y medios de comunicación sensorial, que permite a cualquier persona su libre utilización y disfrute (...)” (p. 22). Es así como se entiende que la accesibilidad también implica que las personas con movilidad reducida puedan tener acceso a servicios e infraestructuras de manera fácil y eficiente.

En cuanto al área del urbanismo y los transportes, a los autores mencionados les parece acertada la definición de accesibilidad dada por la Ley Catalana de la Movilidad, en la cual se menciona que la Accesibilidad es: “La capacidad de llegar en condiciones adecuadas a los lugares de residencia, trabajo, formación, asistencia sanitaria, interés social, prestación de servicios u ocio, desde el punto de vista de la calidad y disponibilidad de las infraestructuras, redes de movilidad y servicios de transporte” (p. 23). Por su parte, estos autores citan a la Fundación RACC (entidad de España que presta servicios de venta

de vehiculos, venta de seguros, entre otros), para profundizar en el concepto de accesibilidad que es entendido por esta Fundación como “el grado de facilidad con el que se puede llegar a un lugar concreto” (p.23). El grado de facilidad significa llegar a ciertos lugares en un tiempo y un esfuerzo razonable.

1.1.3. La accesibilidad en la infraestructura de ciclorrutas.

La accesibilidad en la infraestructura de ciclorrutas involucra varios aspectos relacionados primeramente con disponer de una bicicleta y tener proximidad a vías ciclistas o vías ciclo-adaptadas para dirigirse a los destinos. En segunda medida se requieren facilidades para el uso de la bicicleta, de tal manera que, se cuente con infraestructura que permita la intermodalidad en las ciudades y servicios complementarios para hacer los desplazamientos de manera segura y cómoda.

- **Intermodalidad**

La intermodalidad es definida como “la posibilidad de utilizar más de un medio de transporte en un viaje” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, p.14)

En las ciudades se debe brindar facilidad para que los viajes integren el uso de la bicicleta y el transporte público, lo cual implica que al ingresar al sistema de transporte público exista un sistema de bicicletas públicas o se ubiquen estacionamientos para guardar las bicicletas de propiedad de los usuarios. Adicionalmente, es necesario que en los vehículos de transporte público se disponga de espacios exteriores e interiores con soportes para ubicar las bicicletas.

- **Servicios complementarios**

Los servicios complementarios son definidos como “los servicios y facilidades a disposición de los usuarios de la bicicleta. Varios servicios pueden mejorar las condiciones y hacer el uso de la bicicleta más conveniente” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, p. 8).

Estos servicios consisten en estacionamientos seguros, espacios para arreglar bicicletas, venta de accesorios, espacios con protección climática, duchas para los usuarios, información sobre rutas, lugares de interés, entre otros.

Además, los servicios complementarios ayudan a promover el uso de la bicicleta como medio de transporte con base en la afirmación del Ministerio de Transporte (2016):

La dificultad para dejar la bicicleta en un lugar cómodo y seguro cuando no se utiliza es uno de los factores que más desincentivan su uso como medio de transporte para los desplazamientos cotidianos en la ciudad. Por este motivo, una buena planificación de la movilidad en bicicleta debe adoptar medidas dirigidas a mejorar la oferta de estacionamientos para bicicletas, tanto en calidad, como en cantidad y distribución. (p. 168)

Existen puntos importantes para ubicar los servicios complementarios como los orígenes (edificaciones residenciales) y los destinos, principalmente las instituciones educativas, los centros comerciales, centros culturales y estaciones de transporte masivo.

De igual manera, a la hora de elegir un lugar adecuado para ubicar estacionamientos para bicicletas se debe tener en cuenta la accesibilidad, la capacidad, la seguridad y la integración con el entorno urbano, es decir, que no se obstaculicen los desplazamientos.

1.2. Conectividad

La conectividad es un término utilizado en diferentes áreas del conocimiento especialmente en la ingeniería de telecomunicaciones, sin embargo, en el contexto de las redes del transporte la conectividad se relaciona con una propiedad topológica que tiene aplicación en la teoría de grafos, permitiendo realizar un análisis a través de nodos y arcos. A continuación, se presentan algunos conceptos para conectividad, su medición y su aplicación en la infraestructura de ciclorrutas.

1.2.1. Concepto de conectividad

Santos y Ganges & De las Rivas Sanz (2008), muestran que el término conectividad no se encuentra en el Diccionario de la Real Academia Española - DRAE, no obstante, si se encuentran otros términos como “conexionarse”, “contraer conexiones” y “conectar” que significan “unir”, “enlazar”, “establecer relación”, “poner en comunicación”. También se

encuentra el adjetivo “conectivo” o sea “que une, ligando partes de un mismo aparato o sistema”. De esta manera, conectividad significaría “cualidad de conectivo”. Igualmente, el término más cercano en castellano sería “concatenación” que significa “acción y efecto de concatenar” siendo “concatenar” unir o enlazar unas cosas con otras. (p. 17)

De acuerdo con la Fundación RACC, mencionada anteriormente, conectividad se define como: “el hecho de que diferentes puntos geográficos se encuentren conectados, de manera que se pueden establecer relaciones de movilidad”. (p. 17).

Por lo anterior, el concepto de conectividad se relaciona con las cualidades que presenta una red en un espacio geográfico y particularmente es importante tener en cuenta las redes de transporte.

Una red de transporte tiene significativa influencia en la estructura de un territorio:

Las redes de transporte tienen la capacidad de incidir en la forma, la cohesión, los límites, la conexión e interacción (flujos) de un territorio, por lo tanto, el problema de la distribución espacial es aplicable a los desequilibrios en las mismas, que por sus características específicas es posible estudiarlas desde de la Teoría de Grafos y los Sistemas de Información Geográfica (Cardozo, Gómez y Parras, 2009, p. 94)

De esta manera se entiende que la conectividad es una propiedad de las redes de transporte que puede ser abordada desde la Teoría de grafos:

La Teoría de Grafos permite asociar a redes de transporte o de circulación una estructura sencilla pero abstracta de nodos y arcos conectados, porque sus elementos pueden asociarse fácilmente a objetos geográficos de la vida real. De esta forma los nodos pueden representar ciudades, paradas o estaciones, cruces de carreteras, aeropuertos, puertos, centroides de zona, o lugares de referencia; de manera similar, los arcos que conectan a los anteriores son asimilables a carreteras, líneas de ferrocarril, tendido de cables, trama de calles, canales, cauces fluviales, rutas aéreas o marítimas, etc. a través de los cuales se mueven flujos de personas, mercaderías, información, materia, etc. (Cardozo et al., 2009, p. 97).

Adicionalmente, para el análisis de una red de transporte se pueden utilizar herramientas tecnológicas como los Sistemas de Información Geográfica, los cuales son “instrumento de consulta sobre la red vial (sentidos, flujos, dimensiones); para el cálculo de

las propiedades de la red (conectividad, diámetro, selección de ruta óptima); para la gestión y control del tráfico” (Cardozo et al.,2009, p. 97).

Por otra parte, se han incluido dentro del concepto de conectividad los vínculos que se desarrollan entre territorios y actividades.

De esta manera, Rozas y Figueroa (2006) indican que “la representación física del concepto abstracto de conectividad es el de una estructura que está conformada por una red de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios, información y personas entre distintos puntos del territorio” (p. 11).

En este orden de ideas, cada red tiene una configuración específica de acuerdo con la estructura del territorio y las características de los flujos, las cuales consisten en atributos de direccionalidad y capacidad.

Además, estar conectado va más allá de una unión física, deben cumplirse ciertos requisitos para un desempeño pleno:

(...) el vínculo debe ser eficiente, lo que se expresará en una minimización de costos y tiempos de los desplazamientos y en la optimización de la solución escogida entre distintas alternativas que pueden cumplir dicha función. Además, se debe contar con soportes físicos y operacionales que permitan movilizar los recursos entre los distintos puntos de origen y destino. Es igualmente necesario estar adaptado al medio, es decir, ser funcional a las condiciones a través de las cuales se verifican los desplazamientos y se instalan los medios. La vinculación entre dos puntos debe representar una necesidad, es decir, deben existir causas justificadas que originan la movilización de los recursos. (Rozas y Figueroa, 2006, p. 11)

De modo que, la red de conectividad no son solo arcos de conexión entre los nodos del territorio, sino que son los flujos que se mueven por dichos arcos los que le dan la eficacia.

La conectividad puede ser analizada también de acuerdo con sus componentes estáticos y dinámicos. Rozas y Figueroa (2006) mencionan que: “se entiende la conectividad como la suma de los soportes físicos y operacionales y la forma como estos son activados” (p.11).

De ahí, la importancia de conocer las variables de cada componente.

Los componentes físicos se relacionan con variable geográfica: distancias, topografía; variable demanda: tipo de modo y red requerida; variable oferta: infraestructura disponible. Los componentes operacionales inciden en el funcionamiento de la actividad del transporte y la integración de áreas territoriales y se relacionan con variable funcional: modos de movilización de recursos, relación entre distintas zonas que se conectan, tipos de recursos movilizados; variable usuario: actores y actividades que requieren de las redes; variable cultural: acceso a la tecnología y educación para su uso; variable institucional: características regulatorias, condiciones de interacción entre los actores que intervienen en el transporte de bienes y servicios; variable intermodal: modalidad de integración de las subredes e integración física, operacional e institucional (Rozas y Figueroa, 2006, p. 12)

La forma como se activan estos componentes tiene que ver con la gestión, es decir, la organización, coordinación y puesta en marcha.

1.2.2. Ámbitos de impacto de las políticas de conectividad

La necesidad de conectividad obedece a objetivos, funciones y diversas expectativas. Existen los siguientes ámbitos de impacto de las políticas de conectividad:

- **Desarrollo económico y productivo:** Es el principal ámbito de impacto. De acuerdo con Rozas y Figueroa (2006): “la conectividad tiene como misión en este ámbito el aseguramiento de la accesibilidad y la comunicación entre diferentes centros de provisión de materias primas e insumos, de producción y de distribución de bienes, y adicionalmente de servicios, información y personas” (p.13).
- **Cohesión social y accesibilidad:** Asegura la interrelación de las personas, especialmente las que viven en zonas aisladas. Rozas y Figueroa (2006) mencionan: “la conectividad permite el acceso de dichos habitantes a bienes y servicios esenciales y de primera necesidad, fomentando y dando lugar a la realización de actividades esenciales, económicas y sociales” (p.13).

- **Universalización de los servicios de infraestructura básica:** Asegura la capacidad de provisión de los servicios básicos como electricidad, agua y comunicaciones en todo el territorio nacional.
- **Posicionamiento estratégico:** Es un ámbito complementario mediante el cual se asegura la conectividad de un país con el resto del mundo.

1.2.3. Medidas de conectividad

Cardozo, Gómez y Parras (2009), presentan en la revista Transporte y Territorio los siguientes índices de conexión o cohesión que miden el grado de conectividad recíproca entre los nodos de una red:

Índice β o de Conexión Máxima: es el más simple porque surge de dividir el número de arcos con el número de nodos. Señala que un aumento en el número de arcos en la red, representa una mayor conectividad entre los nodos.

$$\beta = a / n$$

Los valores extremos de este índice varían entre 0 y 3. Valores inferiores a 1 indican una red inconexa, valores de 1 significan redes con un único circuito, y de 1 a 3 representan redes complejas. (p. 95)

Igualmente, se presenta la siguiente fórmula para aplicar el índice β comparandolo con el valor máximo posible:

$$\text{Máximo de } \beta = n \cdot (n - 1) / 2$$

Este valor indica la máxima conexión o coherencia que podría tener la red, y a partir del cual es posible calcular su porcentaje de conectividad actual. El resultado debe interpretarse con cierta precaución, porque un valor de β igual a 100 % es totalmente ideal, y por lo tanto alejado de la realidad.

Para expresar el número de circuitos que posee la red se determina el siguiente índice:

Índice μ o Número Ciclomático: (...) Se calcula restando al total de arcos el número necesario para construir un árbol, teniendo en cuenta que el árbol es igual al número de nodos menos uno.

$$\mu = a - (n - 1)$$

Dicho resultado adquiere mayor sentido cuando se lo compara con el número máximo posible de circuitos en la red. (p.95)

También, se muestra un indicador denominado índice α para conocer la complejidad de la red:

Índice α : (...) se obtiene del ratio entre el Número Ciclomático y el máximo posible de circuitos (p.95)

$$2 \cdot n - 5$$

1.2.4. La conectividad en la infraestructura de ciclorrutas

Al hablar de conectividad en ciclorrutas se hace referencia a las cualidades de la red y a la potencialidad de este modo de transporte. Dentro de las cualidades de la red de ciclorrutas se encuentran la continuidad, la longitud, los anchos, los giros, el tipo de ciclorruta, el estado de la infraestructura, entre otros. Por su parte, la potencialidad del uso de la bicicleta se refiere al servicio prestado y a la seguridad para desplazarse en este modo.

La Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas menciona que las ciclorredes deben brindar a los usuarios condiciones de atractividad, coherencia, comodidad, directividad y seguridad.

La **atractividad** se relaciona con los recursos paisajísticos y ambientales que se ofrecen al ciclista y son un estímulo para el uso de la ciclorred, la **coherencia** abarca la extensión de la ciclorred involucrando la continuidad, la conexión de orígenes - destinos y la intermodalidad, la **comodidad** tiene que ver con la reducción del esfuerzo físico y mental del ciclista a través de las condiciones de la ciclorred como el estado del pavimento, interrupciones y convivencia con otros actores viales, la **directividad** es la facilidad que ofrece la ciclorred en la búsqueda de caminos más cortos y directos entre los diferentes orígenes y destinos, la **seguridad** se refiere tanto a la vial (conflictos con actores viales) como a la ciudadana (derivada de la criminalidad). (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016, p. 65)

1.3. Diferencias entre Conectividad y Accesibilidad

Para evitar confundir los términos accesibilidad y conectividad a continuación se aclaran sus conceptos:

La accesibilidad tiene que ver con la calidad del acceso de las personas y las empresas al sistema de movilidad urbana, consistente tanto en la infraestructura como en los servicios, la conectividad hace referencia a la capacidad de enlace o de existencia de conexión, y todo ello, en el marco del tránsito en la ciudad (la movilidad urbana) y de la dualidad infraestructura-servicio. Conectividad haría así referencia a las cualidades de la red y, tal vez, nos pueda conducir al potencial de prestaciones del sistema de transporte, mientras que accesibilidad haría referencia directa al servicio prestado (Santos y Ganges & De las Rivas Sanz, 2008, p. 17).

Igualmente, la diferencia entre accesibilidad y conectividad desde el punto de vista de la geografía es la siguiente:

Aparte de la variable de la distancia, el concepto de conectividad aparece relacionado fundamentalmente con la estructura viaria y expresa el número de conexiones directas que tiene cada área urbana con el resto, mientras que el concepto de accesibilidad expresaría la facilidad de viajar a cada unidad espacial (...) (p. 17).

Desde las matemáticas, se dan los siguientes conceptos sobre conectividad y accesibilidad:

En Matemática Discreta el concepto de conectividad está ligado a la Teoría de Grafos y se refiere al hecho de que estén conectados dos puntos de una red; en su terminología, recorrido por una sucesión de vértices o nodos y aristas o arcos para conectar dos vértices de un grafo. Se dice, así, que un grafo es conexo si para cualquier par de vértices, existe al menos una trayectoria o camino simple (sin aristas repetidas) que lleve de uno a otro. Cuando se trata de un grafo orientable o dígrafo (recordemos que cada vez son más frecuentes las vías de un solo sentido), se dice que está fuertemente conexo si cada vértice es asequible a partir de cualquier otro vértice. A la vez, y desde la perspectiva de la Topología aplicada, conviene distinguir entre la conectividad o eficacia de la red (integral access) y la accesibilidad topológica o centralidad de nodos concretos de la red (relative access). (p. 17).

En el análisis clásico de las redes de transporte se definen conectividad y accesibilidad de la siguiente manera:

“(…) en el mundo de la ciudad y el transporte, donde interesa más el análisis locacional y la medición de la accesibilidad pero donde la topología es tan útil como exigente en su manejo, la ‘conectividad’ urbana es un concepto maleable, que suele usarse desde la perspectiva de la estructura urbana y sus condicionamientos de accesibilidad, entendidos éstos como la proximidad o distancia, la relación con el sistema de transporte que permite salvar la distancia, el esfuerzo necesitado en tiempo y coste, y la relación con la actividad en la que el individuo tome parte (motivos de viaje)(…)” (p. 19).

1.4. Ciclo-infraestructura

La ciclo-infraestructura es un medio para aumentar la movilidad en bicicleta dado que el usuario percibe condiciones de comodidad y seguridad, además, es importante que la ciclo-infraestructura sea construida brindando condiciones de conectividad y accesibilidad, las cuales garantizan que el ciclista realice sus viajes entre diferentes orígenes y destinos sin limitaciones. Ahora bien, existen otros aspectos a tener en cuenta a la hora de implementar la infraestructura ciclista como los anchos de carril y la ciclo – inclusión, aspectos que se describen a continuación.

1.4.1. Características generales de la Ciclo-infraestructura

Es importante tener claridad en dos conceptos: Ciclo-infraestructura y ciclorred, los cuales tienden a confundirse y cuya diferencia radica en que el primero abarca al segundo. De acuerdo con la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas se dan las siguientes definiciones:

La ciclo-infraestructura se define como “Conjunto formado por la infraestructura pensada para la bicicleta y los complementos que la hacen funcional para este tipo de vehículo” y la ciclorred se define como “Conjunto de tramos e intersecciones viales ciclo - inclusivas” (Ministerio de Transporte, 2016, p. 51).

La ciclo-infraestructura está conformada por vías ciclistas y vías ciclo-adaptadas; las primeras son exclusivas para la circulación de bicicletas (ciclorrutas y ciclobandas) y las segundas son acondicionadas para la circulación de bicicletas (banda ciclopreferente, carril ciclopreferente, carril bus-bici, contraflujo ciclista, calle peatonal, uso compartido de

calzada). Existen unos parámetros de diseño de vías ciclistas y vías cicloadaptadas dentro de los cuáles se presentan unas dimensiones de referencia.

La Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016, p. 93) presenta unas dimensiones básicas para las vías ciclistas con el fin de garantizar un tránsito seguro y cómodo de los usuarios. Se recomienda que las vías unidireccionales para circulación de una persona sin posibilidad de adelantamientos tengan un ancho libre de 1.40 metros, las vías unidireccionales para circulación en paralelo de dos personas tengan un ancho mínimo de 1.60 metros (ancho óptimo de 2.00 metros) y las vías bidireccionales tengan un ancho mínimo de 2.20 metros (ancho óptimo igual o mayor a 2.60 metros). Las dimensiones recomendadas se ilustran en la figura 1.

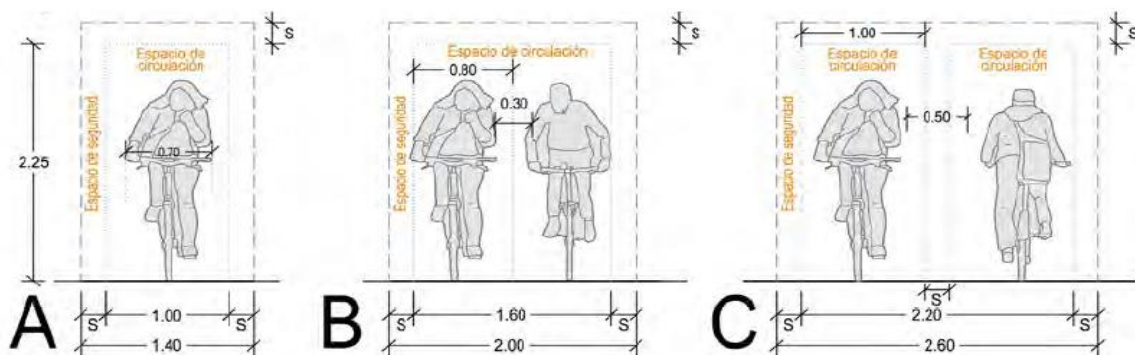


Figura 1. Dimensiones básicas del ciclista.

Fuente: Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas, Ministerio de Transporte - 2016.

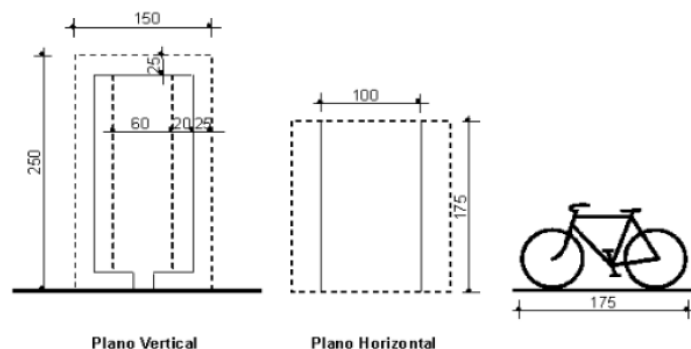


Figura 2. Espacio útil de un ciclista (en cm)

Fuente: Manual de Diseño de Ciclorrutas de la Ciudad de Bogotá D.C.

Así mismo, en el Manual de diseño de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C. se indica el espacio útil de un ciclista: ancho de la bicicleta de 0.60 metros, ancho de carril de 1.00 metros, largo de 1.75 metros y alto de 2.50 metros (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. - Instituto de Desarrollo Urbano, 1999, p. 16)

Por su parte, el Manual para el diseño de Vías Ciclistas de la Ciudad de Cataluña (Guevara Forero & Panche Carreño, 2018, p. 44) contempla 0.60 metros para el ancho de la bicicleta, 1.00 metros para el ancho de maniobra, 1.50 metros para el ancho comfortable, 1.90 metros de largo y 2.50 metros de alto como se muestra en la figura 3.

Ahora bien, el Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas (CROW) de Holanda citado por (Guevara Forero & Panche Carreño, 2018, p. 44) indica las siguientes dimensiones de las bicicletas a tener en cuenta en el diseño de ciclovías:

- Ancho máximo de la bicicleta con o sin equipaje 0,75 m
- Ancho máximo de triciclo de 1,50 m

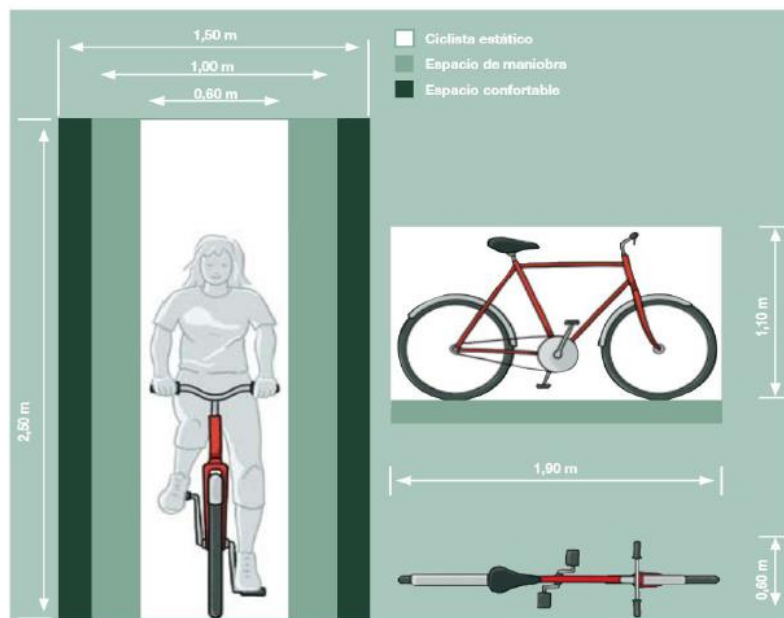


Figura 3. Dimensiones de la bicicleta

Fuente: Manual para el Diseño de Vías Ciclistas de la Ciudad de Cataluña citado por (Guevara Forero & Panche Carreño, 2018).

En la Tabla 1 se presenta una comparación de anchos mínimos de las vías ciclistas de acuerdo con lo recomendado en manuales de países como Colombia y México y ciudades como Bogotá y Cataluña. Se puede observar que México y la ciudad de Cataluña

coinciden en el ancho mínimo del carril de vías unidireccionales y Colombia está por debajo de dicho requerimiento en 10 cm.

Tabla 1. Comparación de anchos mínimos de las vías ciclistas

Tipo de vía ciclista /Normatividad	Guía de ciclo infraestructura para ciudades Colombianas*	Manual de ciclorrutas de Bogotá D.C.*	Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña*	Manual integral de movilidad ciclística para ciudades Mexicanas*
Unidireccional para circulación de una persona	1.40	1.00	1.50	1.50
Unidireccional para circulación en paralelo	1.60			
Bidireccionales	2.20		2.00	

*metros

Fuente: Elaboración propia con base en (Guevara Forero & Panche Carreño, 2018).

1.4.2. Ciclo-inclusión

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, citado en el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo – inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (Calderon Peña , Arrué, & Pardo, 2017, p. 13): “Una política ciclo-inclusiva es aquella que busca integrar el uso la bicicleta en la red de transporte con condiciones seguras y eficientes”

Las políticas de ciclo-inclusión han surgido porque se ha analizado que la bicicleta debe tener un rol importante en el transporte de las ciudades, ya que los viajes en este modo brindan varios beneficios como los que se exponen a continuación:

Una ciudad con mayor proporción de viajes a pie o en bicicleta tiene condiciones de mayor seguridad, menores emisiones y consumo energético, y en general mayor calidad de vida en cuanto a los viajes y las condiciones de transporte. Existen también otros argumentos relacionados con el vínculo entre el transporte no motorizado (bicicletas y peatones) y el mejoramiento de la planificación urbana (...) pues las políticas con mayor uso de bicicletas y viajes a pie se pueden vincular de manera muy efectiva con una política de planificación que fomenta la mayor densidad y mejor combinación de usos de suelo (Pardo & Calderón, 2014). Todo esto facilita que los ciudadanos puedan reducir el uso indiscriminado del automóvil particular, incrementando aún más la calidad de vida en una ciudad. (Calderon Peña, et.al, 2017, p. 13).

Cuando se incluye la bicicleta como medio de transporte y se ubica en el lugar correcto de priorización ante los modos motorizados se generara un entorno más seguro.

Existen situaciones de riesgo debido al comportamiento del ciclista, entre estas, andar en contravía. De acuerdo con el estudio “Análisis del comportamiento de los ciclistas de Bogotá y su influencia en la accidentalidad”, se asociaron como variables latentes de comportamientos riesgosos: “Carril izquierdo, semáforo en rojo, llamadas, audífonos, contravía, zigzag, velocidad mayor, conducir después de tomar alcohol, conducir cerca, usar las vías del transporte público, andar en doble fila, sujetarse a otro vehículo, adelantar por la derecha” (Neira Medina , 2015, p. 60).

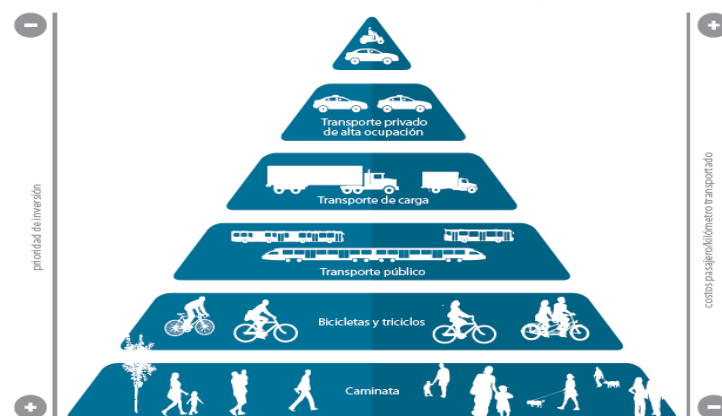


Figura 4. Pirámide de prelación de modos.
Fuente: Infratrans, 2013 citado por (BID, 2015)

Las variables de comportamientos no riesgosos y comportamientos riesgosos se muestran en la siguiente figura:

Comportamientos no riesgosos	Comportamientos riesgosos
<ul style="list-style-type: none"> • Andar a 1 m de la derecha de la vía • Usar luces y reflectivos • Hacer mantenimiento a la bicicleta • Usar la ciclo-ruta cuando existe • Usar las señales manuales • Usar casco 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar el carril izquierdo • Pasar el semáforo en rojo • Andar en contravía • Hacer zigzag entre los carros • Andar a una velocidad mayor que los demás ciclistas

Figura 5. Agrupación de variables medidas en variables latentes
Fuente: (Neira Medina , 2015)

Por lo anterior, al desplazarse en bicicleta existen situaciones de riesgo debidas al propio comportamiento del ciclista, no obstante, también existen condiciones de inseguridad debidas a las características de la infraestructura. Principalmente existe inseguridad en los

puntos desconectados de las ciclorrutas donde se comparte la infraestructura entre varios actores viales y en los cuales el ciclista no cuenta con la prioridad.

En la Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016, p. 78 - 82) se identifican las siguientes cinco fórmulas principales para acondicionar desde el punto de vista de ciclo-inclusión los perfiles viales:

Banda ciclopreferente:

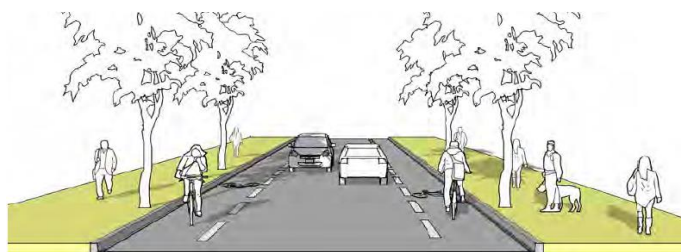


Figura 6. Banda Ciclopreferente
Fuente: (Ministerio de Transporte, 2016)

Se trata de una banda de la calzada dedicada a la bicicleta, pero que excepcionalmente puede ser utilizada por parte del resto de los vehículos. Son unidireccionales y se señalizan mediante una línea discontinua. Dado que excepcionalmente son transitables por parte de los vehículos motorizados, el carril de éstos se puede reducir a lo estrictamente necesario para circular de forma segura, consiguiendo de esta manera una calzada mucho más ajustada en comparación con secciones de ciclobandas. (p.78)

Carril ciclopreferente:

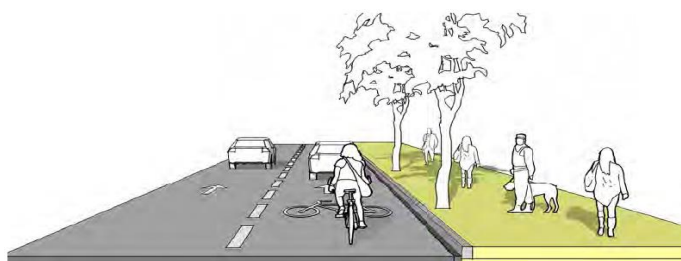


Figura 7. Carril Ciclopreferente
Fuente: (Ministerio de Transporte, 2016)

En este caso, el concepto del uso compartido se aplica a un carril de la calzada, habitualmente en calles de múltiples carriles. En el carril ciclopreferente el ciclista tiene el derecho de circular en paralelo o en el centro del carril y los vehículos motorizados tienen que adaptar su velocidad a la de la bicicleta. En todo caso la velocidad máxima permitida en los carriles

ciclopreferentes es de 30 km/h. El carril-ciclopreferente llevará marcas viales horizontales (pictograma de bicicleta) para su identificación. (p.79)

Calle con tránsito calmado:

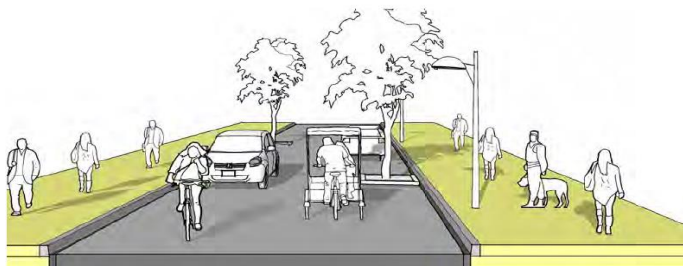


Figura 8. Calle con tránsito calmado

Fuente: (Ministerio de Transporte, 2016)

En calles con poco volumen de tránsito y velocidades moderadas, la circulación en bicicleta por la calzada puede ser segura y cómoda y, por lo tanto, una opción idónea de cicloinclusión. Este es el caso de las vías incluidas en las denominadas en muchos países como Zonas o áreas 30 o en las llamadas calles o áreas de “coexistencia de tránsito”, de “encuentro” o “cívicas”. Las “Zonas 30” deben su nombre a la limitación de 30 km/h que tienen como norma general de funcionamiento, mientras que las calles cívicas son aquellas diseñadas para adaptar la velocidad de los vehículos motorizados a los usuarios más vulnerables, como son los peatones y los ciclistas (...) (p. 80)

Carril Bus – Bici:



Figura 9. Carril bus-bici

Fuente: (Ministerio de Transporte, 2016)

La experiencia internacional muestra que es posible y conveniente en determinadas circunstancias que los ciclistas compartan el espacio reservado a los vehículos de transporte colectivo y, en particular, los carriles bus. Para ello es necesario que se garantice la comodidad y seguridad de ambos modos y que se aclare el modo en que circulan, adelantan y realizan las paradas. Esta opción puede resultar extraña en lugares en los que la bicicleta no es todavía un

modo de transporte normalizado y se conciben las vías ciclistas para atraer a nuevos usuarios, diseñándose sobre todo como espacios de segregación completa frente a los vehículos motorizados. Incluso en estos casos no debe desecharse este tipo de solución en la medida en que puede servir para un tramo corto o con tránsito bajo de autobuses. (p.81)

Circulación a Contraflujo:



Figura 10. Calle con contraflujo
Fuente: (Ministerio de Transporte, 2016)

Las calles de sentido único del tránsito suponen para el ciclista una menor permeabilidad de la malla vial y un aumento de las distancias a recorrer. Por este motivo se ha aplicado en muchas ciudades del mundo el concepto de contraflujo ciclista, que permite que la bicicleta pueda circular en los dos sentidos de la calle (sin requerir una ciclobanda para el contraflujo). Los contraflujos sin segregación son aplicables en calles con poco tránsito y velocidades bajas, por lo cual estas soluciones suelen ser limitadas a las calles con tránsito calmado. Dado que se trata de una medida novedosa en las ciudades colombianas, puede ser conveniente realizar en las primeras intervenciones algún tipo de fortalecimiento visual de la opción a contraflujo, por ejemplo, mediante marcas con pictogramas ciclistas y señalización vertical. (p.82)

Uso autorizado de vías y zonas peatonales:



Figura 11. Vía peatonal compartida en zona verde
Fuente: (Ministerio de Transporte, 2016)

(...) excepcionalmente puede haber tejidos urbanos muy impermeables al tránsito ciclista en los que se podría autorizar el uso de algunos espacios peatonales por parte de los ciclistas con determinadas condiciones (...) (p.83)

Capítulo II

2. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del estudio se abordó información primaria y secundaria, la primera se obtuvo a través de visitas de campo y la aplicación de una encuesta de percepción sobre el uso de la bicicleta en la localidad de Bosa y la segunda a través de datos suministrados por entidades distritales. A continuación se presentan de manera detallada los insumos requeridos y la metodología que se tuvo en cuenta para el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos.

2.1. Datos

Para realizar el trabajo se requirió recopilar información con el fin de desarrollar las diferentes actividades relacionadas con procesamientos en el Sistema de Información Geográfica, actividad que involucró información digitalizada en formato Shapefile, bases de datos e informes, como se describe a continuación:

- **Infraestructura de ciclorrutas en Bogotá**

La información de infraestructura de ciclorrutas en Bogotá consiste en datos en formato Shapefile, suministrados por la Secretaría Distrital de Movilidad (Ver Anexo 1), los cuales al ser migrados al Sistema de Información Geográfica ArcGIS se visualizan como líneas georreferenciadas que corresponden a la ciclorred implementada en la ciudad al año 2020.

- **Accidentalidad presentada en la malla vial de Bogotá en los últimos cinco años**

La accidentalidad de la malla vial de Bogotá consiste en datos en formato Shapefile, suministrados por www.simur.gov.co de acuerdo con lo informado por la Secretaría Distrital de Movilidad (Ver Anexo 2), los cuales al ser migrados al Sistema de Información Geográfica ArcGIS se representan como puntos que incluyen información del número de accidente, la gravedad (con muertos, con heridos, solo daños), la dirección, la clase, el actor vial, el vehículo y la causa.

- **Ubicación de las estaciones y portales del Sistema TransMilenio**

Esta información consiste en datos en formato Shapefile suministrados por TransMilenio S.A., los cuales al ser migrados al Sistema de Información Geográfica ArcGIS se representan a través de 138 puntos que corresponden a las estaciones del Sistema TransMilenio y 9 puntos que corresponden a los portales del mismo sistema. Estos puntos se encuentran georreferenciados indicando localización y troncal a la que pertenecen. Además, incluyen información de servicios disponibles como alimentador, complementario, urbano, intermunicipal, corredor Bus dual, conexión troncal por tráfico mixto, estación de intercambio troncal, estación sin intercambio y localización de ciclo-parqueaderos.

- **Encuestas de Movilidad**

Son informes realizados en los años 2011, 2015 y 2019, publicados por la Secretaría Distrital de Movilidad, donde se plasman los resultados de las encuestas de movilidad en Bogotá, datos con los cuales se realizan comparaciones y se conoce la variación de las condiciones de movilidad de la ciudad, particularmente se abordan para realizar análisis sobre el uso de la bicicleta. Asimismo, contienen las bases de datos en Excel de la Encuesta de Origen Destino de Hogares - EODH 2019, los cuales se relacionan con información del hogar, de las personas, vehículos, viajes y etapas de cada viaje.

- **Ubicación de centros educativos de educación básica primaria, educación básica secundaria y media en Bogotá**

Estos datos se suministran a través de la página web datos abiertos Secretaría Distrital de Educación, los cuales consisten en tablas de Excel donde se relacionan los nombres de los centros educativos inscritos en la entidad mencionada, el tipo de colegio (público o privado), el nivel de enseñanza, la dirección, el número de estudiantes y el teléfono. Igualmente, estos datos fueron suministrados en formato Shapefile que al ser migrados al Sistema de Información Geográfica ArcGIS se identifican como puntos georreferenciados.

- **Cupos de ciclo - parqueaderos y servicios complementarios en cada institución educativa**

Esta información solicitada a través de la Plataforma Bogotá Te Escucha – Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas fue suministrada por la Dirección de Bienestar Estudiantil de la Secretaría Distrital de Educación (Ver Anexo 3), consiste en un informe de una hoja en el cual se relaciona la Institución Educativa Distrital, los cupos de ciclo-parqueadero en piso y los cupos de ciclo-parqueadero en pared. La información de los cupos de ciclo-parqueadero de los colegios privados fue obtenida a través de comunicación telefónica con los contactos suministrados en la página web datos abiertos de la Secretaría de Educación.

- **Cupos de ciclo –parqueaderos y servicios complementarios en cada estación del Sistema TransMilenio**

Esta información solicitada a través de la Plataforma Bogotá Te Escucha – Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas fue suministrada por TransMilenio S.A. (Ver Anexo 4), consiste en un informe de una hoja en el cual se relaciona la estación, el portal, la troncal y la capacidad de los ciclo-parqueaderos. Adicionalmente, se comunica sobre los servicios complementarios disponibles en las estaciones.

- **Rutas del programa Al Colegio en Bici**

Esta información solicitada a través de la Plataforma Bogotá Te Escucha – Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas fue suministrada por la Subdirección de Gestión en Vía de la Secretaría Distrital de Movilidad (Ver Anexo 5), consiste en un archivo de datos en formato kmz, los cuales al ser abiertos en Google Earth Pro se visualizan como líneas georreferenciadas que incluyen información de las rutas establecidas para el programa Al Colegio en Bici.

De manera general en la siguiente tabla se relacionan los insumos empleados en el desarrollo de esta investigación:

Tabla 2. Tipos de información y fuentes

TIPO DE INFORMACIÓN	FUENTE	AÑO	TIPO DE ARCHIVO
Infraestructura de ciclorrutas en Bogotá.	Secretaría Distrital de Movilidad	2020	Shapefile (SIG)
Accidentalidad presentada en la malla vial de Bogotá en los últimos cinco (5) años.	Secretaría Distrital de Movilidad	2015-2019	Shapefile (SIG)
Ubicación de las estaciones y portales del sistema TransMilenio	TransMilenio S.A.	2019	Shapefile (SIG)
Encuestas de movilidad	Secretaría Distrital de Movilidad	2011,2015, 2019	Excel, informes, shapefile
Ubicación de centros educativos de educación básica primaria, educación básica secundaria y media en Bogotá.	Secretaría Distrital de Educación	2019	Excel, shapefile
Cupos de ciclo-parqueaderos y servicios complementarios en cada institución educativa	Secretaría Distrital de Educación	2021	Informe
Cupos de ciclo-parqueaderos y servicios complementarios en cada estación del Sistema TransMilenio	TransMilenio S.A.	2021	Informe
Rutas del programa Al Colegio en Bici	Secretaría Distrital de Movilidad	2021	kmz (SIG)

Fuente. Elaboración Propia

2.2. Metodología

La metodología utilizada en esta investigación se relacionó con nueve fases, las cuales corresponden a un enfoque cuantitativo y cualitativo que involucra un procesamiento de información con el fin de obtener datos numéricos; y adicionalmente se aborda la experiencia cotidiana de la movilidad en bicicleta, así como las percepciones sobre la conectividad y la accesibilidad que se generan al viajar en este modo. Ambos enfoques se utilizan para lograr identificar las deficiencias de la infraestructura de ciclorrutas que afectan la conectividad y la accesibilidad en la localidad de Bosa.

2.2.1. Recopilación de información secundaria actualizada

La recopilación de información secundaria actualizada, actividad necesaria para dar cumplimiento a todos los objetivos del estudio, se realizó a través de datos suministrados por instituciones gubernamentales que disponían de los mismos, de acuerdo con el área de competencia de sus funciones. La información recopilada se describe detalladamente en el capítulo 2.1. Datos.

2.2.2. Determinación de patrones de movilidad en bicicleta en Bogotá y en la localidad de Bosa.

Se realizó un análisis de información secundaria, con el cual se da cumplimiento al objetivo: Determinar los patrones de movilidad en bicicleta en la localidad de Bosa.

Para ello se tomó la base de datos de viajes realizados por los usuarios en el año 2019, año en la cual se ejecutó la última encuesta de movilidad. El primer análisis consistió en determinar el número de viajes por localidad y la distribución modal de la localidad de Bosa, análisis surtido a partir de la creación de tablas dinámicas.

Un segundo análisis consistió en analizar la evolución de los viajes realizados para la ciudad de Bogotá en bicicleta que permitió identificar el crecimiento de los mismos para la localidad objeto de estudio; dichos análisis también fueron ejecutados a través de la creación de tablas dinámicas de la base de datos de viajes de la ciudad.

Para el análisis de principales pares O-D, se identificaron las zonas de análisis de transporte o ZAT contenidas dentro de la localidad de Bosa y se creó una matriz O-D con el objetivo de identificar los pares en los cuales se realiza la mayor cantidad de viajes en bicicleta. Posteriormente estas ZAT fueron seleccionadas dentro de la geodatabase general de la ciudad con el fin de identificar geográficamente su posición y cruzarla con la red de ciclo-infraestructura para ver su comportamiento de manera íntegra.

Los análisis de viajes por género, por edad y tiempo de viaje obedecen a la creación de tablas dinámicas de la base de datos de viajes de la encuesta de movilidad.

2.2.3. Identificación de la conectividad de la infraestructura de ciclorrutas

Se desarrolló para dar cumplimiento al objetivo específico: Identificar el grado de conectividad de la infraestructura de ciclorrutas en la localidad de Bosa y comparar con el grado de conectividad de las demás localidades de Bogotá.

A través de los datos de mapa base, red vial e infraestructura de ciclorrutas de Bogotá se procedió a identificar mediante técnicas de percepción visual en el programa ArcGIS los “puntos ciegos”, es decir, puntos donde se pierde el enlace de la red de ciclorrutas, motivo por el cual, el ciclista debe compartir su circulación con otros actores

viales. Dichos puntos fueron debidamente marcados sin tener en cuenta las intersecciones viales, pues se asumió que, en estos cruces, sin importar su tipología, se han implementado diferentes soluciones de diseño para dar continuidad.

Ahora bien, con el fin de medir el grado de conectividad de la infraestructura de ciclorrutas en Bosa y compararlo con el de otras localidades de Bogotá se utilizó el siguiente indicador de desarrollo propio, denominado Grado de Conectividad (GC):

$$GC = \frac{\text{Km de Ciclorruta en cada localidad}}{\text{No. de puntos ciegos en cada localidad}} \quad (1)$$

Posteriormente, una vez calculado el grado de conectividad - GC se realizó un análisis comparando el resultado obtenido para la localidad de Bosa (donde más se originan viajes en bicicleta) con el de las demás localidades de Bogotá. Se realizó un mapa con los resultados del grado de conectividad para facilitar la comparación entre localidades.

Por otra parte, en el sistema Google Earth Pro se identificaron los puntos donde se cruzan dos o más ciclorrutas en Bosa, se realizó un análisis preliminar de la direccionalidad en la ciclorred y a través de dicho sistema se planeó una ruta para realizar una visita de campo el 11 de septiembre de 2020 con el fin de corroborar esta información. En la visitada de campo efectuada se determinaron las características físicas y operativas de la totalidad de la red de esta localidad en relación con giros (permitidos, prohibidos, faltantes), conflictos críticos con otros actores viales (peatón, ciclistas y vehículos).

También, se efectuó una segunda visita de campo en la localidad de Bosa el 14 de febrero de 2021 para determinar características de la infraestructura de ciclorrutas como los anchos (unidireccionales, bidireccionales, óptimos y deficientes), el estado del pavimento, el estado de la señalización, las condiciones de continuidad y seguridad.

Una vez obtenida la información en campo se realizó el trabajo de oficina en el cual se describió cada tramo de la ciclorred en Bosa, incluyendo localización geográfica, registro fotográfico, ancho, longitud y tipo de ciclorruta, estado del pavimento y la señalización, condiciones de continuidad, seguridad y limitaciones. Para realizar este análisis se tuvieron en cuenta los registros de accidentalidad en cada tramo descrito y en los puntos críticos se identificaron las falencias en la infraestructura de ciclorrutas.

Se relacionaron los anchos de las ciclorrutas en una tabla y se indicó si cumplían con los anchos recomendados por la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas. Para este estudio se adoptaron los anchos recomendados por la guía en mención en razón a que obedecen a las condiciones particulares del país y de la ciudad.

Con base en lo evidenciado en campo se clasificaron las limitaciones de la ciclo-infraestructura en 5 tipologías: ninguna, cruce compartido con peatones, cruce con semáforo, cruce con calzada vehicular, cruce de puente a desnivel. En una tabla se relacionaron las limitaciones de cada uno de los cruces de ciclorrutas y se incluyó registro fotográfico.

Igualmente, para realizar el análisis de direccionalidad se identificaron 7 tipos de intersecciones, las cuales se clasificaron de acuerdo con los movimientos, tomando como base la norma alemana RILSA.

Ahora bien, para ilustrar los puntos críticos de la infraestructura de ciclorrutas y determinar su relación con los puntos ciegos de la misma se realizó un mapa en ArcGIS.

2.2.4. Identificación de la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas

Esta fase se desarrolló para dar cumplimiento al objetivo específico: Determinar las condiciones de accesibilidad que presenta la infraestructura de ciclorrutas a Instituciones Educativas en la localidad de Bosa en Bogotá D.C. y a la infraestructura del sistema de transporte masivo TransMilenio, con base en accesibilidad directa y áreas de influencia.

- **Definición del área de influencia de la infraestructura de ciclorrutas**

En primera medida es importante indicar que el área de influencia de corredores bici o infraestructura destinada a la circulación de bicisuarios es un parámetro importante a la hora de definir si es accesible o no. Por ejemplo, el Ministerio de Transporte de Chile en su metodología desarrollada para la formulación y evaluación de planes maestros de Ciclorrutas recomienda manejar un área de influencia de 600 m a lado y lado de cada corredor.

No obstante, la presente investigación en la línea del concepto de los DOTS y manteniendo una línea en la investigación adoptó un valor óptimo de 500 m para área de influencia de corredores bici. Sin embargo, con el objetivo de tener parámetros de comparación entre distintas áreas de influencia se adoptó un análisis macro para 500 y 1000 m.

- **Accesibilidad directa a Instituciones Educativas**

Para efectuar el respectivo análisis de accesibilidad a 113 colegios de la localidad de Bosa, se tuvieron en cuenta los siguientes datos que fueron obtenidos en el desarrollo de este capítulo:

1. El trazado de la posible ruta para llegar en bicicleta desde la puerta del colegio a la ciclorruta más cercana y viceversa.
2. El cálculo de la distancia de la ruta trazada en metros.
3. La identificación de infraestructura disponible para acceder a las ciclorrutas como vías vehiculares, peatonales, alamedas, puentes, cruces semafóricos y otros.
4. La verificación de doble o único sentido de las vías vehiculares que hacen parte de la ruta trazada.
5. El registro del estado de la capa de rodadura y de la señalización en la ruta trazada.
6. La cantidad de estacionamientos en los 113 Colegios de Bosa.
7. Cantidad de accidentes reportados según la información suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad que aplica en cada ruta trazada en el periodo de 2015 a 2020.

Para efectuar los cálculos de la accesibilidad directa a colegios a partir de los archivos en formatos kmz de Colegios y kmz de ciclorrutas de la localidad de Bosa, con la ayuda de Google Earth Pro se trazó la ruta de acceso y se visualizaron los recorridos que se pueden efectuar en bicicleta.

Para el cálculo de la respectiva distancia en metros se importaron al software ArcGIS los kmz resultado del trazado en Google Earth Pro y se diligencian en una tabla de Excel.

De acuerdo con la distancia menor a 10 metros¹ que se considera apta para indicar que los colegios cuentan con accesibilidad directa a las ciclorrutas, se efectuó la elaboración de un histograma de frecuencias cada 10 metros y hasta 100 metros, el cual estaría dado por el porcentaje obtenido para proceder con los respectivos análisis.

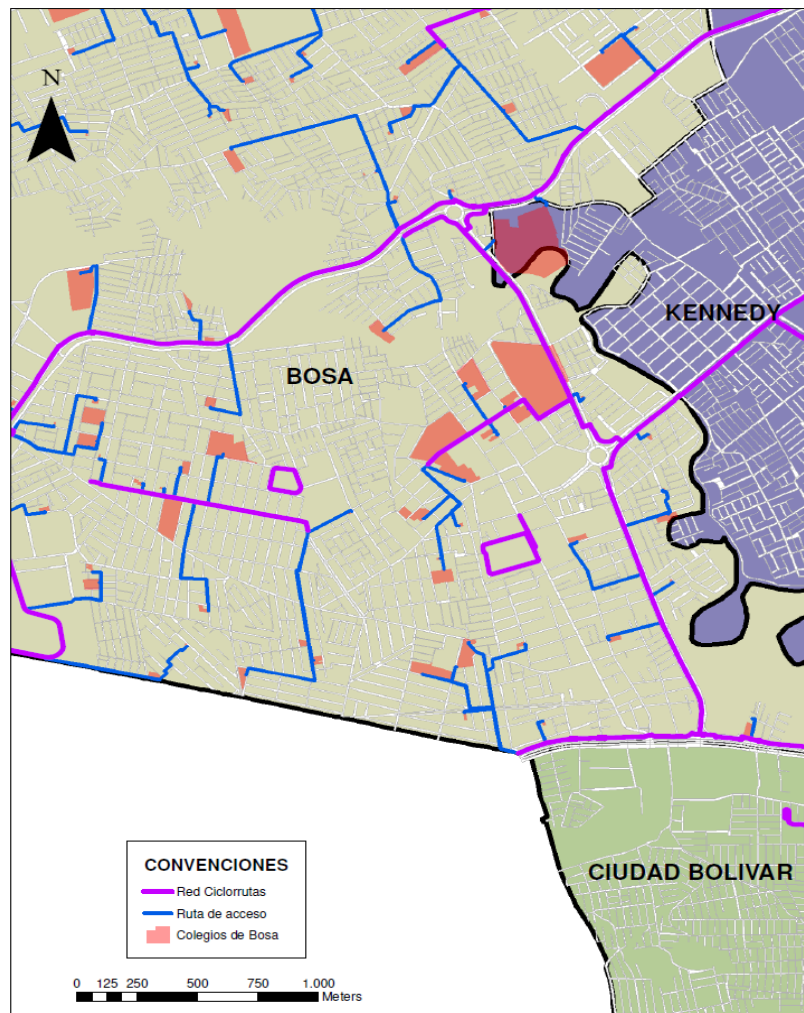


Figura 12. Trazado de rutas de acceso de Colegios a ciclorrutas
Fuente: Elaboración propia

¹ Se considera accesibilidad directa entre Colegios y ciclorrutas cuando su separación es menor a 10 metros, distancia que corresponde al desplazamiento promedio en los casos en que la ciclorruta se encuentra frente a la puerta del Colegio.

Para tener una visión general de las distancias de los colegios de la localidad se efectuó otro histograma de frecuencias cada 100 metros el cual estaría dado por el porcentaje obtenido para proceder con los respectivos análisis.

Se compararon las rutas del programa Al Colegio en Bici con las rutas de acceso trazadas, efectuando las gráficas que representan los tramos que comparten las vías no ciclo- inclusivas, tramos tenidos en cuenta para efectuar el análisis y los lineamientos. También se involucró el análisis de los colegios que cuentan con acceso a ciclorrutas con distancia superior a 900 metros.

Se efectuó el cálculo de los tiempos en los cuales los bici usuarios deben usar en las rutas de acceso, teniendo en cuenta que la pendiente es homogénea para todas las rutas se consideró una velocidad promedio de 3.33 m/s o 12km/h, para representarlos según el porcentaje de colegios en un histograma de frecuencias cada 30 segundos; es decir, a partir de la distancia se calculó el tiempo de viaje aproximado en bicicleta de cada recorrido desde la ciclorruta más cercana al colegio y viceversa, el cual es proporcional a la distancia para lo cual se asume una velocidad media de 12km/h o 3.33 m/s, de manera que 100 metros se recorren en 30 segundos.

Se efectuó la identificación de los **tipos de acceso** según se pudo corroborar en visitas en campo y también según se logró verificar en Google Earth Pro incluyendo los tipos de acceso que tiene cada ruta, además con la opción de diligenciar aquellos poco comunes como fueron: zonas verdes y parques. Se calcularon los porcentajes de los tipos de acceso y se representaron en una gráfica correspondiente a un diagrama de barras, de modo que las sumas de los porcentajes suman más del 100% porque cada ruta de acceso incluye varios tipos de acceso. Se efectuó el análisis del tipo de acceso (puente, vía vehicular, etc.) que usan los ciclistas. Al número de rutas de acceso que incluyeron vías vehiculares, se les calcularon los porcentajes en una tabla de vías en único sentido.

Se efectuó el cálculo de identificación de los estados de las **capas de rodaduras** y según el tipo de acceso y según se pudo corroborar en visitas en campo, como complemento según se logró verificar en Google Earth Pro. Se calcularon los porcentajes del estado de la capa de rodadura y el estado de la señalización de la ruta trazada y se representaron en diagramas tipo torta.

Para calcular la siniestralidad de cada ruta de acceso, a través de ArcGIS se cargaron los datos de accidentalidad obtenida en la página indicada por la Secretaría de Movilidad y se efectuó un geo - procesamiento de cada ruta de acceso con los datos de accidentalidad en la malla vial, primero para los datos consolidados de siniestralidad 2015 -2019 y posteriormente los datos de siniestralidad 2020, luego se sumaron respectivamente a cada ruta de acceso y así se determinó la cantidad correspondiente por cada ruta de acceso.

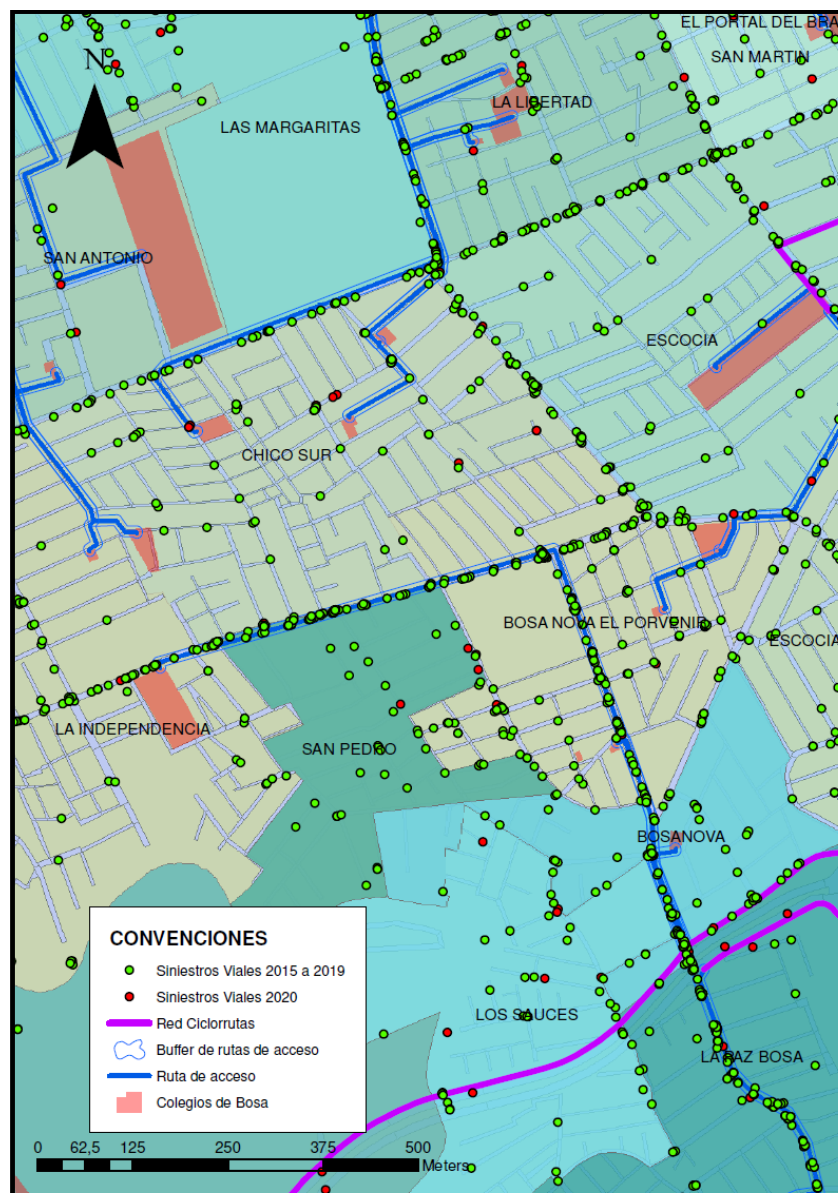


Figura 13. Siniestralidad en las rutas de acceso de los colegios a las ciclorrutas
Fuente: Elaboración propia

Se efectuó un análisis adicional de los colegios que en sus rutas de acceso, contemplaron vías vehiculares en único sentido, teniendo en cuenta su siniestralidad, su distancia, el estado de su señalización y el estado de la capa de rodadura.

Se efectuó el diligenciamiento en la tabla de ciclo - parqueaderos, información obtenida según carta de la Secretaria Distrital de Educación (Ver Anexo 3), llamadas telefónicas a colegios; para efectuar el cálculo según histograma de frecuencias por cantidades de cada 10 incluyendo el cero para efectuar el análisis de la cantidad de ciclo-parqueaderos.

- **Accesibilidad a TransMilenio mediante áreas de influencia**

Se aplicó un análisis de accesibilidad de carácter macro, relacionado con el área aferente de la infraestructura del sistema de transporte masivo TransMilenio a la infraestructura de ciclorrutas en la localidad de Bosa, se tuvieron en cuenta las recomendaciones del *Manual de Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable – DOTS* (Centro de Transporte Sustentable de México A.C., 2016) el cual establece: “Precisar el sitio de estudio: esta delimitación corresponde al área de radio peatonal y ciclista (500 metros a 1 km) en torno a la estación o estaciones del transporte público” (p. 89).

Los siguientes indicadores de elaboración propia se utilizaron para determinar la accesibilidad (AC):

- Longitud de red de ciclorruta accesible a 500 metros

$$AC500 = \frac{\text{Longitud de ciclorruta dentro del área de buffer de 500 m}}{\text{Área Total de Buffer}}, \quad (2)$$

- Longitud de red de ciclorruta accesible a 1000 metros

$$AC1000 = \frac{\text{Longitud de ciclorruta dentro del área de buffer de 1000m}}{\text{Área Total de Buffer}}, \quad (3)$$

- Longitud de red de ciclorruta inaccesible

- **Accesibilidad directa a TransMilenio**

Para efectuar el respectivo análisis de accesibilidad de las 153 estaciones de TransMilenio, se tuvieron en cuenta los siguientes datos que fueron obtenidos en el desarrollo de este capítulo:

1. El trazado de la posible ruta para llegar en bicicleta desde el centroide de cada estación de TransMilenio hasta la ciclorruta más cercana y viceversa.
2. El cálculo de la distancia de la ruta trazada en metros.
3. La identificación de infraestructura disponible para acceder a las ciclorrutas como vías vehiculares, peatonales, alamedas, puentes, cruces semafóricos y otros.
4. La verificación de doble o único sentido de las vías vehiculares que hacen parte de la ruta trazada.
5. El registro del estado de la capa de rodadura y de la señalización en la ruta trazada.
6. Se registra si la ruta de acceso trazada es ciclo inclusiva.
7. La cantidad de estacionamientos en las estaciones de TransMilenio.

Para efectuar los cálculos de la accesibilidad directa a TransMilenio² a partir de los archivos en formatos kmz de centroides de estaciones y kmz de red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá, con la ayuda de Google Earth Pro se traza la ruta de acceso y se visualizan los recorridos que se pueden efectuar en bicicleta, incluyendo el recorrido que debe efectuarse dentro de cada estación ya sea para salir desde el centroide de la estación o para entrar.

Para el cálculo de la respectiva distancia en metros se importaron al software ArcGIS los kmz resultado del trazado en Google Earth Pro y se diligencian en una tabla de Excel. Se efectuó la elaboración de un histograma de frecuencias cada 100 metros y hasta 1000

² Se considera accesibilidad directa entre estaciones de TransMilenio y ciclorrutas cuando la distancia entre ellas es menor a 300 metros, promedio que se requiere para salir completamente del sistema TransMilenio, porque las rutas de acceso desde el centroide de las estaciones hasta la red de ciclorrutas contempla el desplazamiento dentro de cada estación, rampas de puentes peatonales y los desplazamientos propios dentro del sistema.

metros, una barra del histograma de 1000 a 1500 y otra de 1500 a 5000 metros para incluir todos los datos de las 153 estaciones y proceder con los respectivos análisis.

Se incluyeron en una tabla de Excel las estaciones de TransMilenio que cuentan con rutas de acceso a ciclorrutas con una distancia superior a 1000 metros y se efectuó el respectivo análisis para mejorar la accesibilidad a estaciones de TransMilenio, se estableció una velocidad promedio de 1.6m/s para las rutas de acceso que presentan las altas pendientes (mayores al 12%), se efectúa el cálculo de los tiempos de viaje de cada ruta de acceso y se representó mediante histograma de frecuencias cada 30 segundos desde 00:00 hasta 05:00 minutos, se incluyeron 2 barras, una con tiempos entre 05:00 y 15:00 minutos y otra con tiempos entre 15:00 y 55:00 minutos.

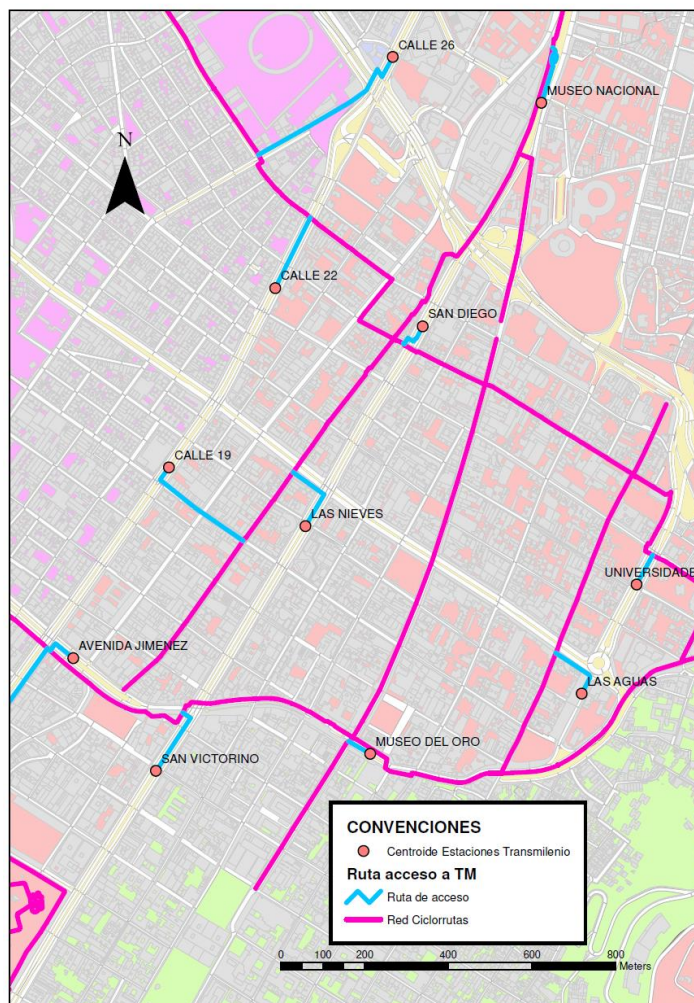


Figura 14. Trazado de rutas de acceso de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas
Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la metodología de la accesibilidad a colegios, para las estaciones de TransMilenio se efectuó el cálculo de identificación de los **tipos de acceso** según se pudo corroborar en visitas en campo y también según se logró verificar en Google Earth Pro incluyendo los tipos de acceso que tiene cada ruta de acceso, además con la opción de diligenciar aquellos poco comunes como fueron: escaleras, rampas, vías de alta pendiente, zonas verdes, sendero en barro, caminos peatonales y parques. Se calcularon los porcentajes de los tipos de acceso y se representaron en una gráfica correspondiente a un diagrama de barras, de modo que las sumas de los porcentajes suman más del 100% porque cada ruta de acceso incluye varios tipos de acceso. Se efectuó el análisis del tipo de acceso (Puente, Vía vehicular, etc.) que deben usar los ciclistas en el sistema.

A las rutas de acceso que incluyeron vías vehiculares, se les calcularon los porcentajes en una tabla de vías en único sentido, además se efectúa la evaluación de posibles medidas a tomar respecto a las rutas de acceso con bajas pendientes que cuentan con grandes distancias como fue para las estaciones El Consuelo y Molinos.

A las rutas de acceso también se les efectuó el cálculo de identificación de los estados de las **capas de rodaduras** y según el tipo de acceso y según se pudo corroborar en visitas en campo, como complemento según se logró verificar en Google Earth Pro. Se calcularon los porcentajes del estado de la capa de rodadura y el estado de la señalización de la ruta trazada y se representaron en diagramas tipo torta, haciéndose el análisis correspondiente.

Se efectuó el cálculo del porcentaje y análisis de las rutas de acceso que son ciclo inclusivas.

Se efectuó el diligenciamiento en la tabla de ciclo - parqueaderos, información obtenida según carta de TransMilenio que se anexa; se efectúa el cálculo del porcentaje de estaciones que no cuentan con ciclo - parqueaderos y para evaluar los cupos de las estaciones se hizo un histograma de frecuencias por cantidades de cada 100, asimismo se hace mención a la estación con mayor número de ciclo parqueaderos.

2.2.5. Elaboración y aplicación de Encuesta

La encuesta dirigida a la población de la localidad de Bosa respecto al uso de la bicicleta, condiciones actuales de circulación y definición de condiciones futuras, consistió en una encuesta de preferencias reveladas. Para determinar el tamaño de la muestra se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{[e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 pq]}, \quad (4)$$

Donde:

- N*: Tamaño de la población, en este caso se considera la población de la localidad de Bosa.
α: 0.05 para un nivel de confianza del 5%
Z_α: 1.96 para un α del 95%
p: Estimación inicial de la probabilidad. Como este dato no se tiene se asume un *p* de 0.5 que corresponde al caso más desfavorable dando el mayor tamaño de muestra.
q: 1 – *p* = 0.5
e: Error aceptable de la estimación, se considera un error aceptable del 5%

Teniendo en cuenta que al año 2016 la población de Bosa corresponde a 709039 habitantes y la población proyectada al año 2020 es de 799660 habitantes (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017, p. 10), se tiene un tamaño de muestra de 384 encuestas con base en la ecuación No. 4.

Una vez determinado el tamaño de la muestra y teniendo en cuenta los objetivos planteados para el estudio, se estructuró una encuesta de preferencias reveladas conformada por 3 secciones. La primera sección corresponde a 8 preguntas generales que buscan identificar algunas características de la de persona que contesta la encuesta, la segunda sección consiste en 11 preguntas (pregunta 9 a la pregunta 19) dirigidas a quienes hacen uso de la bicicleta, la tercera sección relaciona 6 preguntas (pregunta 9-2 a la pregunta 14-2) dirigidas a personas que no usan frecuentemente la bicicleta (Ver Anexo 6). La encuesta contempló las siguientes preguntas:

- **Sección de preguntas Generales**

Pregunta 1. ¿Cuál es su género?

Posibles respuestas: *Femenino, Masculino, Otros*

La pregunta 1 tuvo como objetivo conocer la población objeto de estudio y analizar las percepciones por género respecto al uso de la bicicleta en la localidad de Bosa.

Pregunta 2. ¿Cuál es el rango de su edad?

Posibles respuestas: *Menor de 15 años, Entre 15 y 25 años, Entre 25 y 45 años, Entre 45 y 60 años, Mayor a 60 años*

La pregunta 2 tuvo como objetivo conocer el rango de edad de las personas que responden la encuesta, para determinar si están en edad productiva o en la tercera edad y de esta manera, analizar sus percepciones respecto del uso de la bicicleta teniendo en cuenta aspectos como el impacto de la velocidad.

Pregunta 3. ¿Cuál es su ocupación?

Posibles respuestas: *se dio la posibilidad de que cada persona escribiera su cargo, para el análisis se clasificaron en 4 tipos que son: Estudiante, Trabajador, Ama de Casa y Desempleado.*

La pregunta 3 de tipo abierto se incluyó para controlar que la respuesta dada para el tipo de viajes realizados sea consistente.

Pregunta 4. ¿Cuál es la localidad de su residencia?

Posibles respuestas: *Antonio Nariño, Barrios Unidos, Bosa, Chapinero, Ciudad Bolívar, Engativá, Fontibón, Kennedy, La Candelaria, Los Mártires, Puente Aranda, Rafael Uribe Uribe, San Cristóbal, Santa Fe, Suba, Teusaquillo, Tunjuelito, Usaquén y Usme.*

La pregunta 4 se estructuró a manera de lista desplegable, se incluyeron todas las localidades para conocer superficialmente las percepciones de las personas que viviendo en otras zonas de la ciudad la contestaron. No obstante, la encuesta buscaba conocer específicamente las percepciones sobre el uso de la bicicleta en localidad de Bosa, sector donde se desarrolló principalmente el estudio. Asimismo, se buscó que la mitad de las personas que la respondieran, usaran la bicicleta de manera frecuente, motivo por el cual, la encuesta se publicó en redes sociales indicando que era una encuesta para los ciclistas de la localidad de Bosa.

Pregunta 5. ¿Cuál es el Barrio donde vive?

Posibles respuestas: *la encuesta habilita los barrios de cada localidad de Bogotá a manera de lista desplegable.*

La pregunta 5 tiene como objeto sectorizar la localidad de Bosa para conocer la variabilidad de las respuestas de acuerdo con la ubicación.

Pregunta 6. ¿Cuál es el principal motivo de sus desplazamientos?

Posibles respuestas: *Trabajo, Estudio, Recreación y deporte.* Se incluyó la opción “Otro” para dar la posibilidad de que se indiquen viajes ocasionales.

La pregunta 6 se incluyó para conocer los motivos que generan desplazamiento en la localidad de Bosa, con el fin de compararlos con otras variables relacionadas con recorridos diarios realizados y medios de transporte utilizados.

Pregunta 7. ¿Cuál es el tiempo promedio de sus desplazamientos? (En minutos).

Posibles respuestas: *se dio la posibilidad de que cada persona escribiera el tiempo con números desde el 1 hasta el 240.*

La pregunta 7 de tipo abierto tuvo como objetivo conocer las distancias de desplazamiento, parámetro que se tuvo en cuenta en el momento de elaborar lineamientos para el uso de la bicicleta en la localidad de Bosa.

Pregunta 8. ¿Usa la bicicleta diariamente para desplazarse?

Posibles respuestas: *Si/No.*

La pregunta 8 se estructuró de tal manera que, al contestar “SI” se despliega simultáneamente una sección de “PREGUNTAS A BICIUSUARIOS” (desde la pregunta 9 hasta la pregunta 19), al contestar “NO”, se despliega simultáneamente una sección de “PERSONAS QUE NO USAN FRECUENTEMENTE LA BICICLETA” (desde la pregunta 9-2 hasta la pregunta 14-2).

Esta pregunta tuvo como objetivo conocer las percepciones sobre la conectividad y accesibilidad en la ciclo-infraestructura por parte de quienes usan la bicicleta (como se indicó anteriormente se buscó que la encuesta en su mayoría fuera respondida por bici-usuarios) y conocer las motivaciones que tendrían las personas para empezar a hacer uso de este modo de transporte.

- **Sección de Preguntas a Biciusuarios**

Pregunta 9. ¿En cuál condición de ciclorruta percibe mayor seguridad vial?

Posibles respuestas: *Ciclorruta en separador, Ciclorruta en andén, Ciclorruta en calzada, vehicular (bici carril), Ciclorruta en vías peatonales, Calzada compartida con vehículos, Ninguna de las anteriores.*

La pregunta 9 es una pregunta de control que tuvo como objetivo conocer la percepción del biciusuario en cuanto a seguridad vial, aspectos relacionados con las condiciones futuras que se tuvieron en cuenta para los lineamientos generales.

Pregunta 10. ¿Cómo es el estado general de las ciclorrutas por las que transita?

Posibles respuestas: *Bueno, Regular, Malo, No sabe - No responde.*

La pregunta 10 tuvo como objetivo conocer la percepción de los usuarios de la bicicleta respecto del estado de la infraestructura de ciclorrutas, condiciones que influyen en la comodidad, atraktividad y seguridad vial.

Pregunta 11. ¿Cómo es el estado de la señalización de las ciclorrutas por las que transita?

Posibles respuestas: *Bueno, Regular, Malo, No sabe - No responde*

La pregunta 11 tuvo como objetivo conocer la percepción de los usuarios de la bicicleta respecto del estado de la señalización de ciclorrutas, condiciones que influyen en la seguridad vial.

Pregunta 12. ¿El lugar al cual se desplaza cuenta con ciclo parqueadero?

Posibles respuestas: Si tiene cicloparqueadero, Si tiene pero no cuenta con los cupos suficientes, No tiene, No sabe - No responde

La pregunta 12 tuvo como objetivo identificar la accesibilidad de los biciusuarios a un cicloparqueadero, condición básica para que el usuario utilice la bicicleta como medio de transporte.

Pregunta 13. ¿El lugar al cual se desplaza cuenta con servicios adicionales para bici usuarios?

Posibles respuestas: Si cuenta con duchas, Si cuenta con ciclo taller, No cuenta con servicios adicionales y la opción de escribir una respuesta con la opción de "Otros".

La pregunta 13 tuvo como objetivo identificar la accesibilidad de los biciusuarios a estos servicios que le brindan comodidad, con el fin de incluir recomendaciones sobre estos servicios según las mejoras que se pueden plasmar en condiciones futuras, además de identificar cuales servicios adicionales conocen los biciusuarios. Se incluyó esta pregunta considerando que los servicios complementarios son una condición deseable pero no son imprescindibles para garantizar la operación de las ciclorrutas.

Pregunta 14. ¿Cuál es la percepción de seguridad vial que tiene al desplazarse en bicicleta?

Posibles respuestas: 1. *Muy inseguro*, 2. *Inseguro*, 3. *Seguro*, 4. *Muy seguro*

Con la pregunta 14 se busca conocer la percepción de seguridad vial que tiene el usuario de la bicicleta, lo cual se relaciona con puntos de conflicto con otros actores viales, el estado de la infraestructura de ciclorrutas y la señalización vial

Pregunta 15. ¿Cuál es el obstáculo en ciclorruta predominante en sus desplazamientos diarios en bicicleta?

Posibles respuestas: *Intersecciones viales*, *Acceso a Garajes*, *Vehículos parqueados en ciclorruta*, *Vendedores ambulantes*, *Acumulación de peatones*, *No sabe* - *No responde*.

La pregunta 15 tuvo como objetivo conocer cuáles son las mayores limitaciones que percibe el biciusuario.

Pregunta 16. ¿Cuántos recorridos diarios efectúa usualmente?

Posibles respuestas: se dio la posibilidad de que cada persona escribiera la cantidad de recorridos con números desde el 1 hasta 50.

La pregunta 16 de tipo abierto se incluyó para conocer el promedio de los recorridos diarios realizados en la localidad de Bosa por quienes hacen uso de la bicicleta, con el fin de compararlos con otras variables relacionadas con los motivos que generan desplazamiento y medios de transporte utilizados.

Pregunta 17. ¿Qué medios de transporte usa como complemento a la bicicleta?, Seleccione máximo 2.

Posibles respuestas: *A pie, En motocicleta, En vehículo particular, En TransMilenio, En transporte público (Bus o Busetas), No utilizo otro medio de transporte, solo la bici, "Otro".*

La pregunta 17 tuvo como objetivo conocer cuáles son los medios de transporte más utilizados en la localidad y analizar si el usuario realiza viajes intermodales.

Pregunta 18. ¿Considera suficiente la red de ciclorrutas existente?

Posibles respuestas: Si/No.

La pregunta 18 tuvo como objetivo conocer la percepción del biciusuario sobre la red de ciclorrutas existente, lo cual se traduce en adecuadas condiciones de accesibilidad y conectividad.

Pregunta 19. ¿Por qué utiliza la bicicleta frecuentemente?

Posibles respuestas: Por economía, Porque disminuye el tiempo de viaje, Por comodidad (evitar aglomeraciones), Para evitar contagio de COVID 19, Porque contribuye al medio ambiente, Por salud, Otro.

La pregunta 19 tuvo el objetivo de conocer las motivaciones de los habitantes de la localidad de Bosa para hacer uso de la bicicleta.

Sección de preguntas a personas que no usan frecuentemente la Bicicleta

Estas preguntas aparecían simultáneamente luego de que las personas respondían en la pregunta 8 no usar frecuentemente la bicicleta.

Pregunta 9-2. ¿Cuántos recorridos diarios efectúa usualmente?

Posibles respuestas: se dio la posibilidad de que cada persona escribiera la cantidad de recorridos con números desde el 1 hasta 50.

La pregunta 9-2 de tipo abierto se incluyó para conocer el promedio de los recorridos diarios realizados en la localidad de Bosa por quienes no hacen uso de la bicicleta, con el fin de compararlos con otras variables relacionadas con los motivos que generan su desplazamiento y medios de transporte utilizados.

Pregunta 10-2. ¿Qué medio de transporte utiliza de forma frecuente?

Posibles respuestas: A pie, En motocicleta, En carro particular, En TransMilenio, En transporte público (Bus o Busetas), Informal (bici taxi, transporte informal, etc.), Taxi, Otro

La pregunta 10-2 tuvo como objetivo conocer cuáles son los medios utilizados por quienes no hacen uso de la bicicleta.

Pregunta 11-2 ¿Por qué no usa la bicicleta frecuentemente?

Posibles respuestas: *Porque no tengo bicicleta, Porque la distancia es larga y prefiero otro medio de transporte, Por posible robo o hurto en la zona donde me desplazo (mucha inseguridad), Porque no tengo en donde dejar la bicicleta, Porque hay tramos sin ciclorruta o no es continua, Porque puedo accidentarme, Porque mi condición física no me lo permite, Por razones climáticas.*

La pregunta 11-12 tuvo como objetivo conocer las razones por las cuales los habitantes de la localidad de Bosa no utilizan la bicicleta.

Pregunta 12-2. Si se implementará un sistema de bicicletas públicas, ¿estaría dispuesto(a) a usarlo como medio de transporte frecuente?

Posibles respuestas: Si/No.

La pregunta 12-2 se incluyó para conocer si existiendo accesibilidad a un sistema de bicicletas públicas los habitantes de la localidad de Bosa harían uso de la bicicleta.

Pregunta 13-2. ¿Qué condiciones se tendrían que dar para que use la bicicleta diariamente? Seleccione máximo 2.

Posibles respuestas: *Que las ciclorrutas sean cómodas y se encuentren en buenas condiciones, Que las ciclorrutas estén completamente conectadas (tramo continuo), Que las ciclorrutas estén aislada de vehículos, peatones y otros, Que en el lugar de mi destino haya servicios para bicicletas como cicloparqueaderos, Que las ciclorrutas sean más seguras (menos hurtos y robos).*

Con la pregunta 13-2 se busca conocer las expectativas de las personas en cuanto a una red de ciclorrutas ideal en la que se dispongan al uso frecuente de la bicicleta, condiciones a tener en cuenta para el análisis en condiciones futuras.

Pregunta 14-2. Si usara la bicicleta frecuentemente ¿Qué tipo de ciclorruta estaría dispuesto a utilizar? Seleccione máximo 2.

Posibles respuestas: *Ciclorruta en separador, Ciclorruta en andén, Ciclorruta en calzada Vehicular (bici carril), Ciclorruta en vías peatonales*

La pregunta 14-2 es una pregunta de control relacionada con las condiciones futuras mencionadas que se tuvieron en cuenta para los lineamientos generales.

La aplicación de la encuesta se realizó a través de la herramienta Google Forms, fue publicada desde el 19 de octubre de 2020 hasta el 24 de noviembre de 2020 por la red social Facebook en un radio de 3 km en la localidad de Bosa, también, fue compartida por una página de servicio comunitario denominada Bosa Bella en la misma red social. Además, se remitió durante el mismo periodo a través de la aplicación WhatsApp a residentes de la localidad de Bosa, especialmente a juntas de acción comunal e iglesias.

2.2.6. Análisis estadístico de los datos

Se realizó un análisis estadístico con los datos obtenidos en la identificación de la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas y los datos resultantes de la encuesta.

- **Análisis estadístico con los datos obtenidos en la identificación de la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas**

Se realizaron histogramas de frecuencia para analizar la accesibilidad directa de las instituciones educativas a las ciclorrutas, los tiempos de viaje en las rutas colegio – ciclorrutas, la cantidad de ciclo-parqueaderos en los colegios. Se elaboró un diagrama de barras para representar los tipos de acceso a los colegios, diagramas tipo torta para identificar el estado de las capas de rodadura de las ciclorrutas y el estado de la señalización. Asimismo, se elaboraron diagramas de barras para analizar la accesibilidad directa de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas, los tiempos de viaje en las rutas estación de TransMilenio – ciclorrutas, la cantidad de ciclo-parqueaderos en las estaciones. Se elaboró un diagrama de barras para representar los tipos de acceso a las estaciones de TransMilenio, diagramas tipo torta para identificar el estado de las capas de rodadura de las ciclorrutas y el estado de la señalización.

- **Análisis estadístico con los datos de la encuesta**

Una vez tabulados y filtrados en Excel los datos resultantes de la encuesta de percepción de la población de la localidad de Bosa se realizó el siguiente análisis estadístico: Elaboración de diagramas de torta para analizar el género, ocupación, localidad, barrio de residencia, motivo de los desplazamientos, uso de la bicicleta, condición de las ciclorrutas donde se percibe mayor seguridad, estado general de las ciclorrutas, estado de la señalización de las ciclorrutas, cicloparqueaderos en los destinos, servicios adicionales para biciusuarios en los destinos, percepción de seguridad vial al desplazarse en bicicleta, obstáculo en ciclorruta predominante en los accesos, razones para no usar la bicicleta frecuentemente, uso de la bicicleta al implementar un sistema de bicicletas públicas. También, se elaboraron histogramas de frecuencia para representar rango de edad, tiempo promedio y distancia promedio de los desplazamientos, y diagramas de barras para analizar recorridos diarios efectuados por quienes usan la bicicleta, medios de

transporte utilizados como complemento a la bicicleta, condiciones para usar la bicicleta diariamente y tipos de ciclorrutas que se usarían por posibles bicisuarios.

2.2.7. Elaboración de lineamientos generales

La séptima fase se realizó para dar cumplimiento al objetivo específico: Identificar la percepción de la población de la localidad de Bosa en Bogotá D.C. respecto al uso de la bicicleta, con el fin de proponer lineamientos y recomendaciones que podrían dar origen a políticas públicas enfocadas a mejorar la conectividad y la accesibilidad de la infraestructura de ciclorrutas en dicha zona y la ciudad.

Los lineamientos se realizaron teniendo en cuenta cada uno de los análisis realizados en los capítulos de patrones de movilidad en bicicleta, conectividad de ciclorrutas, accesibilidad de ciclorrutas y la encuesta de percepción de la población sobre el uso de la bicicleta en la localidad de Bosa. Los lineamientos contemplaron propuestas para conectar las principales ZAT generadoras y atractoras de viajes en bicicleta con escasa infraestructura de ciclorrutas en Bosa y localidades aledañas, para dar continuidad a la ciclorred existente, para dar accesibilidad directa a las ciclorrutas a cada uno de los colegios de la localidad de Bosa y a cada una de las estaciones de TransMilenio.

Además, se incluyeron recomendaciones para brindar ciclo-inclusión en las vías propuestas para conexión con base en la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas³. También, se dieron recomendaciones relacionadas con estado del pavimento, señalización, pacificación del tránsito, ejecución de operativos de control por invasión de las vías ciclistas y para dar cumplimiento a señalización reglamentaria, campañas pedagógicas para desestimular el uso de espacios exclusivos para ciclistas por parte de otros actores viales.

³ Las fórmulas principales para acondicionar desde el punto de vista de ciclo-inclusión son: banda ciclopreferente, carril ciclopreferente, calle con tránsito calmado, carril Bus – bici, circulación a contraflujo, uso autorizado de vías y zonas peatonales.

2.2.8. Elaboración del documento final del proyecto

Se realizaron documentos de avance a medida que se iba realizando cada capítulo y se cumplían cada uno de los objetivos propuestos. Posteriormente, se consolidó la información en un solo documento final que incluyó conclusiones y recomendaciones

2.2.9. Elaboración del artículo científico

Se realizó la elaboración de un artículo científico con base en los resultados obtenidos y de acuerdo con las instrucciones de elaboración y publicación dadas por la universidad.

A continuación, se presenta el diagrama metodológico

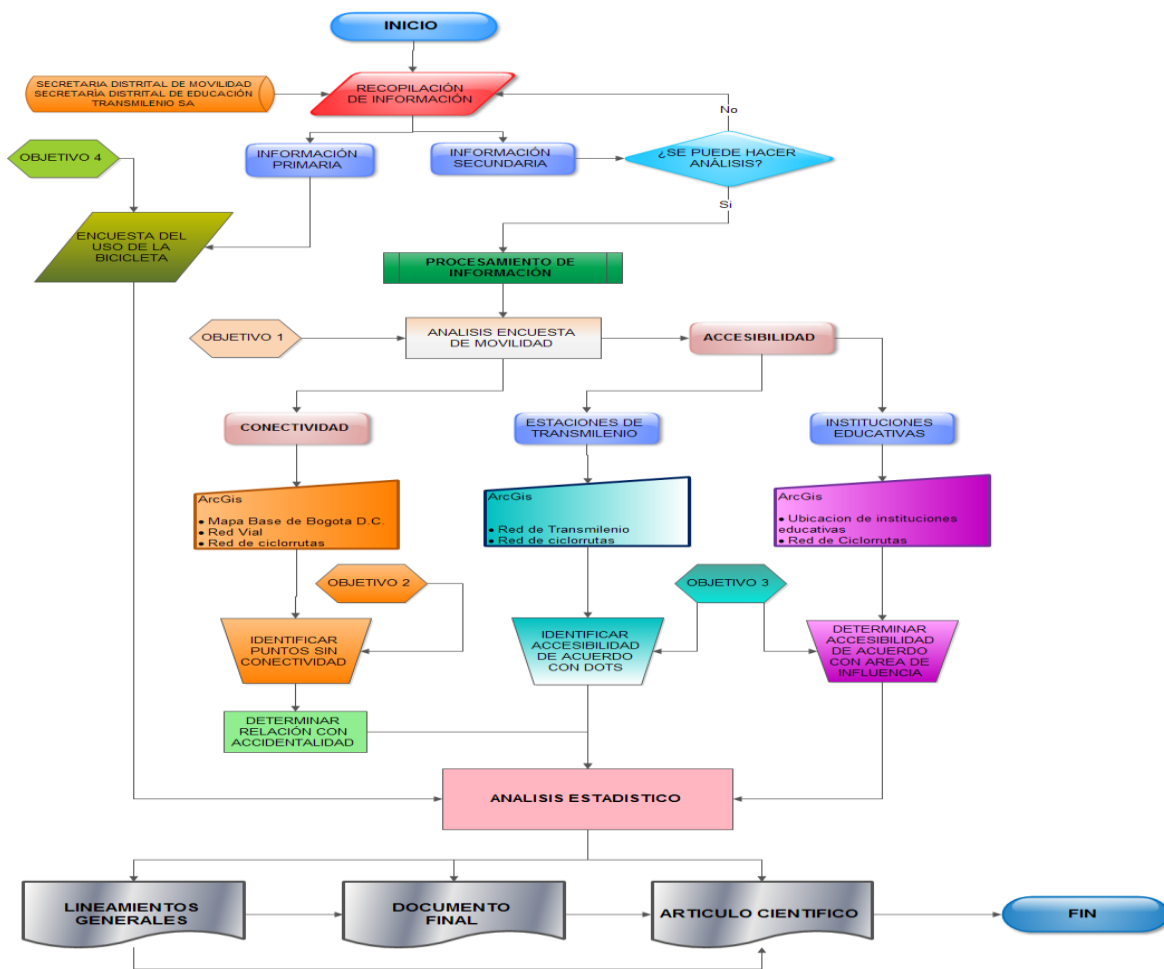


Figura 15. Diagrama metodológico

Fuente. Elaboración propia.

Capítulo III

3. PATRONES DE MOVILIDAD EN BICICLETA EN BOGOTÁ Y EN LA LOCALIDAD DE BOSA

En los últimos años la ciudad de Bogotá ha experimentado un crecimiento en el número de viajes que se realizan en bicicleta. De acuerdo con las encuestas origen-destino a hogares EODH o encuestas de movilidad que se vienen desarrollando cada cuatro años por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad, se pudo evidenciar dicho crecimiento.

3.1. Distribución Modal de la Localidad de Bosa

En la localidad de Bosa se generan 1.223.162 viajes al día que corresponden al 6.45% de los viajes que se realizan en la zona de estudio⁴. La localidad de Bosa se convierte así en la quinta localidad de la ciudad de Bogotá en donde más se generan viajes y los cuales se pueden detallar en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de viajes diarios por localidad – año 2019.

Localidad	Viajes	Porcentaje
Suba	1.996.865	10,5%
Kennedy	1.705.732	9,0%
Engativá	1.345.173	7,1%
Usaquén	1.233.250	6,5%
Bosa	1.223.162	6,4%
Ciudad Bolívar	978.704	5,2%
Chapinero	960.188	5,1%
Fontibón	731.015	3,8%
Teusaquillo	645.424	3,4%
Puente Aranda	563.200	3,0%
San Cristóbal	557.839	2,9%
Rafael Uribe Uribe	542.953	2,9%
Usme	534.594	2,8%
Santa Fe	517.641	2,7%
Barrios Unidos	431.015	2,3%
Tunjuelito	329.164	1,7%
Los Mártires	289.297	1,5%
Antonio Nariño	288.062	1,5%
Candelaria	169.630	0,9%
Sumapaz	2.057	0,0%
Otros municipios	3.951.319	20,8%
Total general	18.996.286	100%

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

⁴ Comprende la ciudad de Bogotá y 18 municipios aledaños: Sibaté, Sopo, Facatativá, Bojacá, El Rosal, Zipaquirá, Tenjo, Cajicá, Madrid, Soacha, Tabio, Tocancipá, Mosquera, Funza, Gachancipá, Chía, Cota, La Calera.

Dentro de un análisis más detallado de la distribución modal de la localidad, se evidencia que el principal modo de transporte es la caminata con la generación de 610.283 viajes. No obstante, y de vital importancia tanto para la movilidad de la localidad como para el objetivo de la presente investigación, el segundo modo más empleado se da a través de la bicicleta superando a otros modos de transporte como el sistema BRT, el automóvil y la motocicleta.

Tabla 4. Distribución modal de la localidad de Bosa.

Modo	Viajes	Porcentaje
A pie	610.283	49,9%
Bicicleta	129.823	10,6%
TransMilenio	123.760	10,1%
SITP Zonal	101.601	8,3%
Moto	60.255	4,9%
Auto	46.857	3,8%
SITP Provisional	39.414	3,2%
Alimentador	28.625	2,3%
Transporte informal	27.608	2,3%
Transporte Escolar	17.890	1,5%
Transporte publico individual	13.597	1,1%
Intermunicipal	8.613	0,7%
Otro	8.087	0,7%
Bicitaxi	6.750	0,6%
Total general	1.223.162	100%

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

3.2. Viajes en bicicleta de la localidad de Bosa

Según datos de la encuesta de movilidad del año 2011, para un día hábil típico en la zona de estudio se realizaban aproximadamente 611.472 viajes. Ya para el año 2015, las encuestas reflejan 846.727 viajes y para el año 2019 1.177.867 viajes. Determinando un patrón de crecimiento anual de viajes realizados en bicicleta, se identificó que entre el 2011 y el 2015 en promedio el crecimiento anual fue de 58.814 viajes mientras para el periodo comprendido entre el año 2015 y 2018 el promedio de crecimiento anual fue de 82.275 viajes.

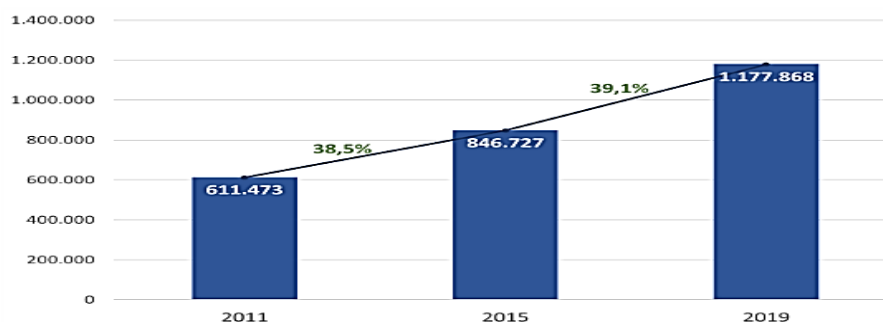


Figura 16. Cantidad diaria de viajes en bicicleta en la región.

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad, EODH-2019.

Este primer comportamiento evidencia el aumento en el número de viajes que se realiza en la ciudad y de ahí la importancia de analizar y potenciar este modo de transporte. Es así que la localidad de Bosa se ha caracterizado por ser una de las localidades de la ciudad con mayor número de viajes realizados en bicicleta. Para el año 2011 esta localidad originó 46.223 viajes correspondientes a un 7.56% de la totalidad de los viajes que se realizaron en la zona de estudio. Fue únicamente superada por las localidades de Kennedy, Suba y Engativá.

Tabla 5. Viajes en bicicleta por localidad en zona de estudio para el año 2011.

Localidad	Viajes diarios en bicicleta	Porcentaje
KENNEDY	68.842	11,3%
SUBA	55.449	9,1%
ENGATIVÁ	46.844	7,7%
BOSA	46.223	7,6%
CIUDAD BOLÍVAR	28.542	4,7%
FONTIBÓN	22.790	3,7%
USAQUÉN	16.268	2,7%
TUNJUELITO	13.388	2,2%
BARRIOS UNIDOS	9.173	1,5%
CHAPINERO	8.927	1,5%
RAFAEL URIBE	7.521	1,2%
PUENTE ARANDA	7.358	1,2%
TEUSAQUILLO	7.314	1,2%
SAN CRISTÓBAL	6.611	1,1%
SANTA FE	4.566	0,7%
LOS MÁRTIRES	4.504	0,7%
ANTONIO NARIÑO	3.350	0,5%
USME	2.910	0,5%
LA CANDELARIA	967	0,2%
Otros municipios	249.926	40,9%
Total de viajes	611.473	100,0%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Para el año 2015, la localidad de Bosa se siguió constituyendo como una de las localidades con mayor número de viajes en bicicleta aportando un 7.58% respecto al total (64.220 viajes).

Tabla 6. Viajes en bicicleta por localidad en zona de estudio para el año 2015.

Localidad	Viajes diarios en bicicleta	Porcentaje
SUBA	119.469	14,11%
ENGATIVÁ	80.353	9,49%
KENNEDY	78.018	9,21%
BOSA	64.220	7,58%
USAQUÉN	52.248	6,17%
FONTIBÓN	34.168	4,04%
PUENTE ARANDA	29.982	3,54%
BARRIOS UNIDOS	29.465	3,48%
CIUDAD BOLÍVAR	23.116	2,73%
TEUSAQUILLO	22.707	2,68%
CHAPINERO	21.709	2,56%
RAFAEL URIBE	18.534	2,19%

TUNJUELITO	15.647	1,85%
SANTA FE	12.539	1,48%
SAN CRISTÓBAL	10.995	1,30%
LOS MÁRTIRES	10.685	1,26%
ANTONIO NARIÑO	7.972	0,94%
USME	3.687	0,44%
LA CANDELARIA	2.048	0,24%
Otros municipios	209.165	24,70%
Total de viajes	846.727	100%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En el año 2019, Bosa se convierte en la localidad con más viajes realizados en un día aportando el 11.02% del total de viajes que se realizan en la zona de estudio. De acuerdo con lo anterior y dadas las condiciones de movilidad actuales (encuesta de movilidad del año 2019), la localidad de Bosa se convierte en la principal zona de análisis y de ahí el origen de esta investigación.

Tabla 7. Viajes en bicicleta por localidad en zona de estudio para el año 2019.

Localidad	Viajes diarios en bicicleta	Porcentaje
Bosa	129.823	11,02%
Kennedy	114.168	9,69%
Suba	109.823	9,32%
Engativá	98.392	8,35%
Usaquén	54.668	4,64%
Fontibón	48.211	4,09%
Ciudad Bolívar	39.637	3,37%
Chapinero	37.832	3,21%
Puente Aranda	32.821	2,79%
Teusaquillo	32.541	2,76%
Barrios Unidos	24.893	2,11%
Tunjuelito	21.312	1,81%
Rafael Uribe Uribe	19.849	1,69%
Santa Fe	17.156	1,46%
Los Mártires	15.099	1,28%
Antonio Nariño	14.006	1,19%
San Cristóbal	10.022	0,85%
Usme	4.841	0,41%
Candelaria	4.426	0,38%
Otros municipios	348.349	29,57%
Total de viajes	1.177.868	100%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La encuesta de Movilidad 2019 mostró que los viajes en bicicleta en un día típico en Bogotá tienen como origen y destino principalmente la zona suroccidental (ver figura 17).

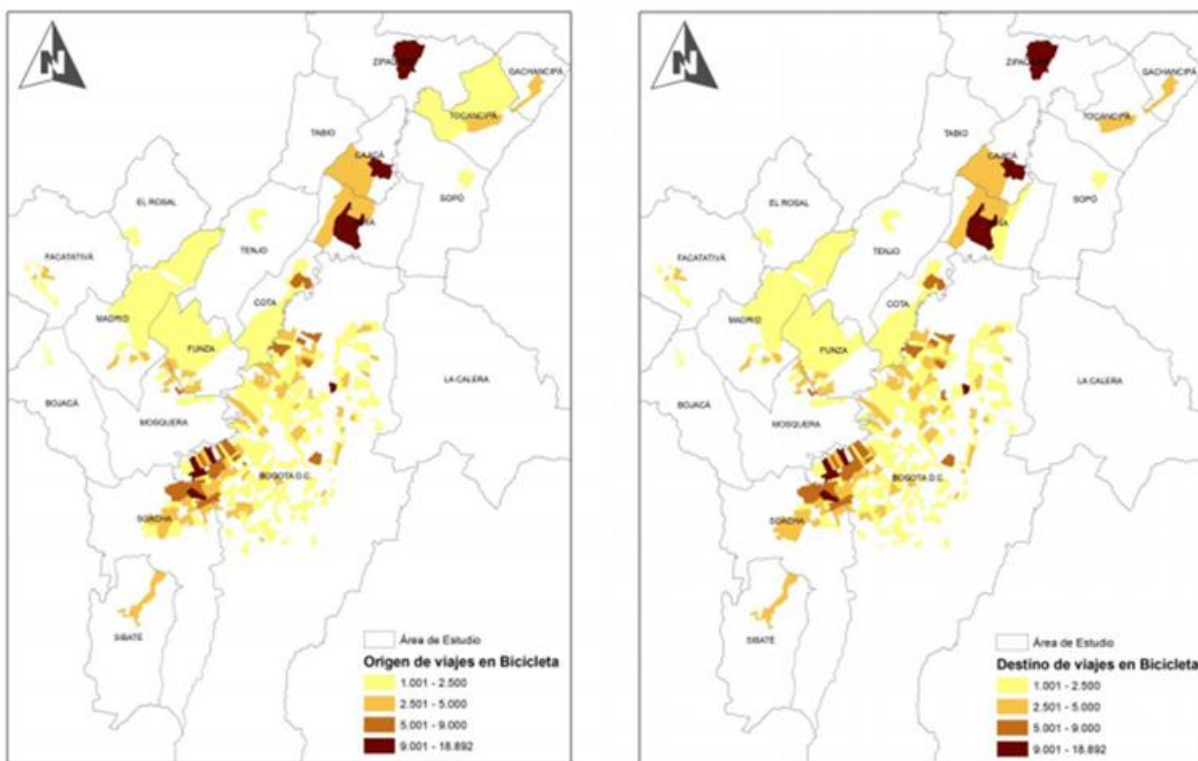


Figura 17. Origen y destino de los viajes en Bicicleta en un día típico

Fuente. Encuesta de Movilidad 2019

3.3. Principales pares-OD de viajes en la localidad de Bosa

Con base en los datos indicados en el numeral anterior que muestran como fue el crecimiento de la localidad de Bosa respecto a los viajes que se realizan en bicicleta en un día típico y con el objetivo de identificar los patrones de movilidad de los biciusuarios, se llevó a cabo el análisis de los principales pares O-D que se realizan de manera interna en la localidad y de la localidad respecto a las demás localidades de la ciudad.

Es importante mencionar que este análisis se realiza únicamente para la encuesta de movilidad del año 2019, dado que contiene los datos más actuales de movilidad para la ciudad y con los cuales se buscará definir las recomendaciones más apropiadas para obtener una visión articulada entre conectividad y accesibilidad para la infraestructura de ciclorrutas.

3.4. Principales pares O-D internos de la localidad de Bosa

La localidad de Bosa cuenta con 31 zonas de análisis de transporte o ZAT. De acuerdo con la encuesta de movilidad del año 2019 se identifica que las ZAT con códigos 560 y 557 las cuales se encuentran en el centro de la localidad son las que más viajes generan. No obstante, la ZAT 553 (límite con la localidad de Kennedy) y la ZAT 569 (límite con la ciudad de Soacha) también predominan en la generación de viajes en bicicleta. Dicho comportamiento se puede ver en la Figura 18.

En cuanto a la atracción de viajes, estas mismas ZAT predominan teniendo en cuenta que debido al comportamiento pendular de los viajes, en los periodos de la mañana los usuarios se desplazan hacia sus lugares de trabajo y/o estudio y en la tarde regresan a sus hogares. Cabe indicar que hay ZAT que presentan altos números de viajes como la 550, 551, 544,554, 562, 565, 5790 y 947. Dicho comportamiento se puede ver en la Figura 19.

Tabla 8. Principales pares O-D en la localidad de Bosa

ZAT ORIGEN	ZAT DESTINO	VIAJES
557	548	2.681
550	550	1.481
553	553	2.795
1006	553	1.675
548	557	2.681
560	557	2.558
557	560	3.015
560	560	1.452
569	569	2.561
568	945	1.988

Fuente: Elaboración propia, 2020.

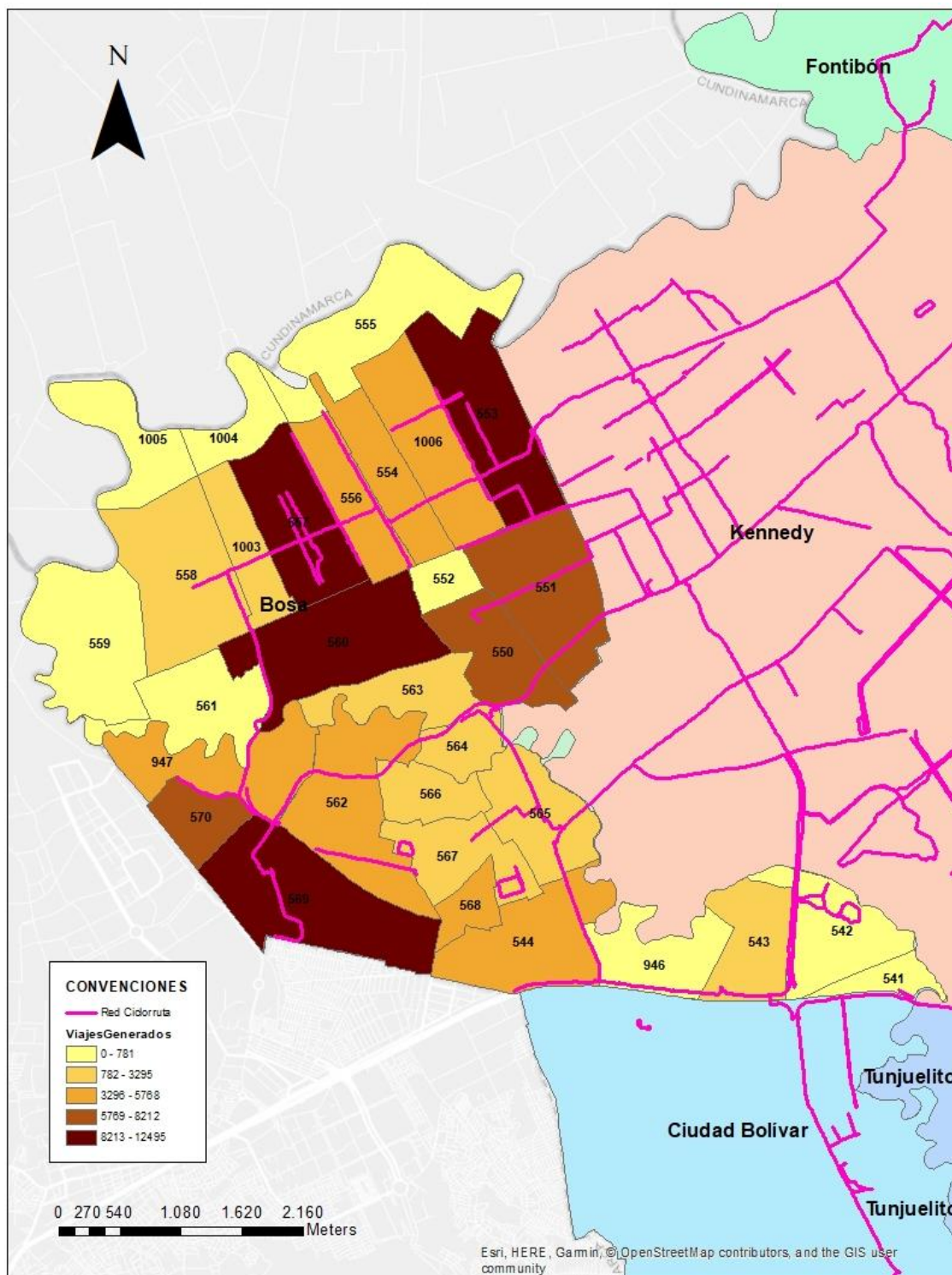


Figura 18. Viajes generados por ZAT en la localidad de Bosa.
Fuente: Elaboración propia

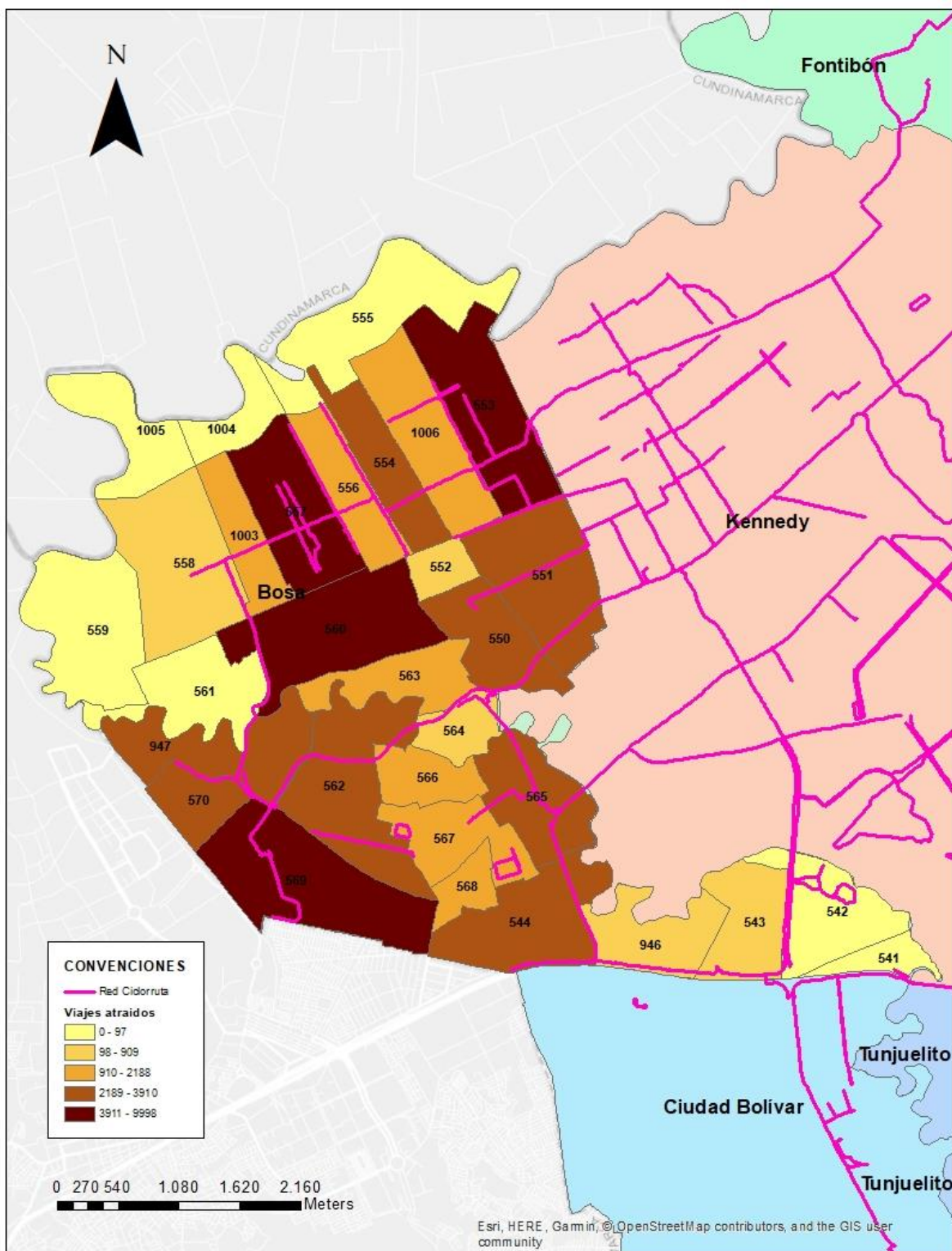


Figura 19. Viajes atraídos por ZAT en la localidad de Bosa.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los principales pares origen – destino que se presentan en la localidad de Bosa, se identifica una situación particular y es la no conectividad entre los mismos. El primer par origen-destino se da entre la ZAT 557 y la ZAT 560. Si bien se encuentran juntas geográficamente, no se encuentran conectadas y la ausencia de infraestructura para biciusuarios es evidente.

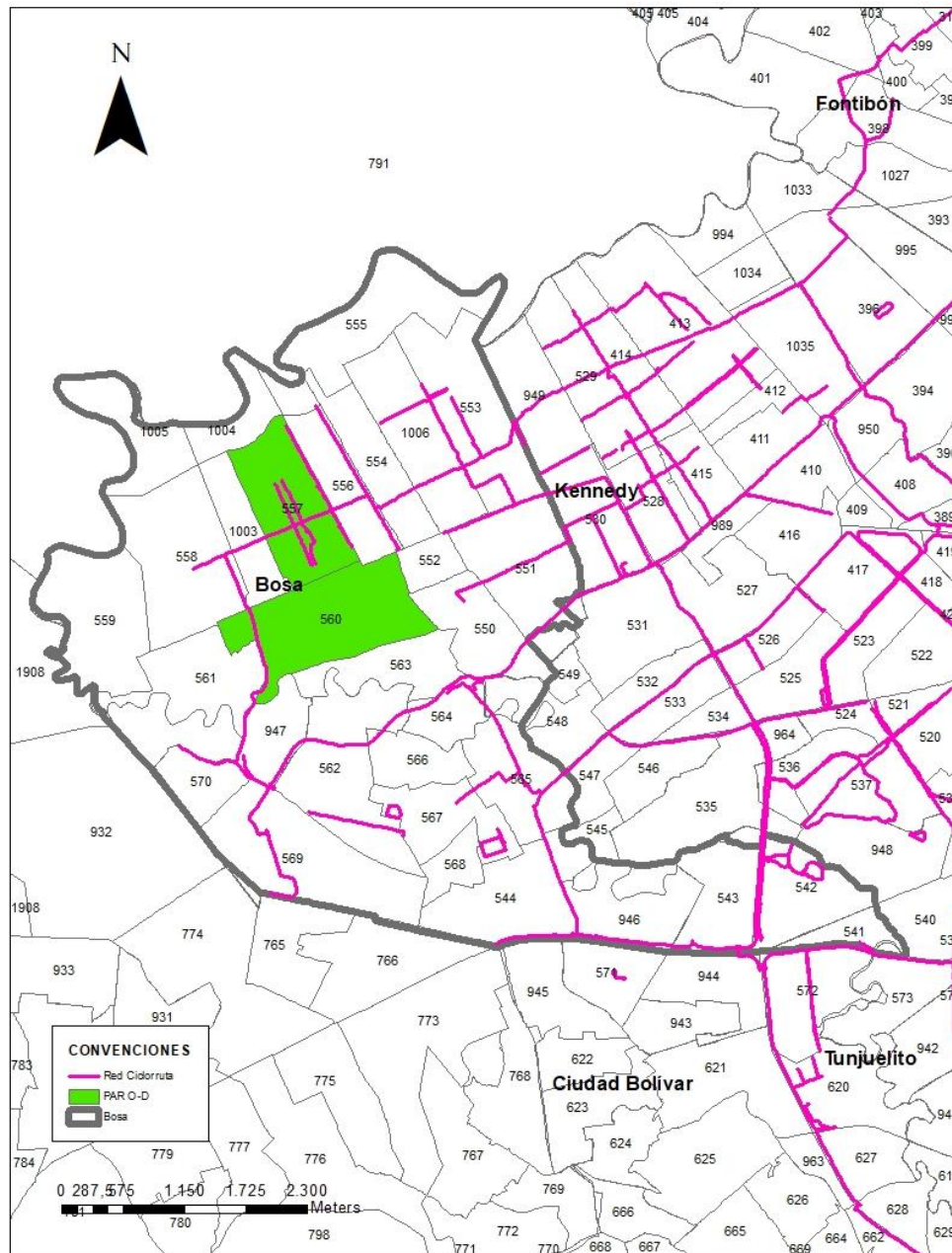


Figura 20. Par O-D entre ZAT 557 y 560.
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Otro de los principales pares O-D que se encuentran dentro de la localidad de Bosa corresponden a la interrelación que se da entre la ZAT 1006 y 553. Estas ZAT se encuentran continuas geográficamente y presentan una conectividad aceptable en comparación con el primer par O-D analizado.

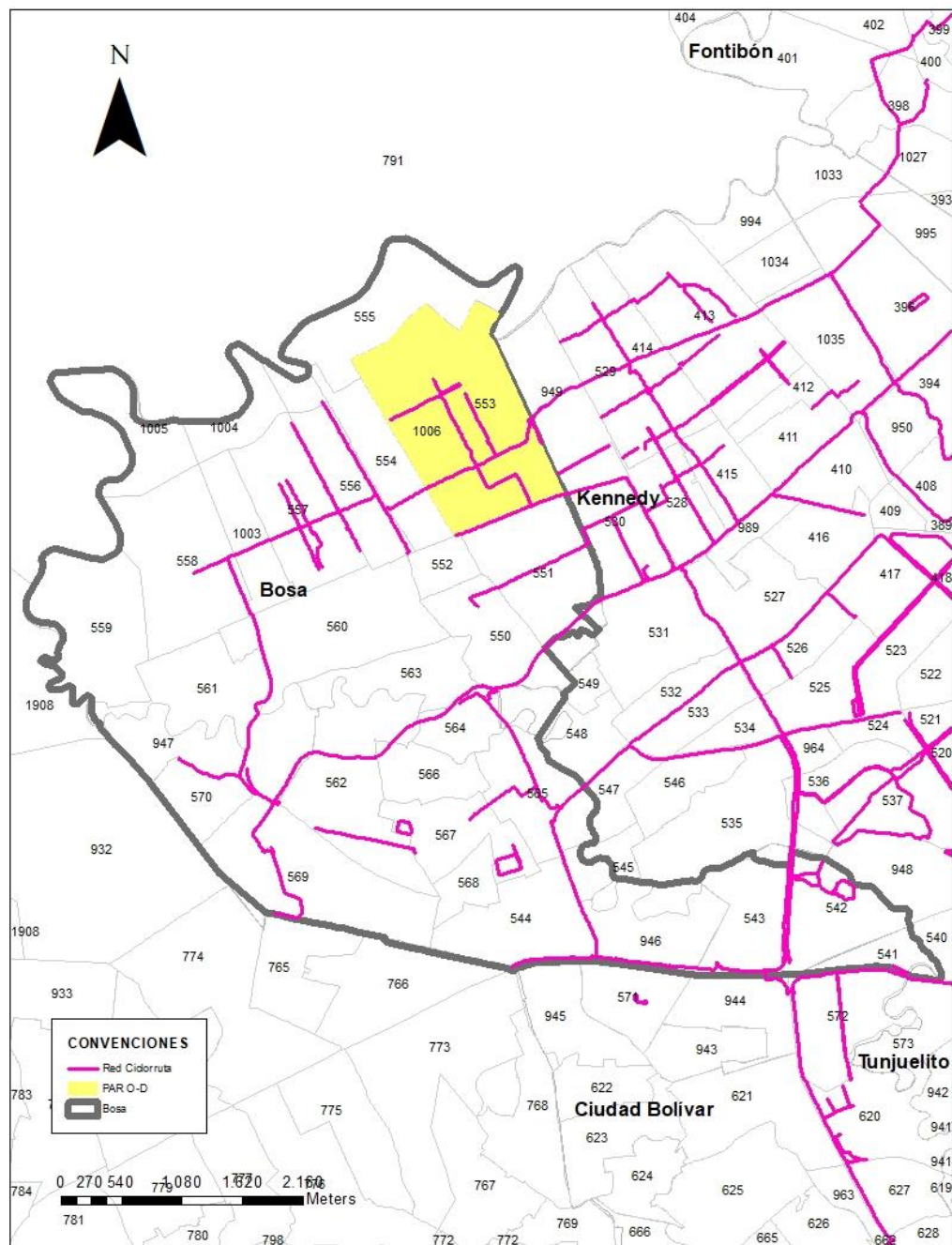


Figura 21. Par O-D entre ZAT 553 y 1006.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Otro de los principales pares O-D es el presentado entre la ZAT 557 y 548. Si bien es uno de los principales corredores de movilidad en bicicleta pues se realizan aproximadamente 2681 viajes al día, su conectividad es deficiente.

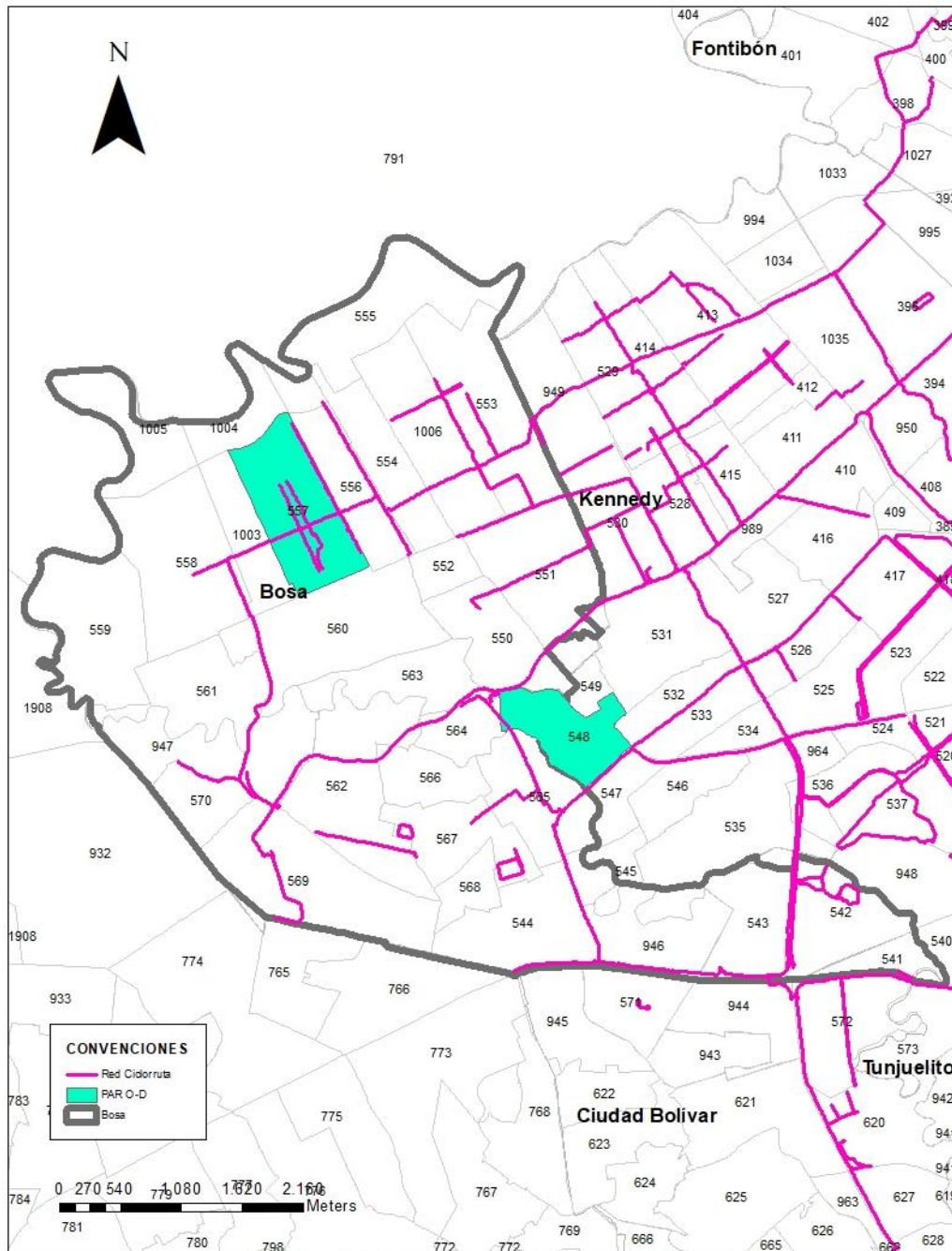


Figura 22. Par O-D entre ZAT 557 y 548.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Finalmente, otros de los principales pares se dan entre la ZAT 568 y 945. No obstante, es evidente la ausencia total de conectividad de la infraestructura de ciclorruta.

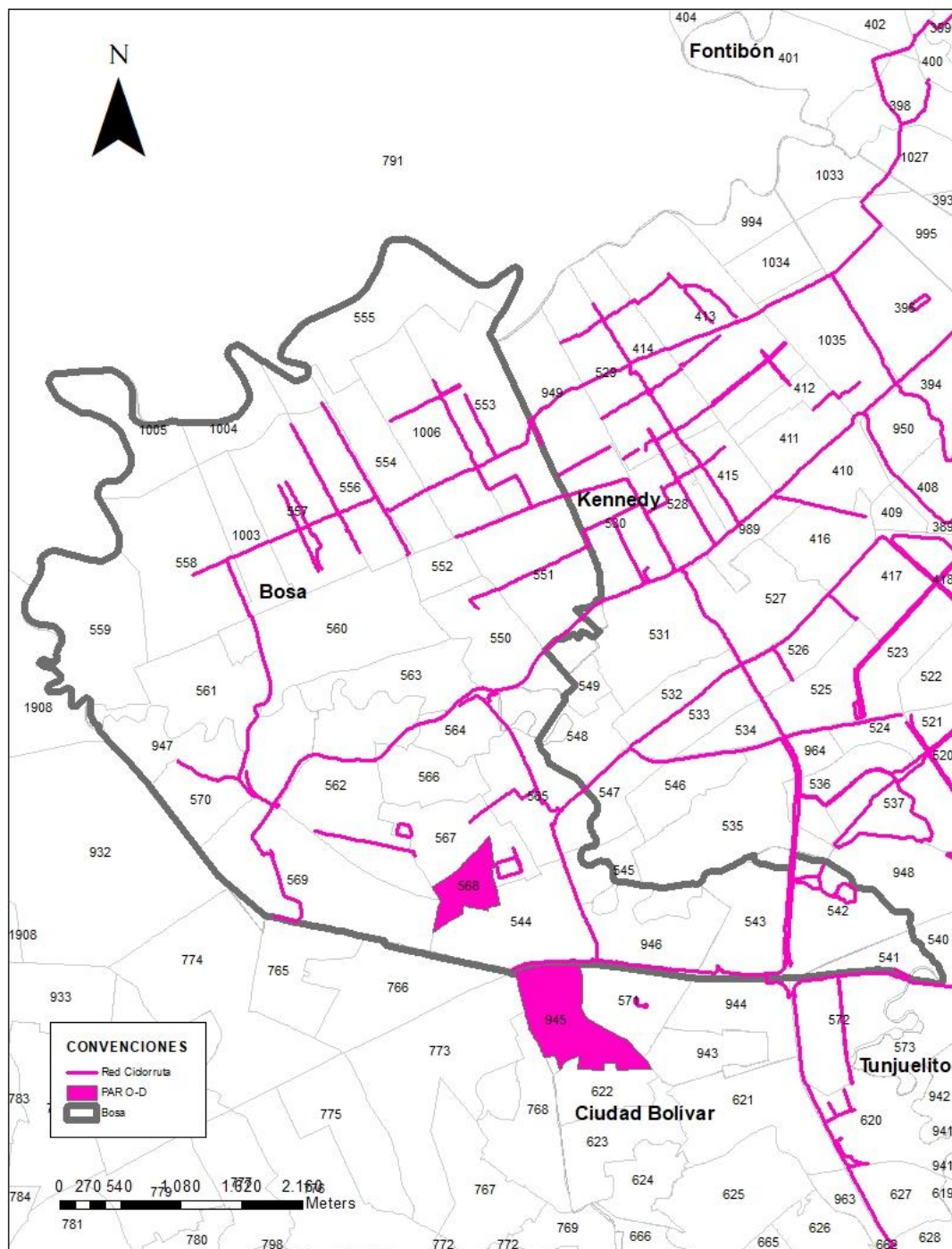


Figura 23. Par O-D entre ZAT 568 y 945.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

De acuerdo con los principales pares O-D que se presentan en la localidad de Bosa, se indica que sufren de ausencia de conectividad a pesar que de la intensidad de los viajes entre cada ZAT es considerable. Estos primeros indicios demuestran una desarticulación entre conectividad y accesibilidad entre las principales zonas generadoras y atractoras de viajes.

3.5. Viajes por género

La distribución de viajes por género muestran una concentración del uso de la bicicleta por parte de los hombres con un promedio en la zona de estudio del 80% versus un 20% por parte de las mujeres. Sin embargo, se identificó que la localidad de Bosa es la localidad en la cual las mujeres poseen una mayor participación de los viajes en bicicleta respecto a las demás localidades y municipios de estudio pues aporta un 30.82%.

Este análisis da origen a un criterio que se debe tener en cuenta en la construcción de nueva ciclo-infraestructura en donde la misma sea más amigable para este tipo de usuarios (mujeres). Dicho criterio será tenido en cuenta en la formulación de lineamientos generales de la presente investigación.

Tabla 9. Viajes por género en la zona de estudio.

Localidad	Hombre	Mujer	Total general
Antonio Nariño	12.380	1.626	14.006
Barrios Unidos	21.050	3.843	24.893
Bosa	89.807	40.016	129.823
Candelaria	3.547	879	4.426
Chapinero	30.783	7.049	37.832
Ciudad Bolívar	32.540	7.098	39.637
Engativá	73.291	25.101	98.392
Fontibón	40.295	7.915	48.211
Kennedy	87.098	27.070	114.168
Los Mártires	12.811	2.288	15.099
Puente Aranda	26.521	6.299	32.821
Rafael Uribe Uribe	16.797	3.052	19.849
San Cristóbal	8.093	1.929	10.022
Santa Fe	13.801	3.355	17.156
Suba	85.234	24.589	109.823
Teusaquillo	24.869	7.672	32.541
Tunjuelito	17.915	3.398	21.312
Usaquén	40.503	14.165	54.668
Usme	4.328	513	4.841
Otros municipios	229.248	119.101	348.349
Total	870.911	306.957	1.177.868

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

Tabla 10. Distribución de viajes por género en la zona de estudio.

Localidad	Hombre	Mujer	Total general
Antonio Nariño	88,39%	11,61%	100%
Barrios Unidos	84,56%	15,44%	100%
Bosa	69,18%	30,82%	100%
Candelaria	80,13%	19,87%	100%
Chapinero	81,37%	18,63%	100%
Ciudad Bolívar	82,09%	17,91%	100%
Engativá	74,49%	25,51%	100%
Fontibón	83,58%	16,42%	100%
Kennedy	76,29%	23,71%	100%
Los Mártires	84,85%	15,15%	100%
Puente Aranda	80,81%	19,19%	100%
Rafael Uribe Uribe	84,62%	15,38%	100%
San Cristóbal	80,76%	19,24%	100%
Santa Fe	80,44%	19,56%	100%
Suba	77,61%	22,39%	100%
Teusaquillo	76,42%	23,58%	100%
Tunjuelito	84,06%	15,94%	100%
Usaquén	74,09%	25,91%	100%
Usme	89,41%	10,59%	100%
Otros municipios	65,81%	34,19%	100%
Promedio	79,9%	20,1%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

3.6. Viajes por edad

El 42% de los viajes que se realizan en bicicleta en la ciudad de Bogotá son realizados por personas entre los 15 y 30 años, seguido por personas entre los 30 y 45 años con un porcentaje del 26.4%. Para el caso de la localidad de Bosa, se identificó un comportamiento importante en la cual es la segunda localidad de la ciudad en la que se realiza la mayor cantidad de viajes por personas menores de 15 años. Este dato es de vital importancia en la generación de infraestructura para este modo de transporte en la cual las condiciones estén acordes para este tipo de usuarios.

Tabla 11. Distribución porcentual de viajes por edad en la zona de estudio.

Localidad	Menor de 15	entre 15 y 30	entre 30 y 45	entre 45 y 60	Mayor de 60	Total general
Antonio Nariño	7,3%	47,4%	17,4%	20,4%	7,5%	100%
Barrios Unidos	5,1%	43,5%	30,2%	16,3%	4,9%	100%
Bosa	19,7%	33,4%	28,2%	16,5%	2,2%	100%
Candelaria	0,0%	61,2%	30,6%	8,2%	0,0%	100%
Chapinero	1,7%	47,9%	33,4%	11,5%	5,5%	100%
Ciudad Bolívar	28,7%	36,7%	18,3%	14,6%	1,7%	100%
Engativá	13,3%	38,0%	26,2%	15,7%	6,8%	100%
Fontibón	9,0%	35,9%	29,3%	19,1%	6,7%	100%
Kennedy	12,0%	40,0%	27,2%	16,9%	4,0%	100%
Los Mártires	0,4%	44,7%	26,9%	22,3%	5,7%	100%
Puente Aranda	6,9%	41,9%	23,3%	17,8%	10,2%	100%
Rafael Uribe Uribe	7,2%	41,0%	22,4%	26,9%	2,5%	100%
San Cristóbal	10,2%	37,6%	29,4%	17,6%	5,2%	100%
Santa Fe	4,7%	55,7%	22,2%	14,6%	2,8%	100%
Suba	13,1%	33,7%	31,0%	13,2%	9,1%	100%

Teusaquillo	1,9%	46,3%	31,3%	15,1%	5,4%	100%
Tunjuelito	11,7%	31,8%	22,1%	24,7%	9,8%	100%
Usaquén	11,9%	32,7%	31,7%	17,7%	6,0%	100%
Usme	10,1%	57,3%	17,5%	2,7%	12,3%	100%
Otros municipios	12,0%	33,7%	28,7%	16,8%	8,8%	100%
Promedio	9,3%	42,0%	26,4%	16,4%	5,9%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

Tabla 12. Distribución de viajes por edad en la zona de estudio.

Localidad	Menor de 15	entre 15 y 30	entre 30 y 45	entre 45 y 60	Mayor de 60	Total general
Antonio Nariño	1.024	6.639	2.432	2.863	1.047	14.006
Barrios Unidos	1.264	10.827	7.508	4.064	1.229	24.893
Bosa	25.529	43.297	36.659	21.461	2.876	129.823
Candelaria	0	2.710	1.353	364	0	4.426
Chapinero	625	18.115	12.642	4.359	2.092	37.832
Ciudad Bolívar	11.374	14.538	7.235	5.807	684	39.637
Engativá	13.047	37.390	25.733	15.493	6.729	98.392
Fontibón	4.316	17.307	14.141	9.222	3.225	48.211
Kennedy	13.672	45.696	31.001	19.262	4.535	114.168
Los Mártires	59	6.747	4.068	3.362	862	15.099
Puente Aranda	2.253	13.737	7.643	5.835	3.353	32.821
Rafael Uribe Uribe	1.436	8.138	4.438	5.343	493	19.849
San Cristóbal	1.026	3.766	2.948	1.764	518	10.022
Santa Fe	815	9.549	3.817	2.504	472	17.156
Suba	14.340	36.970	34.050	14.523	9.941	109.823
Teusaquillo	606	15.077	10.186	4.919	1.752	32.541
Tunjuelito	2.489	6.771	4.699	5.266	2.087	21.312
Usaquén	6.493	17.869	17.346	9.655	3.304	54.668
Usme	491	2.774	849	131	596	4.841
Otros municipios	41.648	117.557	99.990	58.446	30.708	348.349
Promedio	142.507	435.472	328.736	194.645	76.507	1.177.868

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

3.7. Tiempos de viaje por modo en la localidad de Bosa

El tiempo de viaje promedio de la localidad de Bosa teniendo en cuenta todos los modos de transporte es de 44 minutos, menor en relación con el promedio de Bogotá que oscila sobre los 48 minutos. Si bien el tiempo en primera instancia pudiese considerarse bajo, algunos modos de transporte, en especial el transporte público, presentan los mayores tiempos de viaje con valores que superan la hora.

Asimismo, la bicicleta se convierte en uno de los modos que demandan el menor tiempo de viaje y de ahí el crecimiento que han tenido los viajes en este modo de transporte. El tiempo promedio de viaje es de 33 minutos, que junto con el peatonal se convierten en los modos de transporte más eficientes para realizar viajes.

Tabla 13. Tiempos de viaje por modo de transporte de la localidad de Bosa

Modo de transporte	Tiempo de viaje*
A pie	0:20:38
Alimentador	0:56:20
Auto	0:59:34
Bicicleta	0:33:17
Bicitaxi	0:23:26
Intermunicipal	1:42:43
Moto	0:44:43
Otro	1:09:03
SITP Provisional	1:19:47
SITP Zonal	1:31:37
TransMilenio	1:48:26
Transporte Escolar	0:49:56
Transporte informal	0:37:35
Transporte publico individual	0:43:53
Promedio	0:44:23

*minutos y segundos

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

3.8. Viajes generados e infraestructura construida

Desarrollando un análisis integral entre viajes generados por ZAT e infraestructura construida para el modo bicicleta en cada una de ellas, se identificó un comportamiento crítico que se presenta en la localidad de Bosa. Dicho comportamiento obedece a que las ZAT en donde se originan o se atraen la mayor cantidad de viajes en bicicleta cuentan con la menor infraestructura para biciusuarios.

En primera medida, la ZAT 560 genera aproximadamente 10.596 viajes, pero su infraestructura es muy limitada al contar únicamente con 639 metros de ciclorruta. La ZAT 569 que de la misma manera cuenta con un importante número de viajes en bicicleta con aproximadamente 12.495 viajes, cuenta con 1.724 metros de ciclorruta, insuficiente para satisfacer las necesidades de movilidad de la localidad. Otras ZAT que se catalogan como ZAT originadoras de viajes de carácter intermedio cuenta con infraestructura limitada.

De acuerdo con lo anterior y bajo un primer análisis general de las condiciones de movilidad en bicicleta de la localidad de Bosa, se determina que las condiciones actuales de la infraestructura de ciclorruta son insuficientes, no existe relación directa entre las ZAT originadoras de viajes y la infraestructura dispuesta generando condiciones de inconectividad y a su vez de inaccesibilidad.

La relación entre viajes generados por ZAT e infraestructura de ciclorruta construida en cada una de ellas se puede ver en detalle en la siguiente tabla.

Tabla 14. Viajes generados e infraestructura construida en las ZAT de la localidad de Bosa

ZAT	Viajes	RED (m)
569	12.495	1.724
553	12.199	2.468
557	11.356	3.776
560	10.596	639
550	8.212	1.099
551	7.544	2.605
570	7.255	795
544	5.768	1.296
947	5.668	1.106
554	5.446	400
562	5.346	1.791
548	4.649	127
1006	4.631	1.933
568	4.242	0
556	3.984	1.955
567	3.295	1.512
566	2.686	183
565	2.573	2.248
563	2.214	0
543	2.162	1.199
1003	1.882	541
558	1.868	809
564	1.629	1.356
542	781	3.438
946	760	1.368
552	343	42
561	236	712
555	0	0
Total	129.823	35.123

Fuente: Elaboración propia con base en EODH, 2019.

Capítulo IV

4. CONECTIVIDAD DE CICLORRUTAS EN BOGOTÁ Y EN LA LOCALIDAD DE BOSA

Surge la necesidad de evaluar las condiciones de conectividad en la infraestructura de ciclorrutas de Bogotá de manera general a través de un indicador denominado Grado de Conectividad (GC) y dar especial atención a la localidad de Bosa, zona donde ocurren la mayoría de los viajes en bicicleta en la ciudad, por medio de un análisis más específico para la ciclorred que contempla continuidad, seguridad vial, limitaciones, anchos y puntos críticos.

4.1. Conectividad de ciclorrutas en Bogotá

A partir del indicador de Grado de Conectividad (GC)⁵, se obtuvieron los siguientes resultados para las diferentes localidades de Bogotá.

Tabla 15. Grado de conectividad de las ciclorrutas en Bogotá

No.	Localidad	Puntos desconectados	Longitud ciclorrutas*	Grado Conectividad**
1	Chapinero	3	17,860	5,953
2	Teusaquillo	11	47,685	4,335
3	San Cristóbal	1	3,325	3,325
4	Barrios Unidos	11	34,467	3,133
5	Puente Aranda	10	29,776	2,978
6	Usaquén	20	52,944	2,647
7	Suba	35	87,888	2,511
8	Kennedy	43	84,399	1,963
9	Tunjuelito	11	18,098	1,645
10	Los Mártires	7	10,802	1,543
11	Santa Fe	10	15,068	1,507
12	Fontibón	20	26,110	1,306
13	Bosa	27	35,123	1,301
14	La Candelaria	1	1,299	1,299
15	Engativá	44	56,429	1,282
16	Usme	8	7,051	881
17	Ciudad Bolívar	16	11,210	701
18	Rafael Uribe Uribe	7	4,515	645
19	Antonio Nariño	11	6,616	601
20	Sumapaz	N.A.	N.A.	Ver nota ***
Total general		296	550,665	1,860

* Metros, ** Metros / punto desconectado. ***Sumapaz no aplica porque no cuenta con ciclo-infraestructura

Fuente: Elaboración Propia

⁵ Consiste en dividir la longitud de la ciclorred de cada localidad entre los puntos desconectados de cada localidad, según se indicó en el numeral 2.2.3. de la Metodología.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de la ecuación de Grado de Conectividad (GC) se puede evidenciar que las mejores condiciones se presentan en las localidades con mayor longitud de ciclorred construida y menor número de puntos ciegos o puntos desconectados. En el caso de Bosa, la localidad donde más se originan viajes en bicicleta en la ciudad, se evidencia que ocupa el puesto 13 respecto de 20 localidades en Bogotá, resultado que demuestra que existen significativas falencias en la conectividad de esta zona.

Es de notar, que Suba y Kennedy son las localidades con mayores longitudes de ciclorred existente (87888 m y 84399 m respectivamente) y con más puntos desconectados en las ciclorrutas de la ciudad, sin embargo, dada la alta longitud se ubican en cuanto a grado de conectividad en los puestos 7 y 8 respectivamente; por lo cual, presentan grados intermedios de conectividad. Ahora bien, Bosa presenta menos de la mitad de kilómetros de ciclorrutas construidos en cada una de las localidades mencionadas y su grado de conectividad es mucho más bajo teniendo en cuenta que es la cuarta localidad con más puntos desconectados (27 puntos) después de Engativá, Kennedy y Suba.

Por su parte, Teusaquillo cuenta con 12562 metros de ciclorred más que Bosa y 16 puntos desconectados menos, condición que la hace estar 11 puestos más arriba que Bosa en el grado de conectividad. En cambio, Engativá cuenta con 21306 metros de ciclorrutas más que Bosa pero en cuanto a grado de conectividad esta 2 puestos por debajo de esta dado que es la localidad con más puntos desconectados (44 puntos).

Chapinero es la localidad con el mejor grado de conectividad en Bogotá (5953 metros/ punto desconectado) a pesar de que es una de las zonas de las ciudad con menos longitud de ciclorred construida (la mitad de lo que tiene Bosa), no obstante, tan solo presenta 3 puntos desconectados. Es importante resaltar que Suba y Kennedy, las localidades con más metros de ciclorrutas implementados en Bogotá presentan grados de conectividad por debajo de la mitad del grado de conectividad de Chapinero, a pesar de que esta última posee tan solo el 20% de la longitud de ciclorrutas de Suba y el 21% de la longitud de ciclorrutas de Kennedy.

Teusaquillo, San Cristóbal, Barrios Unidos y Puente Aranda también se encuentran entre los mejores grados de conectividad de Bogotá superando los de Suba y Kennedy.

Particularmente, de San Cristóbal es bastante llamativo el grado de conectividad debido a que ocupa el puesto 3 en la ciudad, a pesar de ser una de las localidades con más baja longitud de ciclorrutas (la penúltima con 3325 m), condición que se presenta al tener tan solo un punto desconectado.

Por otra parte, los grados de conectividad de Antonio Nariño, Rafael Uribe Uribe, Ciudad Bolívar y Usme son muy similares debido a que corresponden a localidades con menos longitud de ciclorrutas implementada en Bogotá. Antonio Nariño (sin tener en cuenta Sumapaz donde no se ha construido ciclo-infraestructura) es la localidad con el grado de conectividad más bajo, resultado obtenido porque es una de las localidades con menos longitud de ciclorruta construida y aunque tienen menos ciclorred San Cristóbal y La Candelaria, Antonio Nariño las supera en 10 puntos desconectados.

En general, la ciudad presenta 550.665 metros de ciclorruta implementada y 296 puntos ciegos en la ciclorred o puntos donde se pierde el enlace, datos con los que se obtiene un grado de conectividad de 1860 metros por punto desconectado, es decir, que la conectividad de la red de ciclorrutas en Bogotá es baja porque en promedio existen 296 tramos continuos de 1860 metros cada uno para el desplazamiento en bicicleta; paralelamente, para la localidad de Bosa existen en promedio 27 tramos continuos de 1301 metros cada uno, longitud que es menor a la longitud promedio de la ciudad.

Los resultados del grado de conectividad se pueden apreciar en la Figura 24.

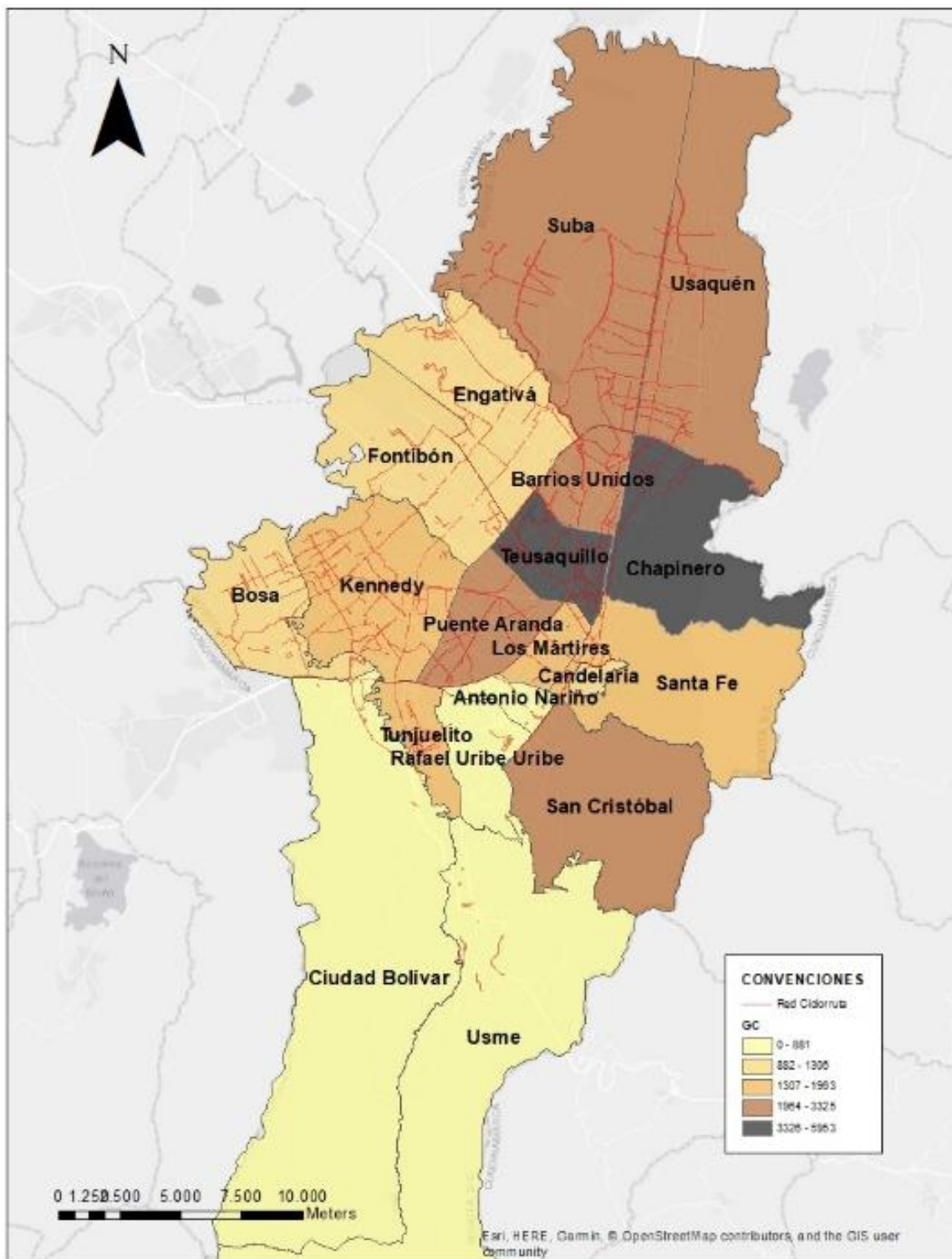


Figura 24. Grado de Conectividad de Ciclorrutas en Bogotá.
Fuente: Elaboración propia.

4.2. Conectividad de Ciclorrutas en Bosa

Es importante identificar las condiciones de conectividad de la infraestructura de ciclorrutas en la localidad de Bosa con el fin de determinar si es la adecuada para atender la demanda de viajes en bicicleta.

4.2.1. Condiciones de continuidad y seguridad vial

Las unidades de Planeamiento Zonal – UPZ El Porvenir y Tintal Sur presentan una continuidad aceptable en la red de ciclorrutas respecto de las demás UPZ de la localidad de Bosa. En las UPZ Bosa Occidental, Bosa Central y Apogeo se evidencia escasa cicloinfraestructura, se presentan tramos de ciclorrutas en dirección norte – sur principalmente, sin embargo, no se han implementado ramificaciones en sentido occidente – oriente que permitan dar continuidad y seguridad al ciclista.

- **Calle 49 Sur entre Carrera 95A y Carrera 93D**



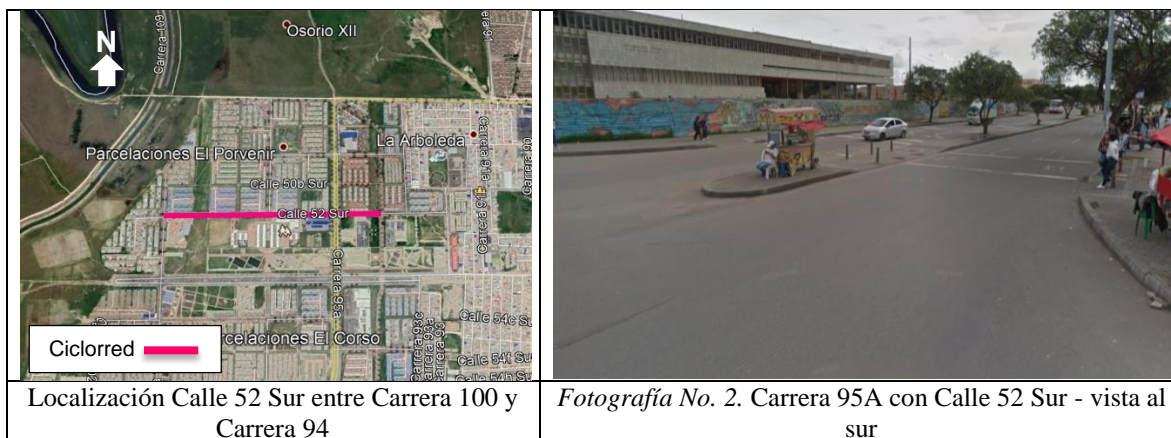
Fuente: Google Maps

En este tramo existe una ciclorruta bidireccional de aproximadamente 230 metros de longitud y 1.90 metros de ancho, se ubica en el andén, presenta continuidad hacia los costados norte y sur a través de una ciclorruta bidireccional ubicada en la Carrera 93D, permitiendo conexión con la localidad de Kennedy y con la UPZ Porvenir. No presenta continuidad hacia los costados oriente y occidente dado que no se ha construido más infraestructura exclusiva para bicicletas y no existe señalización que indique la continuidad de la ciclorruta, ni la prioridad de la vía, motivo por el cual, la Calle 49 Sur entre la Carrera

93D y Carrera 89B (tramo adyacente desconectado) es un punto de conflicto principalmente entre peatones, ciclistas, motociclistas, rutas alimentadoras y transporte escolar, situación evidenciada en las altas cifras de accidentalidad en este tramo.

- **Calle 52 Sur entre Carrera 100 y Carrera 94**

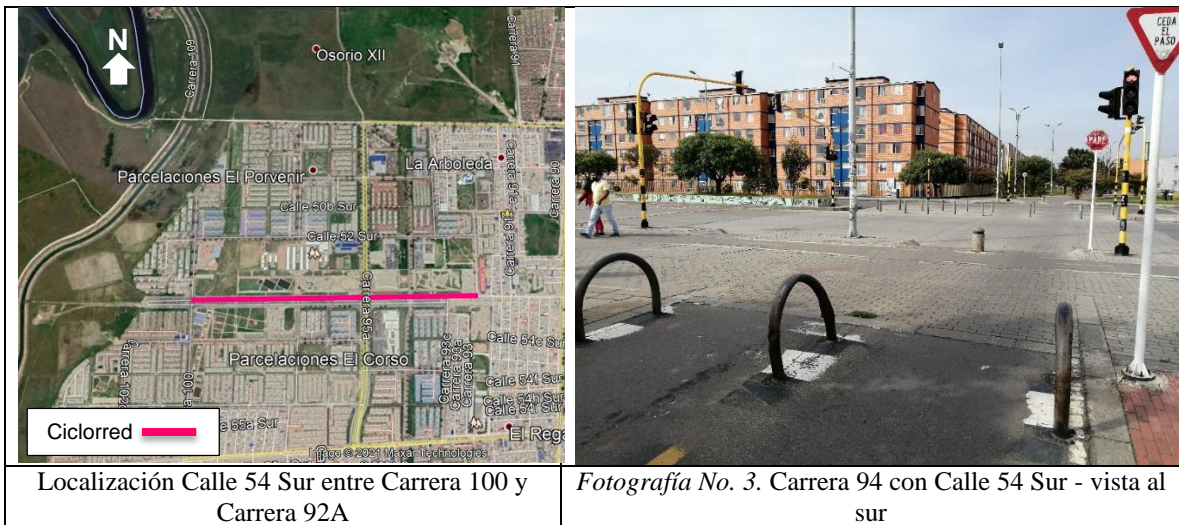
Por el costado sur, paralela a la Calle 52 Sur se ubica una ciclorruta en andén, la cual es bidireccional de 2 metros de ancho y presenta una longitud aproximada de 631 metros. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia todos los costados, sin embargo, en la Calle 52 Sur por Carrera 95A se presentan conflictos entre todos los actores viales debido a que existe un cruce con calzada vehicular. Se evidencia que se había demarcado una ciclobanda y un paso peatonal que se encuentran en regular estado, además, la señalización horizontal implementada sobre la Carrera 95A para proteger el paso del ciclista y el peatón, conformada por líneas logarítmicas y pictogramas de velocidad presentan desgaste.



Fuente: Google Maps

- **Calle 54 Sur entre Carrera 100 y Carrera 92A**

Por el costado norte de la Calle 54 Sur se ubica una ciclorruta bidireccional en andén, de 1087 metros de longitud y 2.33 metros de ancho, la cual presenta continuidad hacia todos los costados, sin embargo en la Carrera 95A donde existe un control semafórico con fase peatonal para proteger el paso del ciclista y el peatón se registra un significativo número de accidentes entre motocicletas y transporte público. En este punto el pavimento de las ciclorrutas se encuentra en buen estado pero no se ha implementado demarcación.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 52 Sur**



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

En este tramo se habilitaron dos ciclorrutas en calzada unidireccionales de 187 metros de longitud cada una. La ciclorruta del costado norte de 1.20 metros de ancho permite la circulación en sentido norte – sur únicamente. La ciclorruta del costado sur de 1.40 metros de ancho permite la circulación en sentido sur-norte únicamente. Este tramo es adyacente al límite con Mosquera, no obstante, la ciclorruta no presenta continuidad hacia dicho municipio. La continuidad se presenta hacia los costados sur, norte y oriente. Es significativa la accidentalidad en la Carrera 100 por Calle 54 Sur, intersección reglamentada con señal de Pare, en la cual existen rutas del SITP y la demarcación de

franja azul para ciclistas se encuentra borrosa. En este segmento vial se evidencia que los elementos de segregación de la ciclorruta se encuentran en buen estado pero ocurre invasión de la misma por parte de vendedores ambulantes y vehículos de carga.

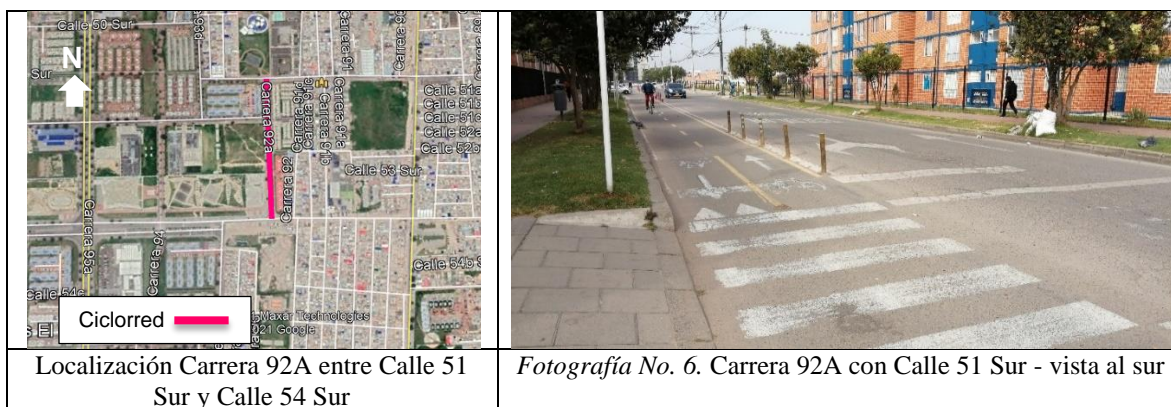
- **Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 56F Sur**

Existe una ciclorruta bidireccional en calzada de 477 metros de longitud y 2.42 metros de ancho, presenta continuidad hacia los costados sur, norte y oriente, su demarcación esta desgastada y su señalización vertical se encuentra en buen estado. En esta zona se presentan conflictos principalmente entre ciclistas, rutas del SITP y vehículos debido a que la ciclorruta en calzada no presenta elementos de segregación con relieve en toda su longitud, razón por la cual, los demás actores viales invaden esta zona exclusiva para el uso de la bicicleta.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 92A entre Calle 51 Sur y Calle 54 Sur**

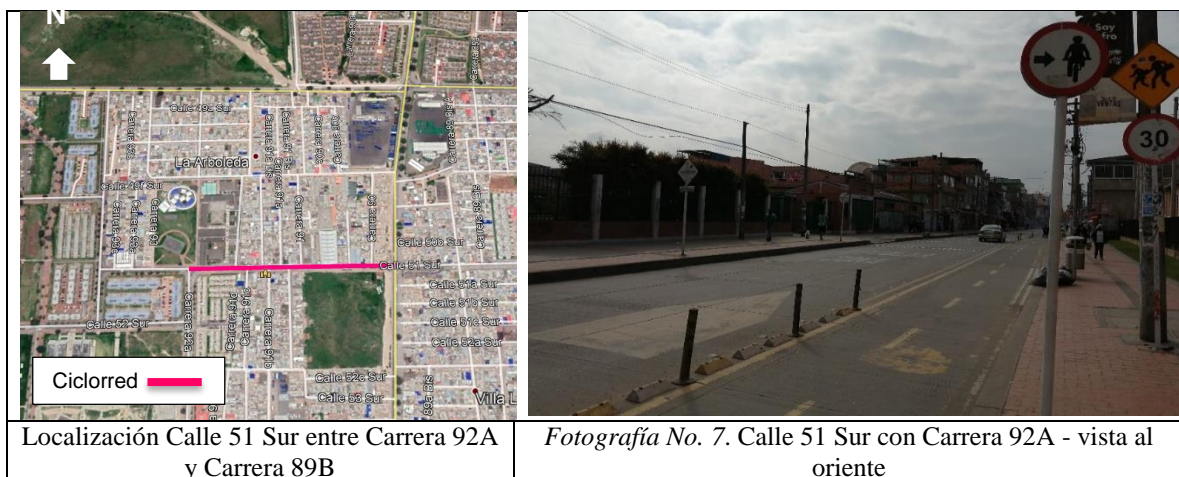


Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Se implementó en el costado oriental una ciclorruta en calzada de 268 metros de longitud y 2.24 metros de ancho, la cual presenta continuidad hacia todos los costados, la señalización horizontal y vertical se encuentra en regular estado. En este tramo se registra un siniestro vial en el cual se involucró un ciclista.

- **Calle 51 Sur entre Carrera 92A y Carrera 89B**

En el costado sur del tramo existe una ciclorrutas bidireccional en calzada de 303 metros de longitud y 2.20 metros de ancho, la cual presenta continuidad hacia todos los costados y los elementos de segregación que la conforman se encuentran en regular estado (los hitos plásticos no presentan reflectividad). En esta zona se presentan conflictos principalmente entre buses del SITP y motocicletas.



Localización Calle 51 Sur entre Carrera 92A y Carrera 89B

Fotografía No. 7. Calle 51 Sur con Carrera 92A - vista al oriente

Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 94 entre Calle 59 Sur y Calle 49 Sur**

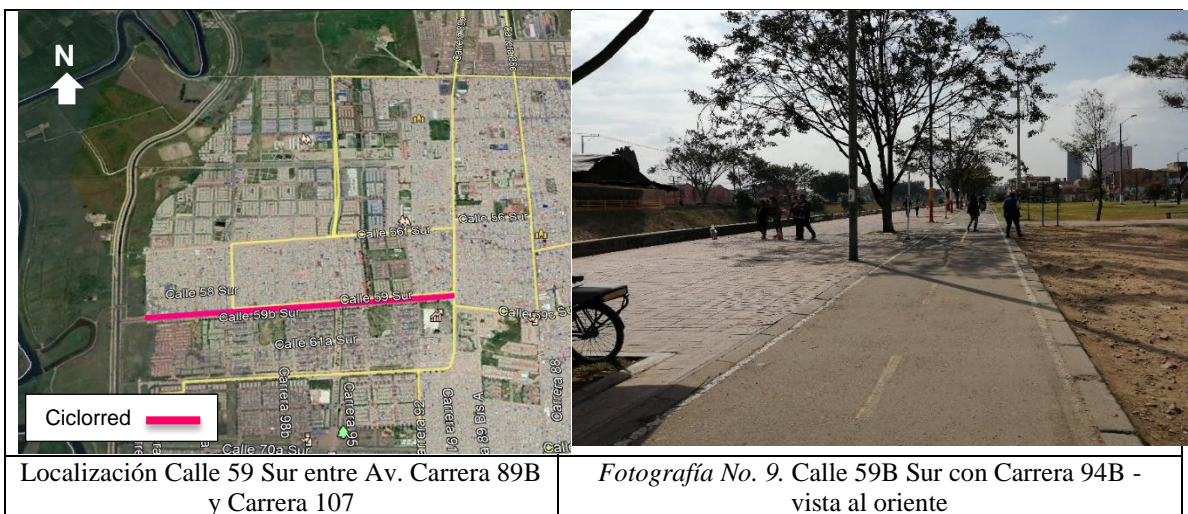
La ciclorruta de 1531 metros se localiza en la Alameda El Porvenir, su sección transversal es amplia (3.7 metros), su pavimento y señalización se encuentran en buen estado. Presenta buenas condiciones de continuidad y permite conexión con la localidad de Kennedy. En esta zona es evidente la atraktividad, comodidad y seguridad que ofrece la ciclo-infraestructura. Existen limitaciones para el ciclista dado que en los cruces con calzadas vehiculares debe efectuar paradas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 59 Sur entre Av. Carrera 89B y Carrera 107**

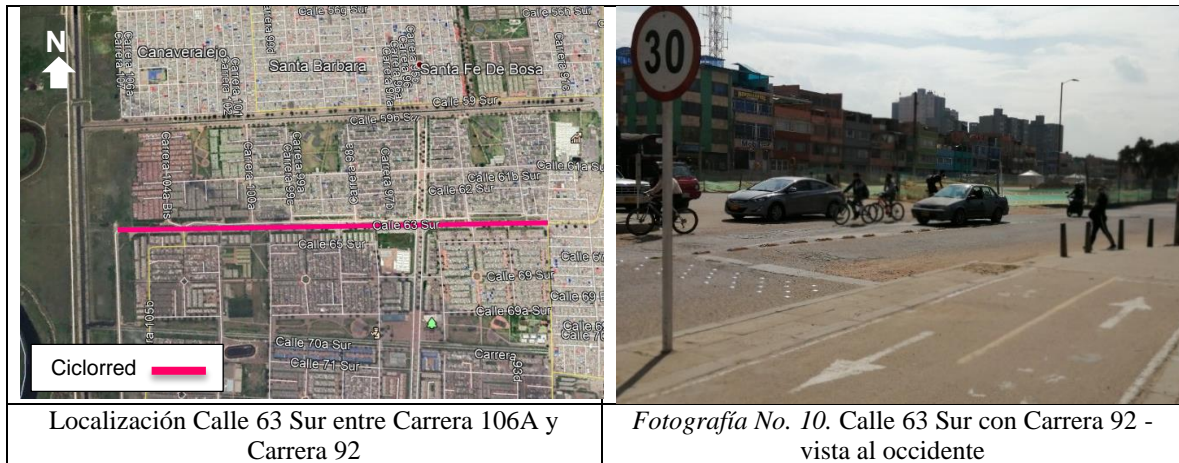
Por el costado sur, adyacente al Canal Tintal III se construyó una ciclorruta bidireccional en andén de 1552 metros de largo y 3.31 metros de ancho, la cual se encuentra en buen estado. Debido a la localización del canal esta ciclorruta presenta limitaciones en su continuidad hacia el costado norte, para lo cual solo se cuenta con dos cruces habilitados (sobre la Carrera 100A y la Carrera 94B), en los cuales se presenta conflicto entre peatones, ciclistas y motociclistas. También, falta continuidad de la ciclorruta hacia el oriente para conectar con la UPZ Bosa Occidental.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

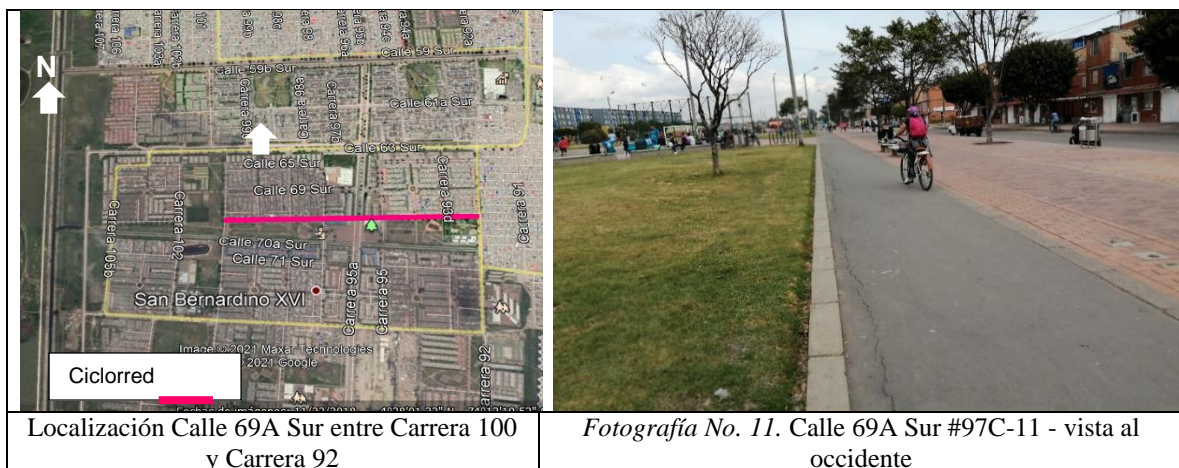
- **Calle 63 Sur entre Carrera 106A y Carrera 92**

En este tramo existe una ciclorruta bidireccional en andén, ubicada en la calzada del costado sur, se encuentra en buen estado y cuenta con 1554.76 metros de longitud y 2.8 metros de ancho. Los conflictos se producen principalmente porque los peatones invaden la infraestructura exclusiva para ciclistas. En las intersecciones se han implementado canalizaciones y resaltos portátiles para proteger el paso de peatones y ciclistas, sin embargo, sigue ocurriendo accidentalidad en estos puntos. En la Carrera 92 la ciclorruta no presenta más continuidad, por lo cual, no existe conexión con la UPZ Bosa Occidental.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

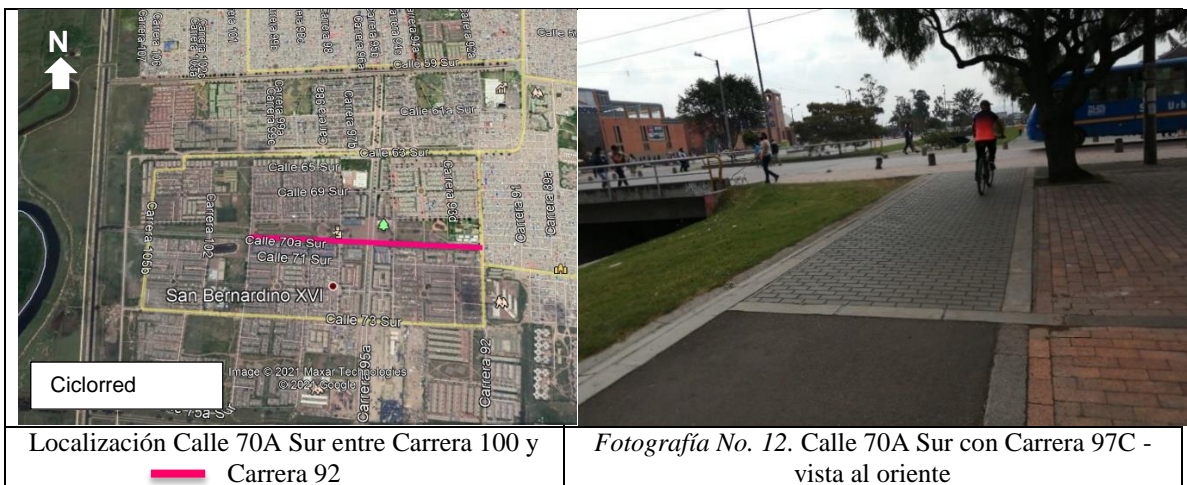
- **Calle 69A Sur entre Carrera 100 y Carrera 92**



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Se localiza en el costado sur del tramo una ciclorruta bidireccional en andén de 914.47 metros de longitud y de 2.55 metros de ancho. Esta ciclorruta se encuentra en buen estado, sin embargo, es escasa la señalización horizontal y vertical. Existe continuidad hacia los costados norte, sur y occidente. De acuerdo con las bases de datos la accidentalidad en este sector es mínima.

- **Calle 70A Sur entre Carrera 100 y Carrera 92**



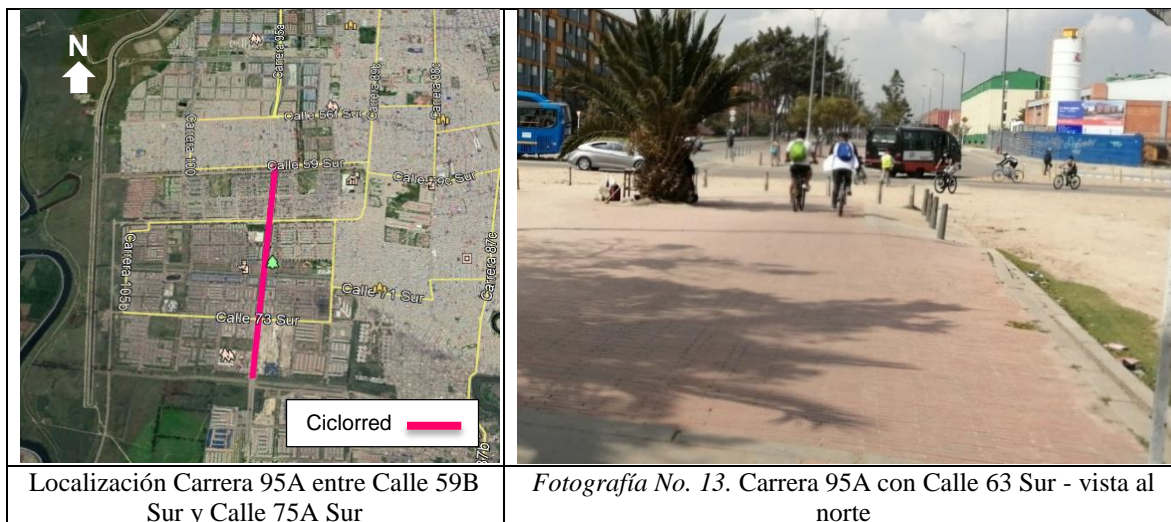
Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Paralela al Canal Santa Isabel se encuentra construida una ciclorruta bidireccional que cruza por diferentes parques recreacionales, cuenta con una longitud de 838.21 metros y un ancho de 2.08 metros. La ciclorruta se encuentra en buen estado, se evidencia falta de señalización y falta de continuidad hacia el costado oriental para comunicar con la UPZ Bosa Occidental. No existen registros de accidentalidad en el tramo.

- **Carrera 95A entre Calle 59B Sur y Calle 75A Sur**

En el separador de la Carrera 95A se encuentra una ciclorruta bidireccional de 1780 metros de longitud y de 3.62 metros de ancho, presenta continuidad hacia todos los costados. El pavimento se encuentra en buen estado, la señalización horizontal esta desgastada y la señalización vertical está en regular estado. En la Calle 73 Sur es significativo el número de accidentes, en esta intersección se presenta conflicto entre todos los actores viales especialmente entre ciclistas y buses del SITP. En la Calle 63 Sur también

se registran algunos accidentes, en este punto existen canalizaciones y reductores de velocidad tipo franjas de estoperoles en regular estado.



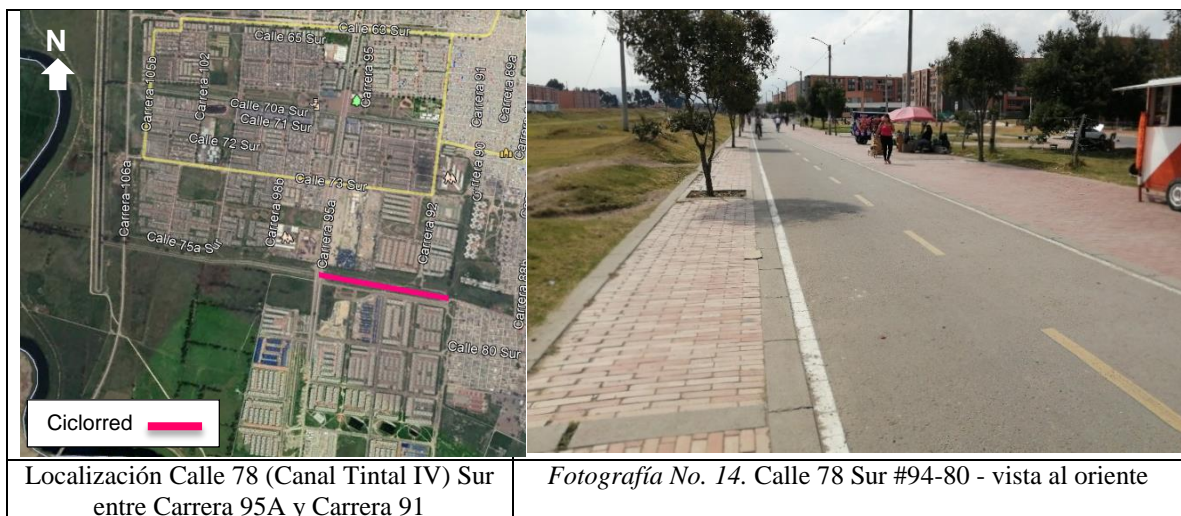
Localización Carrera 95A entre Calle 59B Sur y Calle 75A Sur

Fotografía No. 13. Carrera 95A con Calle 63 Sur - vista al norte

Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 78 (Canal Tintal IV) Sur entre Carrera 95A y Carrera 91**

Paralela a la Calle 75 Sur, por el costado norte se construyó una ciclorruta bidireccional en andén, la cual presenta 543 metros de longitud y 3.16 metros de ancho. Esta ciclorruta está en buen estado, conecta la UPZ Tintal Sur con la UPZ Bosa Occidental, presenta continuidad hacia el costado norte y hacia el costado oriental, sin embargo, no existe conexión con el municipio de Soacha.



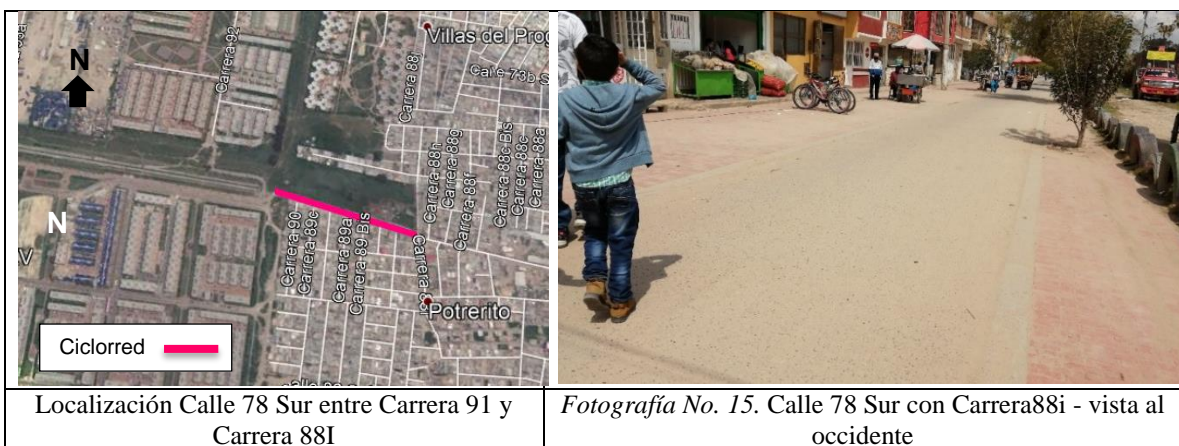
Localización Calle 78 (Canal Tintal IV) Sur entre Carrera 95A y Carrera 91

Fotografía No. 14. Calle 78 Sur #94-80 - vista al oriente

Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

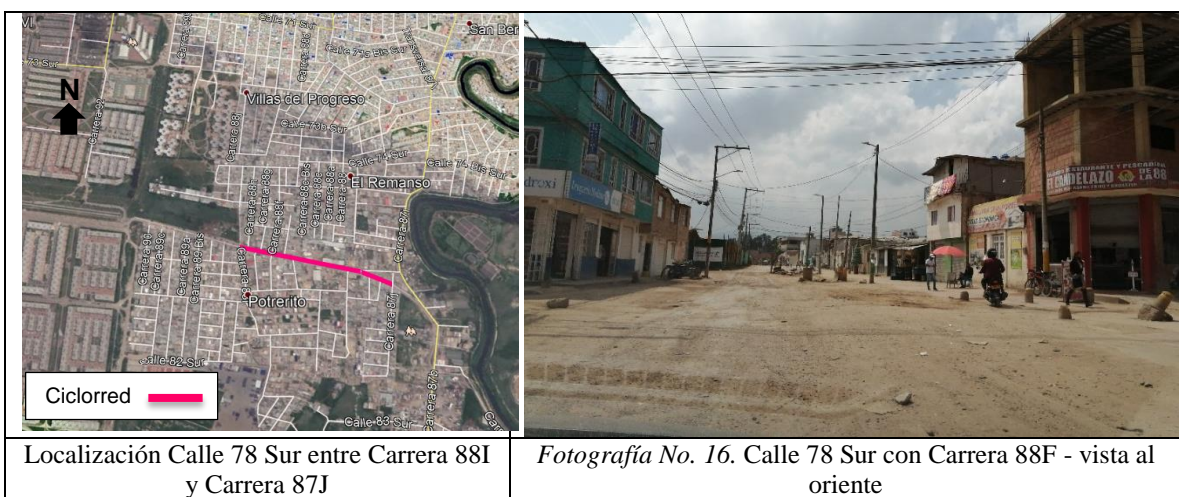
- **Calle 78 Sur entre Carrera 91 y Carrera 88I**

Se construyó una ciclorruta en andén de 275 metros de longitud y 2 metros de ancho, la cual se encuentra en buen estado pero sin demarcar, presenta continuidad hacia el costado oriente – occidente. Este tramo es un espacio exclusivo para el paso de peatones y ciclistas, no obstante, existe conflicto con motocicletas porque no existe señalización que prohíba su circulación.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 78 Sur entre Carrera 88I y Carrera 87J**

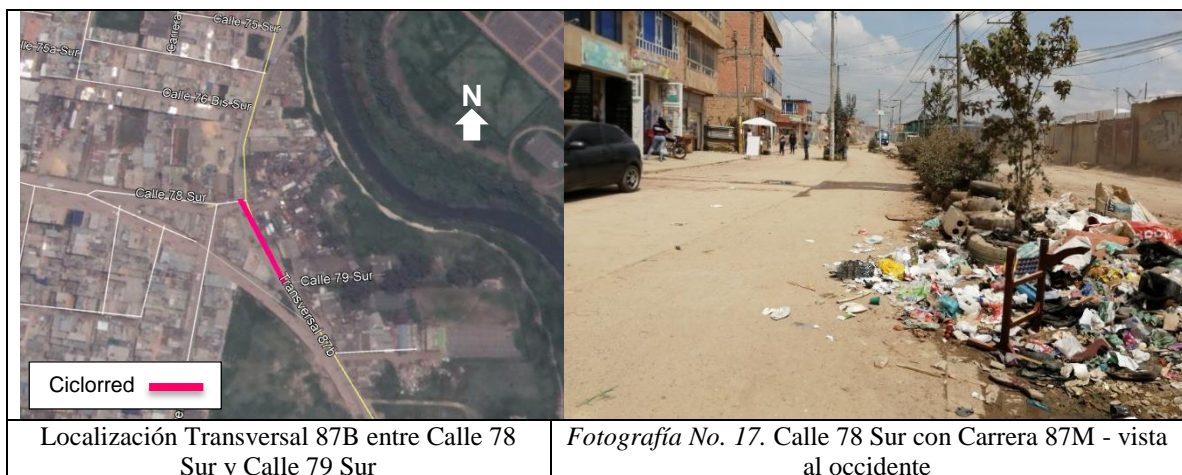


Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Por el costado sur de la Calle 78 Sur existe una ciclorruta bidireccional en calzada, de 399.4 metros de longitud y 3.77 metros de ancho, la cual se encuentra en buen estado

pero sin demarcar, presenta continuidad hacia el occidente y el oriente. En la Carrera 88I con Calle 78 Sur se registran accidentes de bicicletas con rutas del SITP y es una intersección donde se producen bastantes conflictos por el mal estado de la infraestructura vial.

- **Transversal 87B entre Calle 78 Sur y Calle 79 Sur**



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Se encuentra una ciclorruta bidireccional en andén, de 50 metros de longitud y 3.24 metros de ancho, se encuentra en regular estado y sin demarcar, presenta continuidad en sentido oriente – occidente y conecta las UPZ Bosa Occidental y Bosa Central. Se evidencia bastante contaminación de la infraestructura debido a que una vía adyacente se encuentra sin pavimentar y existe disposición de residuos sólidos en la misma. No se registra accidentalidad en este punto.

- **Transversal 87B entre Calle 79C Sur y Calle 79 Sur**

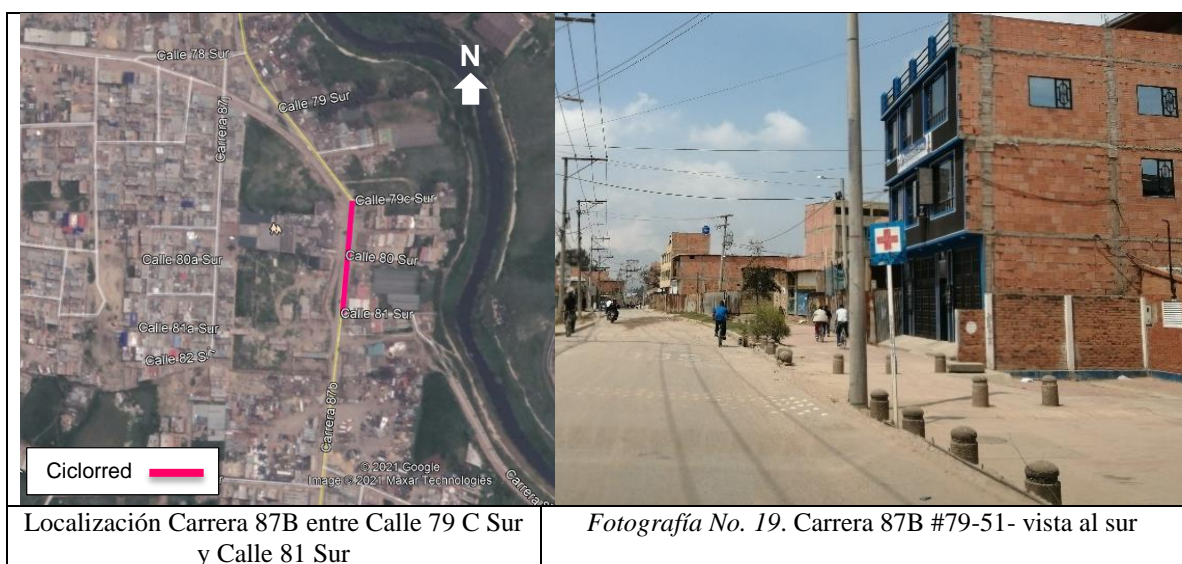
Se implementó una ciclorruta por el costado sur en pavimento articulado delimitada del andén por medio de bolardos, cuenta con una longitud de 103 metros y un ancho de 3.2 metros y presenta continuidad en sentido oriente – occidente. No presenta señalización horizontal y vertical, no se registra accidentalidad en este punto.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 87B entre Calle 79 C Sur y Calle 81 Sur**

Por el costado occidental de la Carrera 87C se encuentra una ciclorruta bidireccional en andén, en pavimento articulado, delimitada por bolardos, con una longitud de 103 metros aproximadamente, un ancho promedio de 1.80 metros y se encuentra en buen estado. La ciclorruta permite la continuidad oriente – occidente y su señalización es escasa. No se registran accidentes con ciclistas en esta zona.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 81 Sur entre Carrera 87B y Carrera 87**

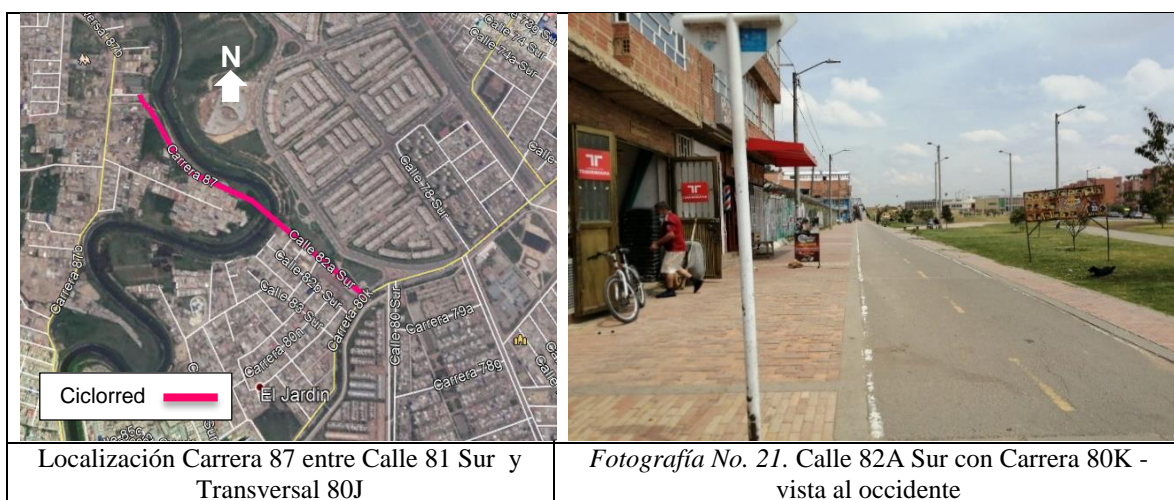
Aunque se indica en las bases de datos que existe ciclo-infraestructura, en campo no se evidencia esta condición dado que el tramo de 75 metros está conformado por vías angostas sin pavimentar. No existen reportes de accidentes y no se evidencia flujo de ciclistas.



Fuente: Google Maps

- **Carrera 87 entre Calle 81 Sur y Transversal 80J**

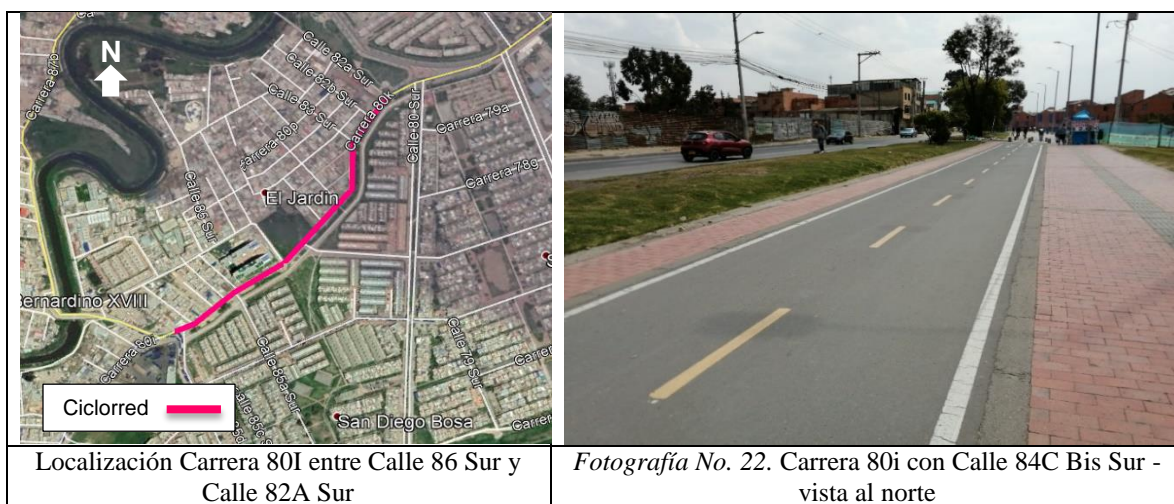
Ciclorruta en andén localizada en vía local, con pavimento en buen estado, de 606 m de longitud y 2.62 m de ancho, la señalización se encuentra en regular estado, permite la continuidad hacia el occidente, oriente y norte. Se presentan conflictos entre peatones, ciclistas y motocicletas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 80I entre Calle 86 Sur y Calle 82A Sur**

En el costado oriental de esta vía de la malla vial intermedia se localiza una ciclorruta bidireccional en alameda, de 598 metros de longitud sin interrupciones y 3.18 metros de ancho, se encuentra en buen estado, presenta continuidad hacia los costados oriente y occidente, no existe conexión con Soacha ni con la centralidad de la UPZ Bosa Central. En el tramo continuo de la ciclorruta no se reporta accidentalidad con ciclistas y la señalización horizontal y vertical se encuentra en buen estado. En la intersección de la Carrera 80I por Calle 82A Sur se evidenció alto volumen vehicular, en este punto se implementaron resaltos parabólicos para proteger el paso del ciclista y el peatón en sentido occidente – oriente y viceversa, no obstante, existen registros de accidentalidad con estos actores viales.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 80I entre Calle 82A Sur y Calle 75 Bis Sur**

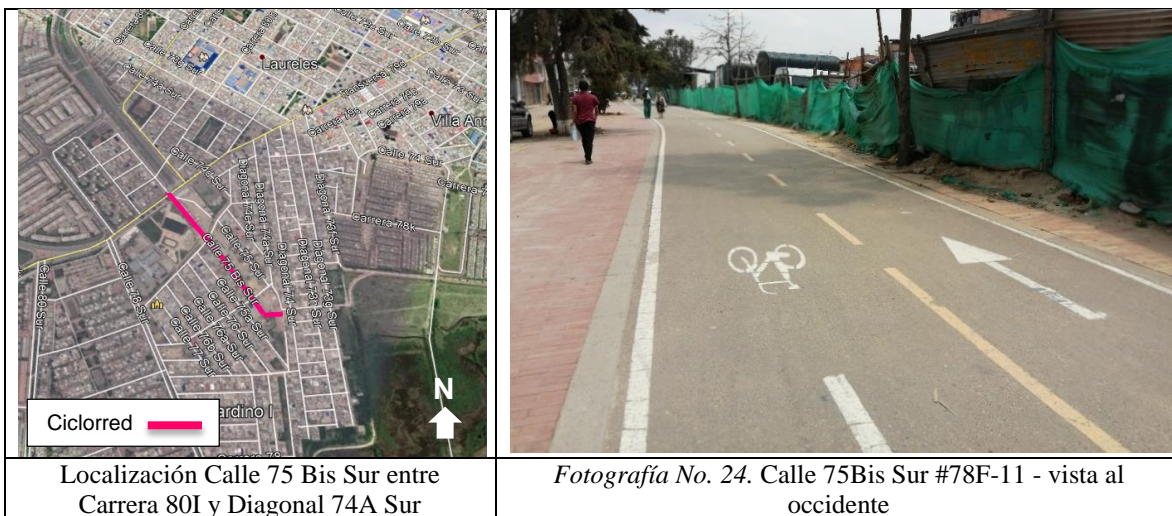
Tramo de la malla vial intermedia, en el costado oriental se ubica una ciclorruta bidireccional en alameda conformada por 401.73 de longitud y 3.30 metros de ancho, se encuentra en buen estado su estructura de pavimento y su señalización. Presenta continuidad en sentido sur, oriente y occidente. En las intersecciones con la Carrera 80 y la Carrera 80I existen conflictos entre todos los actores viales, la demarcación esta borrosa y los reductores tipo franjas de estoperoles que protegían la franja azul y el paso peatonal están desgastados. Es una vía con alto volumen vehicular y existen registros de accidentalidad que involucran ciclistas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 75 Bis Sur entre Carrera 80I y Diagonal 74A Sur**

En este tramo de la malla vial local se ubica una ciclorruta bidireccional en alameda de 3.67 metros de ancho y 362 metros de longitud, con pavimento y señalización en buen estado. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia el oriente y occidente, no presenta conexión con Soacha ni con la centralidad de la UPZ Bosa Central. No existen registros de accidentalidad.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 78G entre Diagonal 74A Sur y Diagonal 73F Sur**

Esta vía está conformada por pavimento articulado (adoquín arcilla) en buen estado y es de uso compartido entre peatones y ciclistas, existen bolardos que delimitan los cruces

de esta vía con calzadas vehiculares, a pesar de existir este mobiliario urbano la vía es invadida por vehículos y motociclistas. Cuenta con un ancho de 3 metros y una longitud de 180 metros, presenta bajos volúmenes vehiculares, ofrece continuidad en sentido oriente y occidente, no tiene conexión con Soacha ni con la centralidad de la UPZ Bosa Central, no cuenta con señalización y las cifras de accidentalidad son bajas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 78H entre Diagonal 73F Sur y Diagonal 73 Sur**



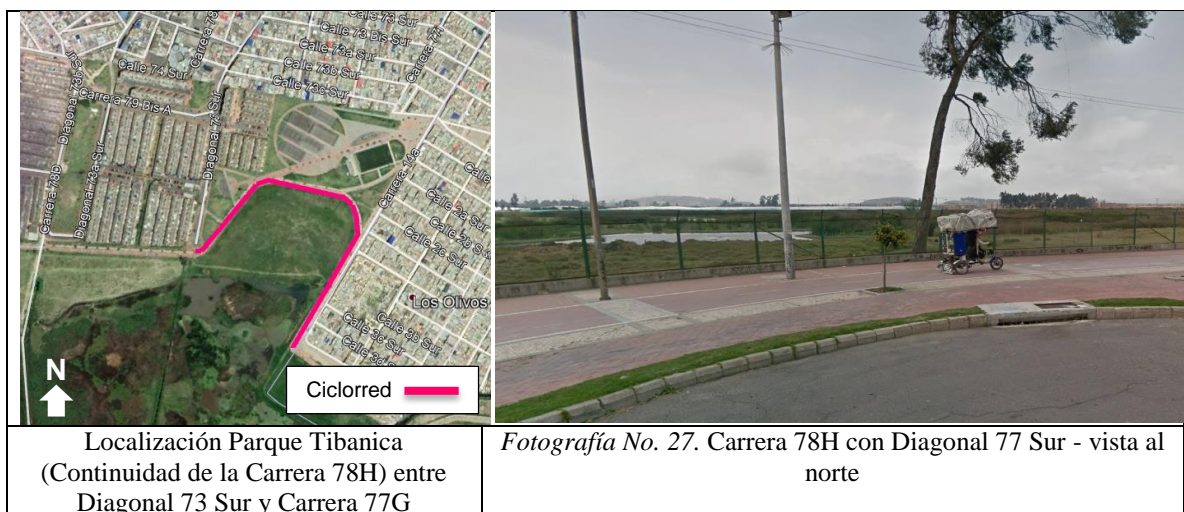
Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Existe una ciclorruta bidireccional en alameda, construida en pavimento articulado en buen estado (adoquín arcilla), con una longitud de 435 metros y un ancho de 3.36 metros. Presenta continuidad hacia el occidente y hacia el norte, no cuenta con conexión hacia Soacha, municipio que limita con este sector. Además, la Diagonal 73F Sur es un

punto que podría conectarse con el tramo de ciclorruta de la Carrera 80I entre Calle 73F Sur y Calle 70 Bis Sur para brindar continuidad hacia la centralidad de la UPZ Bosa Central. En este tramo a pesar de que existe escasa señalización no se reporta accidentalidad con ciclistas, no obstante, se evidencia que existen conflictos con motocicletas.

- **Parque Tibanica (Continuidad de la Carrera 78H) entre Diagonal 73 Sur y Carrera 77G**

En el parque Tibanica se construyó una ciclorruta bidireccional de 508.67 metros de longitud y 4 metros de ancho en pavimento articulado (adoquín arcilla). Este sector es límite con Soacha pero no existe continuidad de la ciclorruta hacia dicho municipio. Existe continuidad hacia el costado norte y occidente. No existe señalización ni registros de accidentalidad.

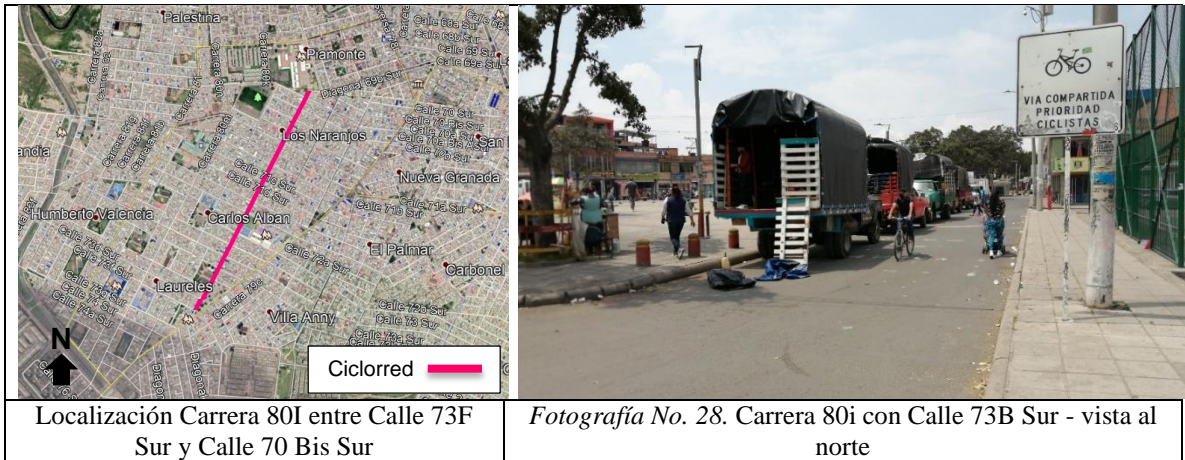


Fuente: Google Maps

- **Carrera 80I entre Calle 73F Sur y Calle 70 Bis Sur**

Este tramo corresponde a una vía compartida de prioridad para los ciclistas, el uso de esta vía ha sido reglamentado a través de señalización vertical de Seguridad Vial (SI-27) que indica “VIA COMPARTIDA PRIORIDAD CICLISTAS”, Velocidad Máxima Permitida (SR-30-30Km/h) y señalización horizontal relacionada con pictogramas de prioridad ciclista, reductores de velocidad tipo bandas en agregado y franjas de estoperoles. Este tramo esta desconectado de la red de ciclorrutas, cuenta con una longitud de 933 m de longitud y con un ancho de 6.28 m. Se evidencia que en este tramo existe significativo estacionamiento

de camiones para efectuar cargue y descargue de mercancías, situación que se traduce en baja visibilidad e inseguridad en la circulación de ciclistas y peatones.



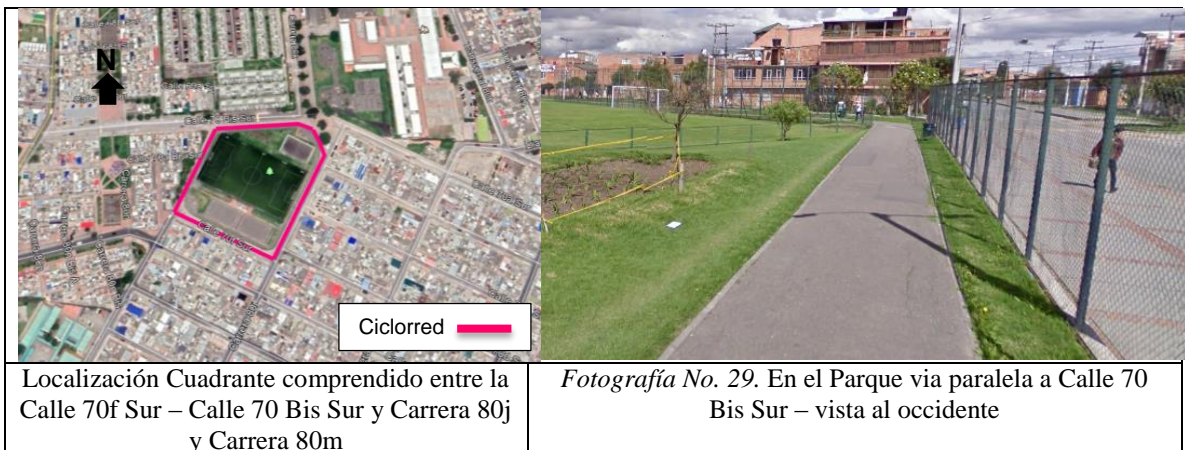
Localización Carrera 80I entre Calle 73F Sur y Calle 70 Bis Sur

Fotografía No. 28. Carrera 80i con Calle 73B Sur - vista al norte

Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Cuadrante comprendido entre la Calle 70f Sur – Calle 70 Bis Sur y Carrera 80j y Carrera 80m**

En este cuadrante se localiza una zona deportiva que está delimitada por rejas, internamente se construyó una ciclorruta perimetral, la cual es bidireccional, cuenta con 401.11 m de longitud y 3.58 m de ancho. Esta ciclorruta se ubica en la centralidad de la UPZ Bosa Central, está totalmente desconectada de la ciclorred, su pavimento se encuentra en buen estado, no presenta señalización y no existen conflictos con otros actores viales.



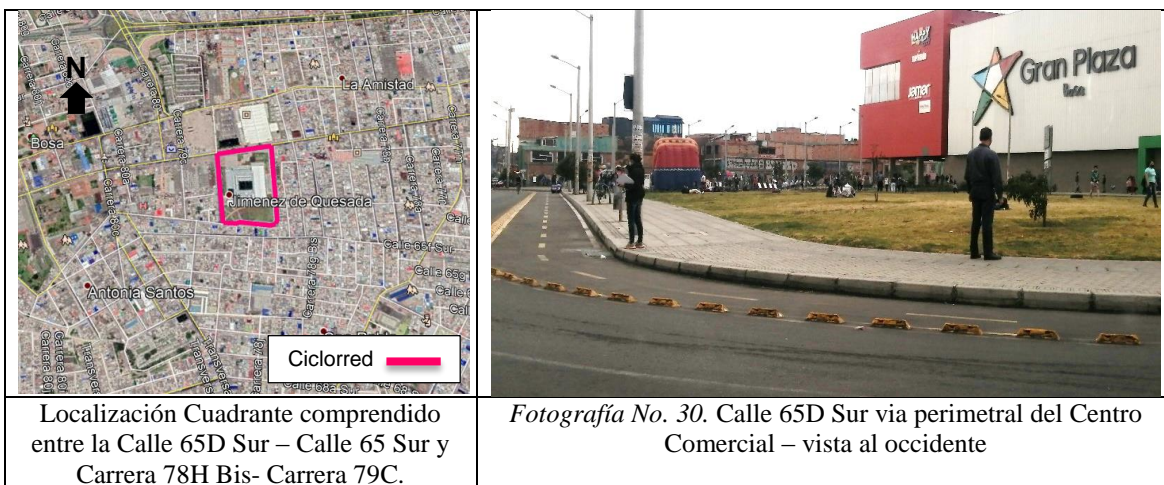
Localización Cuadrante comprendido entre la Calle 70f Sur – Calle 70 Bis Sur y Carrera 80j y Carrera 80m

Fotografía No. 29. En el Parque via paralela a Calle 70 Bis Sur – vista al occidente

Fuente: Google Maps

- **Cuadrante comprendido entre la Calle 65D Sur – Calle 65 Sur y Carrera 78H Bis- Carrera 79C.**

En este cuadrante se localiza el Centro Comercial Gran Plaza Bosa, perimetralmente se construyó una ciclorruta bidireccional en calzada, la cual cuenta con un ancho de 2.41 m y una longitud de 649.79 m, el pavimento y la señalización se encuentra en buen estado. Esta ciclorruta se encuentra aislada de la ciclorred de Bosa, motivo por el cual, no presenta continuidad hacia ningún costado. Se evidencia conflicto entre peatones y ciclistas en esta zona, sin embargo, no se registran cifras de accidentalidad.



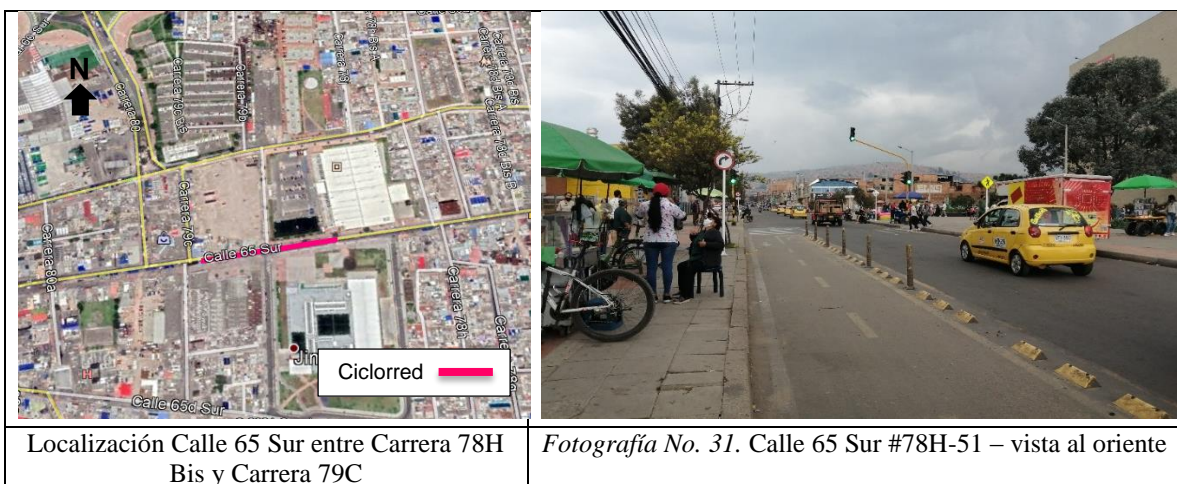
Localización Cuadrante comprendido entre la Calle 65D Sur – Calle 65 Sur y Carrera 78H Bis- Carrera 79C.

Fotografía No. 30. Calle 65D Sur vía perimetral del Centro Comercial – vista al occidente

Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 65 Sur entre Carrera 78H Bis y Carrera 79C**

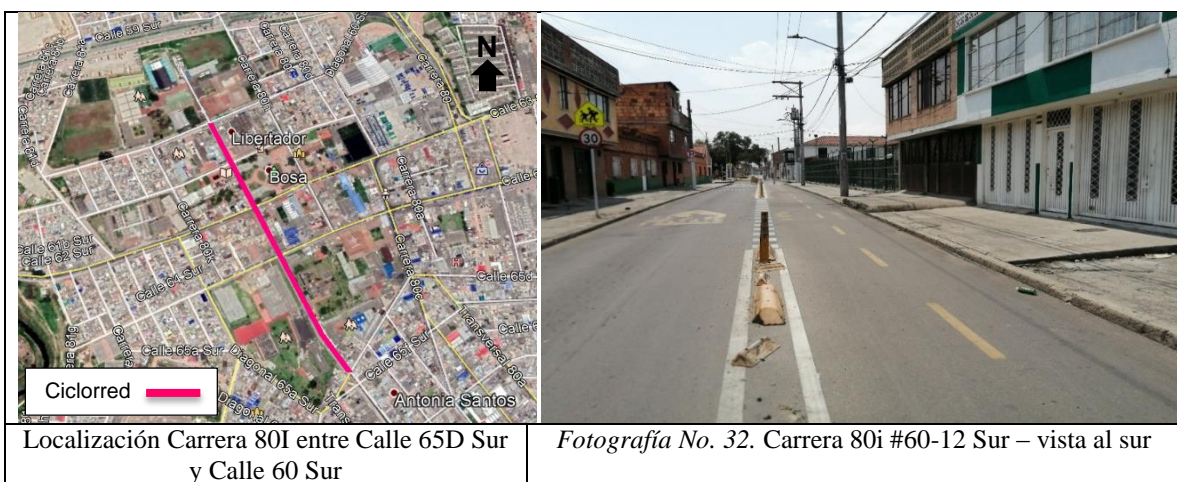
En el costado norte de esta vía de la malla vial intermedia se construyó una ciclorruta bidireccional en calzada de 160 m de longitud y 1.75 m de ancho, la cual cuenta con elementos de segregación como hitos y tachones en regular estado. Este segmento construido solo presenta conexión con la ciclorruta del Centro Comercial Gran Plaza y no presenta continuidad hacia ningún costado. En este sitio se presentan altas cifras de accidentalidad entre todos los actores viales (peatones, ciclistas, rutas del SITP, vehículos particulares y motocicletas), los conflictos ocurren principalmente en la intersección de la Carrera 79C donde existe un control semafórico con fase peatonal.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 80I entre Calle 65D Sur y Calle 60 Sur**

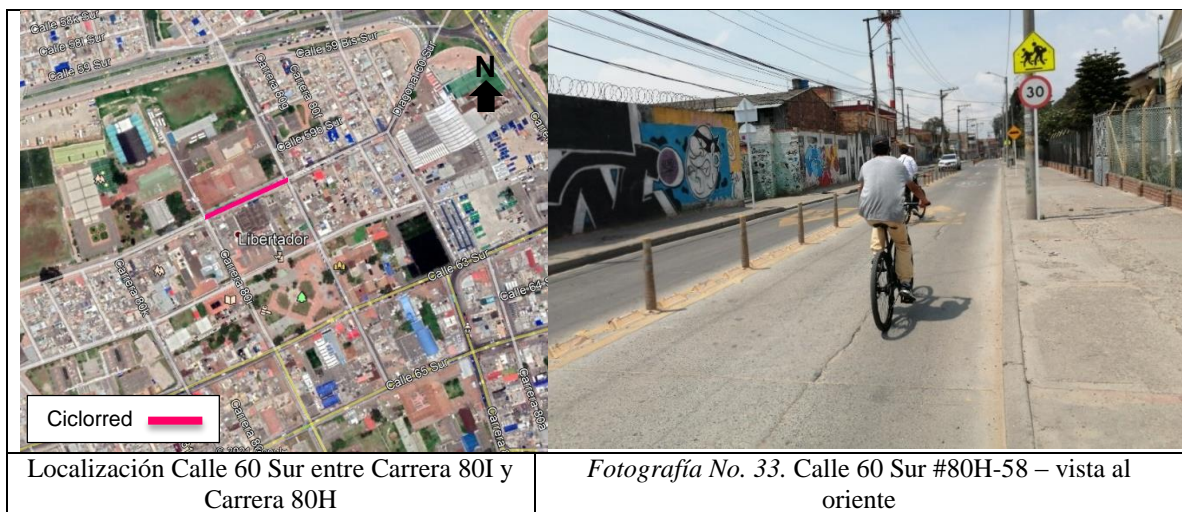
Se habilitó en el costado oriental de esta vía intermedia una ciclorruta bidireccional en calzada, la cual se encuentra totalmente segregada a través de bordillos y tachones en regular estado. Presenta continuidad hacia el costado norte, oriente y occidente, falta infraestructura que permita dar continuidad hacia el costado sur. El pavimento y la señalización se encuentran en buen estado, no obstante, existe un significativo número de accidentes en las intersecciones de la Calle 65 Sur, Calle 63 Sur, Calle 61 Sur y Calle 60 Sur, puntos donde los pasos peatonales y franjas para el paso de ciclistas se han protegido con reductores de velocidad tipo franjas de estoperoles y bandas en agregado.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 60 Sur entre Carrera 80I y Carrera 80H**

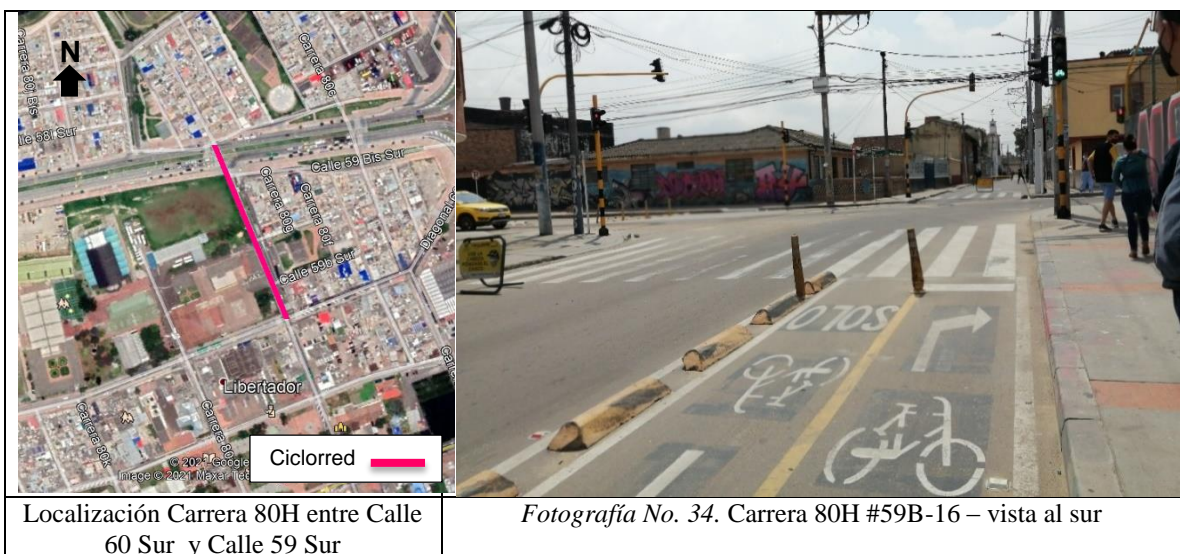
El tramo corresponde a una vía de la malla intermedia de la ciudad, en la cual se habilitó un carril compartido de 3.50 metros de ancho y 108 metros de longitud con prioridad ciclistas, condición que está reglamentada a través de la señal vertical de Seguridad Vial (SI-27) la cual indica “CARRIL COMPARTIDO PRIORIDAD CICLISTAS”, Prohibido Parquear (SR-28), Velocidad Máxima Permitida (SR-30 - 30Km/h) y señalización horizontal relacionada con canalización a través de hitos y tachones, reductores de velocidad tipo franjas de estoperoles, pictogramas de prioridad ciclista y velocidad máxima permitida. Este tramo cicloinclusivo presenta continuidad hacia todos los costados. Adicionalmente, existe un control semafórico con fase peatonal en la Carrera 80H donde se registra accidentalidad principalmente entre motocicletas y rutas del SITP.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 80H entre Calle 60 Sur y Calle 59 Sur**

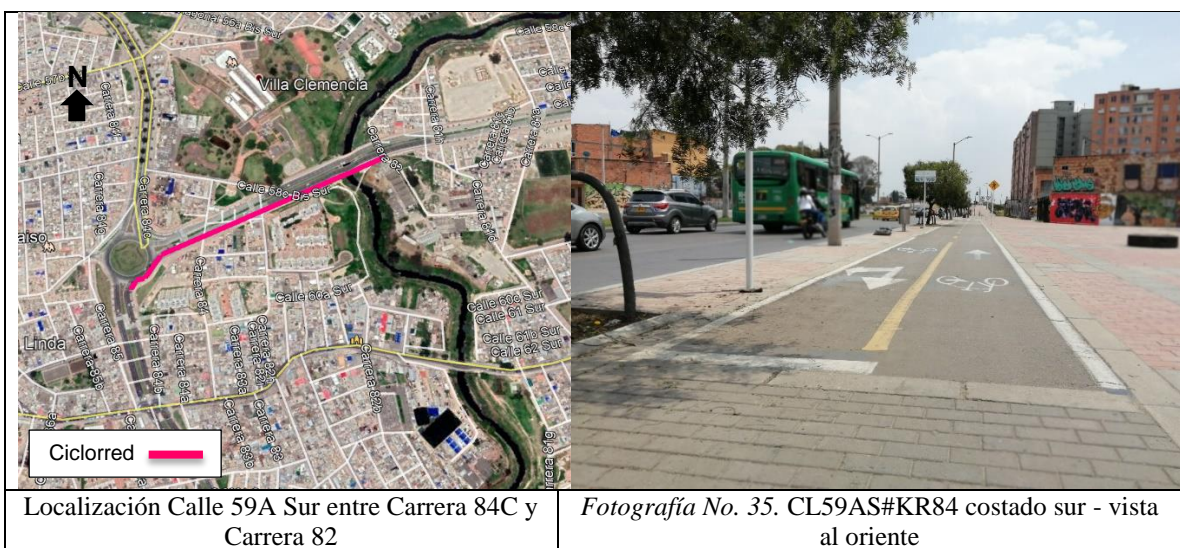
En el costado occidental de esta vía de la malla local se implementó una ciclorruta bidireccional en calzada de 2.72 metros de ancho y 140 metros de longitud, segregada con hitos y bordillos en buen estado. Presenta continuidad hacia los costados norte, occidente y oriente. No se registra accidentalidad en este tramo.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 59A Sur entre Carrera 84C y Carrera 82**

Por el costado sur de este tramo se localiza una ciclorruta bidireccional en andén de 2.15 m de longitud y 464.15 m de longitud, el pavimento y la señalización se encuentran en buen estado, presenta continuidad hacia el norte, sur y oriente, no obstante, falta conexión con el costado occidental. No existen registros de accidentalidad que involucren ciclistas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 59 Sur entre Carrera 82 y Carrera 80B Bis**

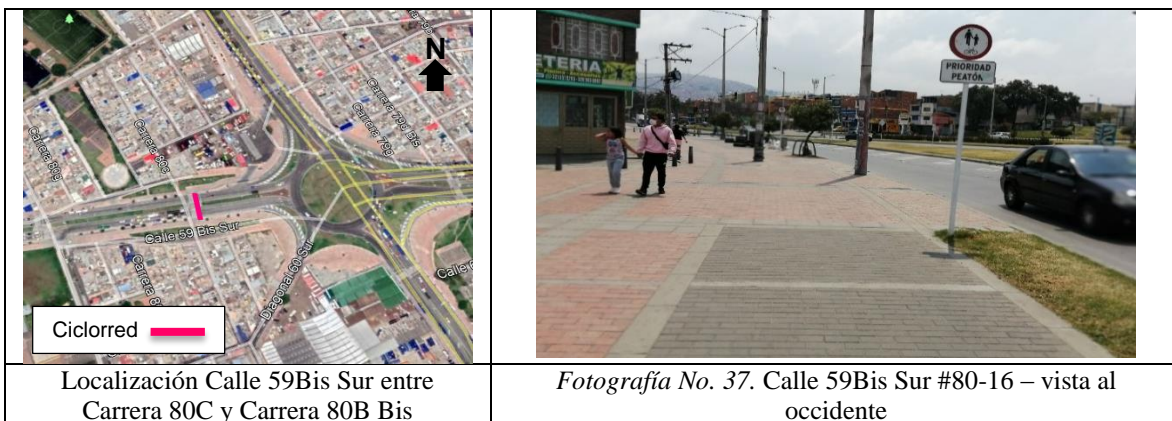
En el costado sur de este tramo se construyó una ciclorruta bidireccional en andén de 2.30 m de ancho y 671.63 m de longitud, el pavimento y la señalización se encuentran en buen estado, presenta continuidad hacia el norte, sur y oriente, no obstante, falta conexión con el costado occidental. No existen registros de accidentalidad que involucren ciclistas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Calle 59Bis Sur entre Carrera 80C y Carrera 80B Bis**

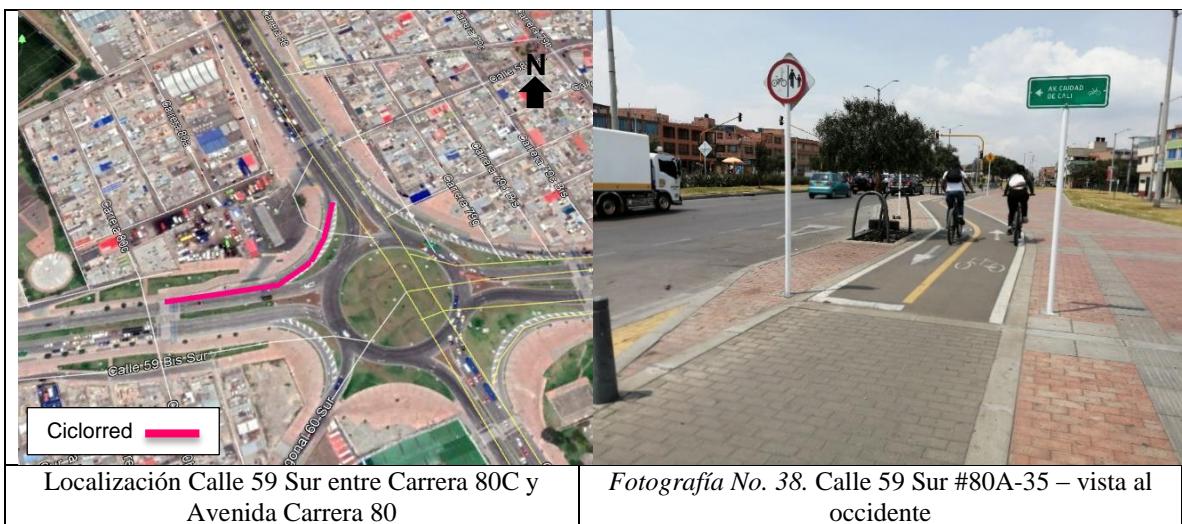
En el costado sur de esta vial local se construyó una ciclorruta bidireccional en andén de 2.08 metros de ancho y 136.71 metros de largo con pavimento y señalización en buen estado. Presenta continuidad hacia los costados norte, occidente y oriente. No se registra accidentalidad en este tramo. Este tramo se conecta con la Calle 59 Sur a través de control semafórico con fase peatonal ubicado en la Carrera 80C.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

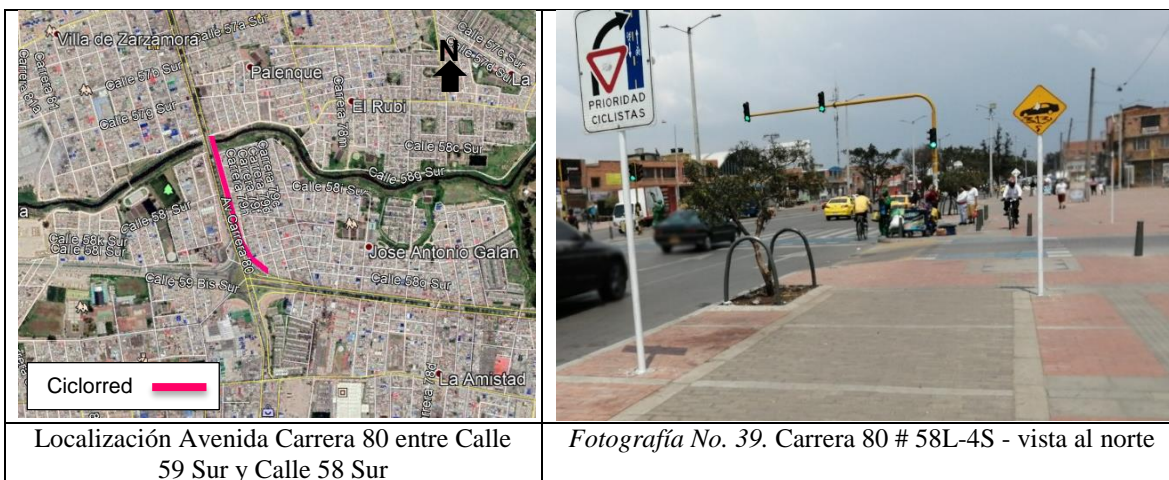
- **Calle 59 Sur entre Carrera 80C y Avenida Carrera 80**

Por el costado norte de la Calle 59 Sur, vía local de la ciudad, se localiza una ciclorruta bidireccional en andén de 2.07 metros de ancho y 174 metros, la cual cuenta con pavimento y señalización en buen estado. Presenta continuidad hacia los costados norte, occidente y oriente. No se registra accidentalidad en este tramo. Este tramo de ciclorruta se conecta con la Avenida Carrera 80 a través de control semafórico con fase peatonal ubicado en la Calle 58I Sur por Av. Carrera 80.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Avenida Carrera 80 entre Calle 59 Sur y Calle 58 Sur**

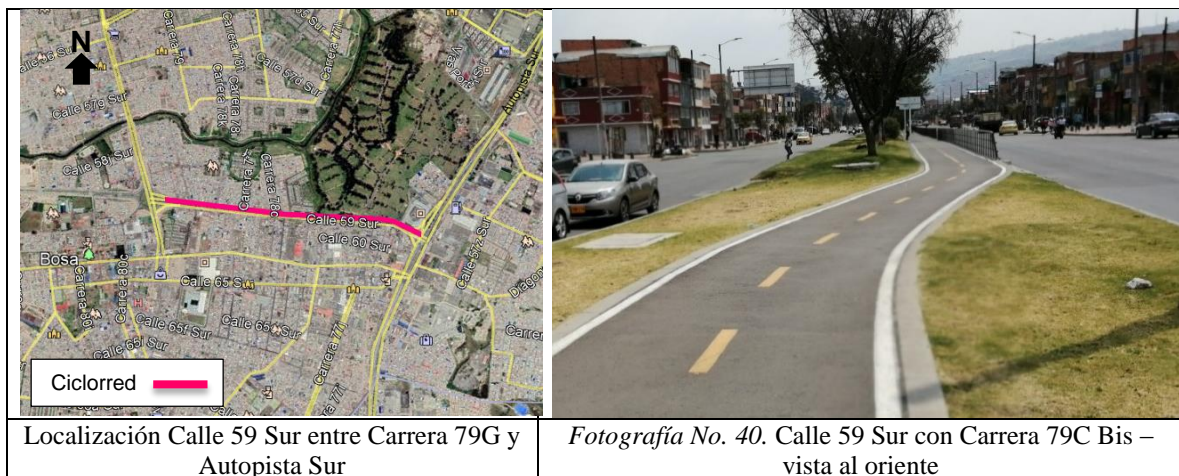


Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

En el costado oriental de este tramo de 400 metros de longitud existe una ciclorruta bidireccional en andén de 3.20 metros de ancho, con pavimento y señalización en buen estado. Presenta continuidad hacia el norte, occidente y oriente, conectando con la localidad de Kennedy. Este tramo de ciclorruta se conecta con la Calle 59 Sur a través de control semafórico con fase peatonal ubicado en la Calle 59 Sur por Carrera 79C Bis A. En esta ciclorruta se presentan conflictos entre peatones y ciclistas y existe significativa accidentalidad.

- **Calle 59 Sur entre Carrera 79G y Autopista Sur**

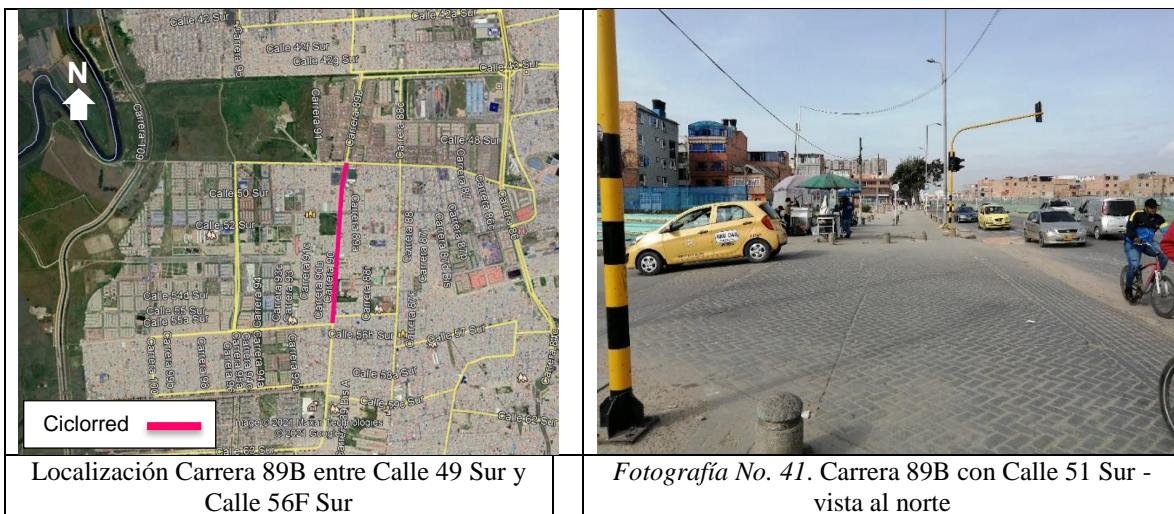
En este tramo de la malla vial arterial, límite entre la UPZ Bosa Central y la UPZ Apogeo, se encuentra una ciclorruta bidireccional en separador, la cual presenta un ancho de 2.85 metros y una longitud de 1271 metros, aunque se encuentra a desnivel respecto de la calzada vehicular ha sido delimitada a través de mobiliario urbano, su pavimento y señalización se encuentran en buen estado. Presenta conexión hacia el norte con la localidad de Kennedy y hacia el oriente con la localidad de Puente Aranda. La ciclorruta presenta discontinuidad en la Carrera 78, Carrera 78C, Carrera 78D, puntos donde se presenta conflicto con otros actores viales.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 89B entre Calle 49 Sur y Calle 56F Sur**

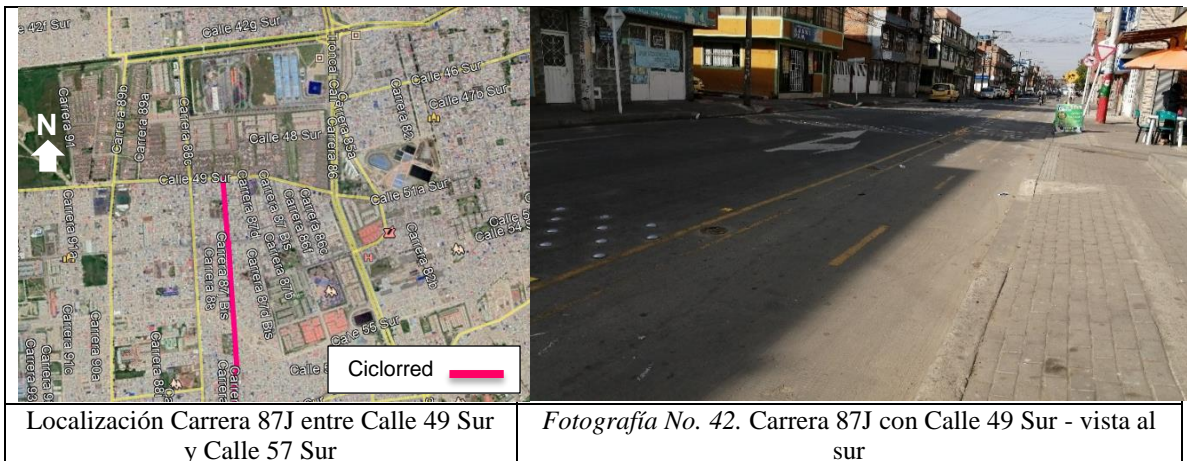
Existen 1109 metros de ciclorruta bidireccional en andén, la cual presenta un ancho de 2.30 metros, pavimento en mal estado y sin demarcar, le hace falta continuidad hacia el sur. En este tramo se registra bastante accidentalidad teniendo en cuenta que corresponde a una vía de la malla vial arterial donde circulan peatones, ciclistas, motociclistas, rutas alimentadores y rutas del SITP. Los conflictos con ciclistas se producen principalmente en las intersecciones del tramo a pesar de que existen pompeyanos a nivel de la ciclorruta y control semafórico con fase peatonal en el cruce con la Calle 56 Sur. En esta ciclorruta se presentan conflictos entre peatones y ciclistas y existe significativa accidentalidad.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 87J entre Calle 49 Sur y Calle 57 Sur**

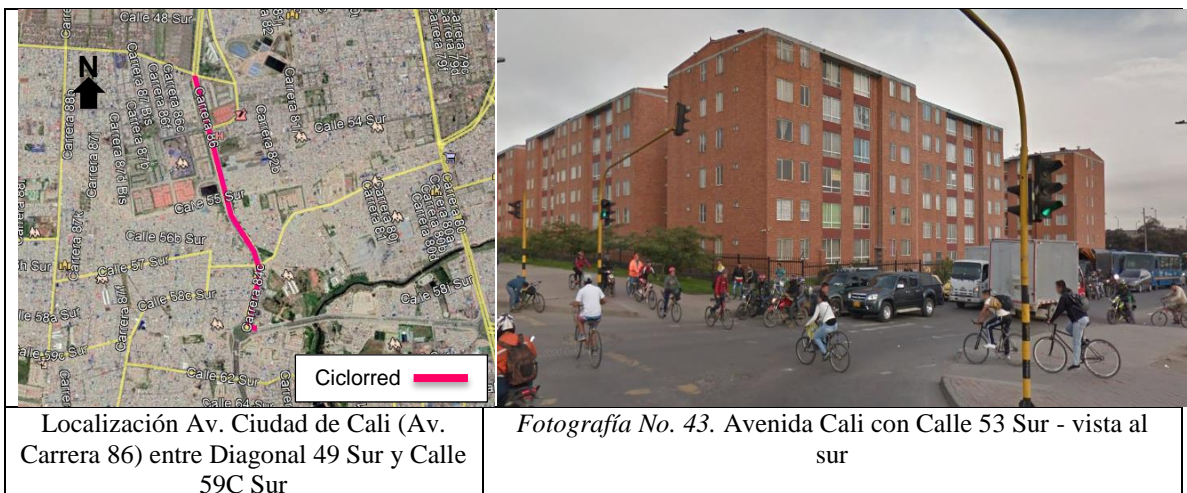
Cuenta con 1163 metros de ciclorruta bidireccional en calzada, la cual presenta un ancho de 1.90 metros, permite la continuidad hacia el norte y se encuentra en regular estado debido a que los elementos de segregación como tachones e hitos plásticos se han deteriorado. Las cifras de accidentalidad en este tramo son bajas respecto de otros puntos de la localidad, no obstante, se producen conflictos entre los actores viales (peatones, ciclistas, motociclistas y transporte escolar) en las intersecciones del tramo por donde cruza la ciclorruta en calzada a pesar de que se han implementado reductores de velocidad para proteger el paso del ciclista.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Av. Ciudad de Cali (Av. Carrera 86) entre Diagonal 49 Sur y Calle 59C Sur**

Se encuentra una ciclorruta bidireccional en andén, de 1324 metros de longitud, 2.36 metros de ancho, localizada en el costado occidental de la Av. Carrera 86, con pavimento en regular estado y sin demarcación. El tramo presenta varias discontinuidades en las intersecciones viales donde existen controles semafóricos con fase peatonal. No obstante, las demarcaciones de franja azul y paso peatonal se encuentran en mal estado, motivo por el cual, en estos puntos se presentan conflictos entre los diferentes actores viales.



Fuente: Google Maps

- **Carrera 85 entre Diagonal 59B Sur y Calle 62 Sur**

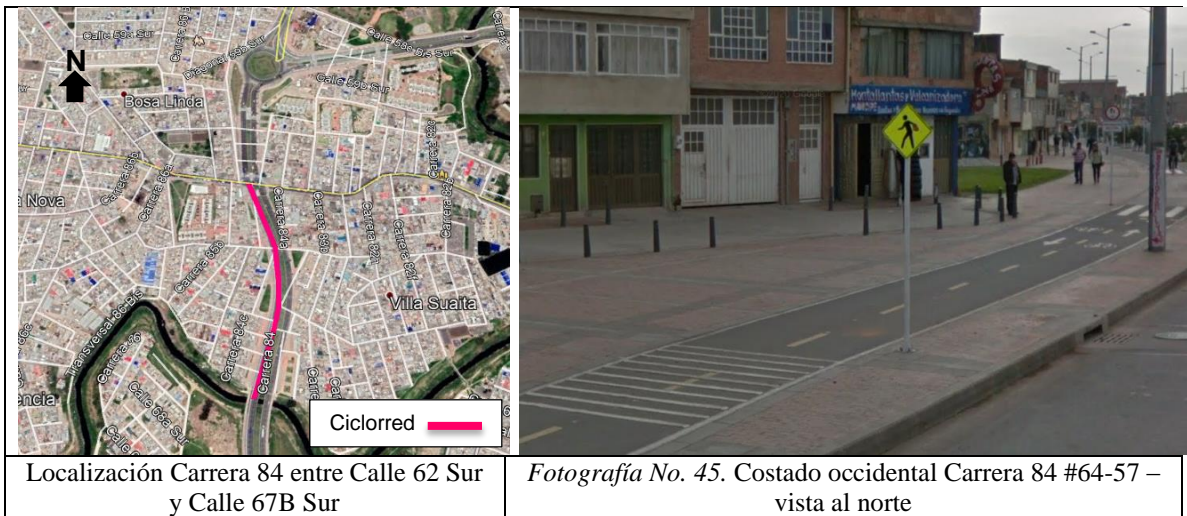
En este tramo existen dos ciclorrutas en andén bidireccionales, paralelas a la Avenida Ciudad de Cali, una por el costado occidental y la otra por el oriental. La ciclorruta del costado occidental (296 metros de longitud y 2.71 metros de ancho) presenta continuidad hacia el sur a través de franja azul protegida por fase peatonal en la Calle 62 Sur y continuidad hacia el norte a través de ciclobandas implementadas en la glorieta de la Diagonal 59B Sur, protegidas con bandas en agregado. La ciclorruta del costado oriental (182 metros de longitud y 2.70 metros de ancho) en la Calle 62 Sur se conecta a la ciclorruta del costado occidental a través de un control semafórico, y presenta continuidad hacia el norte por medio de franjas azules en glorieta de la Diagonal 59B Sur, protegidas por control semafórico, sin embargo, no presenta conexión hacia el costado occidental. En este tramo las ciclorrutas presentan buen estado y se reporta baja accidentalidad con ciclistas.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Carrera 84 entre Calle 62 Sur y Calle 67B Sur**

En esta vía se encuentra por el costado occidental una ciclorruta bidireccional en andén de 2.68 metros de ancho y 390 metros de longitud. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia el norte y hacia el sur, sin embargo, no presenta conexión con la zona occidental de la ciudad. El pavimento y la señalización de la ciclorruta se encuentran en buen estado, las cifras de accidentalidad son bajas



Localización Carrera 84 entre Calle 62 Sur y Calle 67B Sur

Fotografía No. 45. Costado occidental Carrera 84 #64-57 – vista al norte

Fuente: Google Maps

- **Carrera 84 entre Calle 67B Sur y Calle 71A Sur**

Por el costado occidental de la Av. Ciudad de Cali se construyó una ciclorruta bidireccional en andén de 2.80 metros de ancho y 468.44 metros de longitud. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia el norte y hacia el sur, sin embargo, no presenta conexión con la zona occidental y oriental de la ciudad. El pavimento y la señalización de la ciclorruta se encuentran en buen estado, las cifras de accidentalidad son bajas.



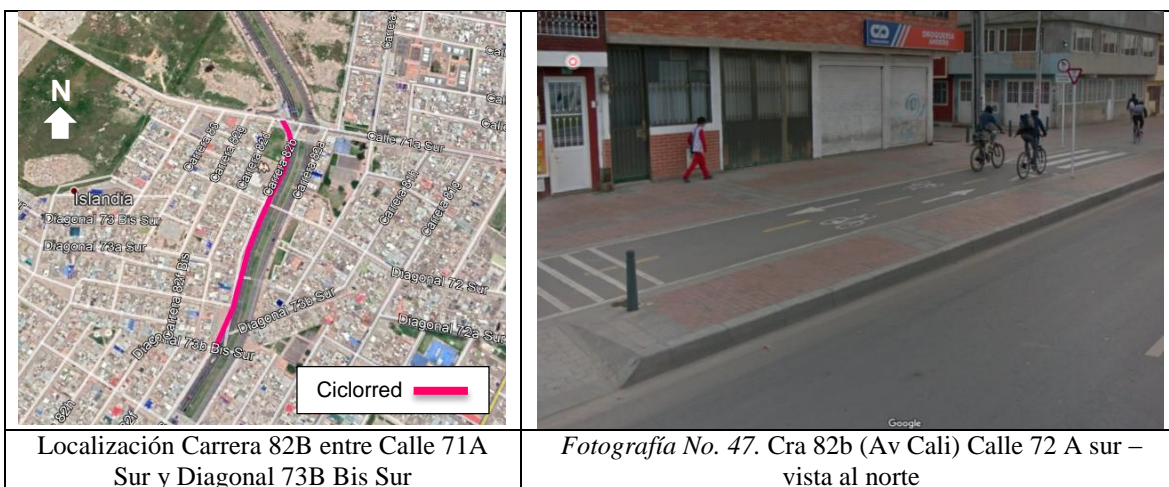
Localización Carrera 84 entre Calle 67B Sur y Calle 71A sur

Fotografía No. 46. Carrera 84 # 69 sur -vista al sur

Fuente: Google Maps

- **Carrera 82B entre Calle 71A Sur y Diagonal 73B Bis Sur**

Paralela a la Av. Ciudad de Cali, por el costado occidental existe una ciclorruta bidireccional en andén de 2.63 metros de ancho y 203.2 metros de longitud, presenta continuidad hacia los costados norte y sur, el pavimento y la señalización se encuentran en buen estado. Existen conflictos entre ciclistas y peatones, sin embargo, no se reporta accidentalidad con ciclistas.



Fuente: Google Maps

- **Carrera 82B entre Diagonal 73B Bis Sur y Calle 74 Sur**

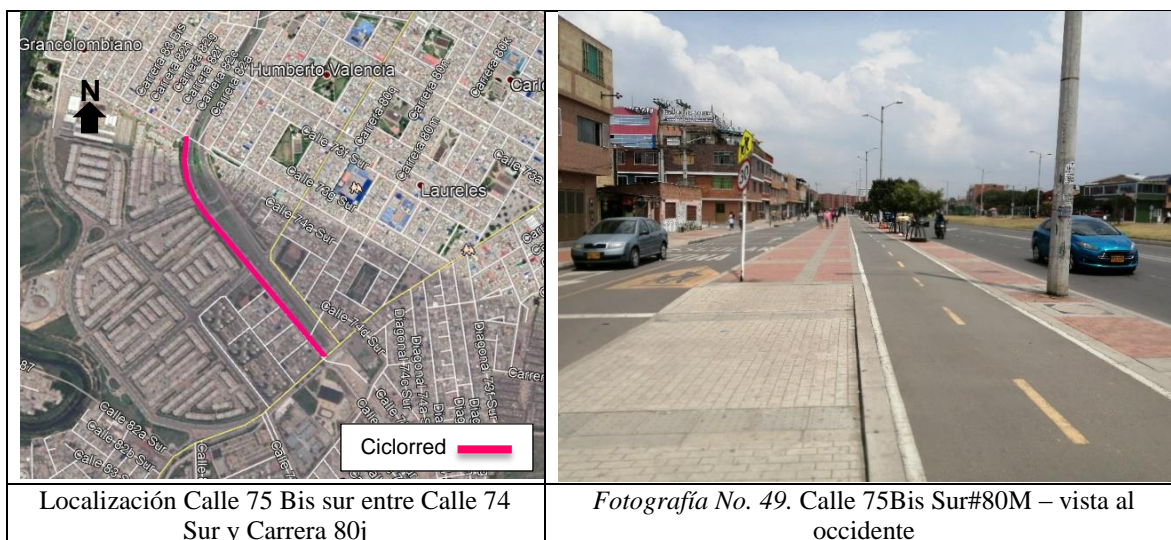


Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

Por el costado occidental de la Avenida Ciudad de Cali se encuentra una ciclorruta bidireccional en andén de 2.70 metros de ancho y 279.52 metros de longitud, presentan continuidad hacia los costados norte y sur, el pavimento y la señalización se encuentran en buen estado. Se presentan conflictos entre peatones y ciclistas, existen limitaciones por ingreso a garajes En la Carrera 82B por Calle 73D Sur se reporta accidentalidad con ciclistas, no obstante, en este punto existe un control semafórico con fase peatonal, la línea de pare, la franja azul y el paso cebrado se encuentran en buen estado.

- **Calle 75 Bis sur entre Calle 74 Sur y Carrera 80j**

Por el costado occidental existe una ciclorruta bidireccional en andén de 2.72 m de ancho y 566.98 m de longitud, presenta continuidad hacia el occidente y hacia el norte, el pavimento y la señalización se encuentra en buen estado. Se presentan conflictos entre peatones y ciclistas, sin embargo, en este tramo no se reportan accidentes que involucren estos actores viales.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Autopista Sur entre Carrera 77G y Calle 65B Sur**

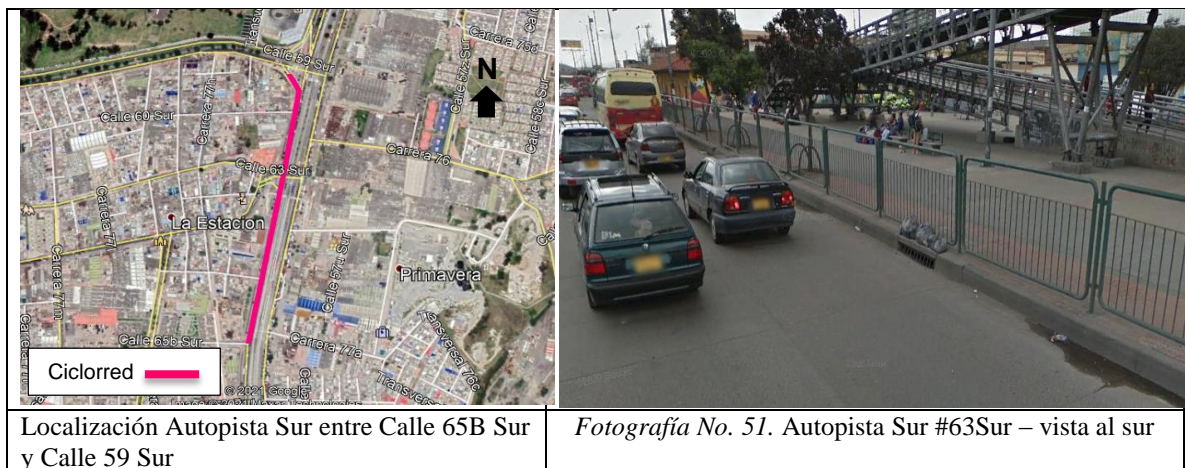
Se encuentra una ciclorruta bidireccional en andén en el costado occidental de la autopista sur, cuenta con un ancho de 2.67 m de ancho y 228.22 m de longitud, presenta continuidad hacia el oriente de la ciudad, el pavimento se encuentran en buen estado, sin

embargo la señalización es escasa. Se presentan significativos conflictos entre ciclistas y peatones (sector frecuentado por vendedores ambulantes). La Autopista Sur por Calle 65B Sur es un punto de accidentalidad, el cual cuenta con un paso texturizado y es controlado con señal de Pare, no obstante, hace falta señalización de paso peatonal, franja azul y línea de pare.



Fuente: Google Maps

- **Autopista Sur entre Calle 65B Sur y Calle 59 Sur**



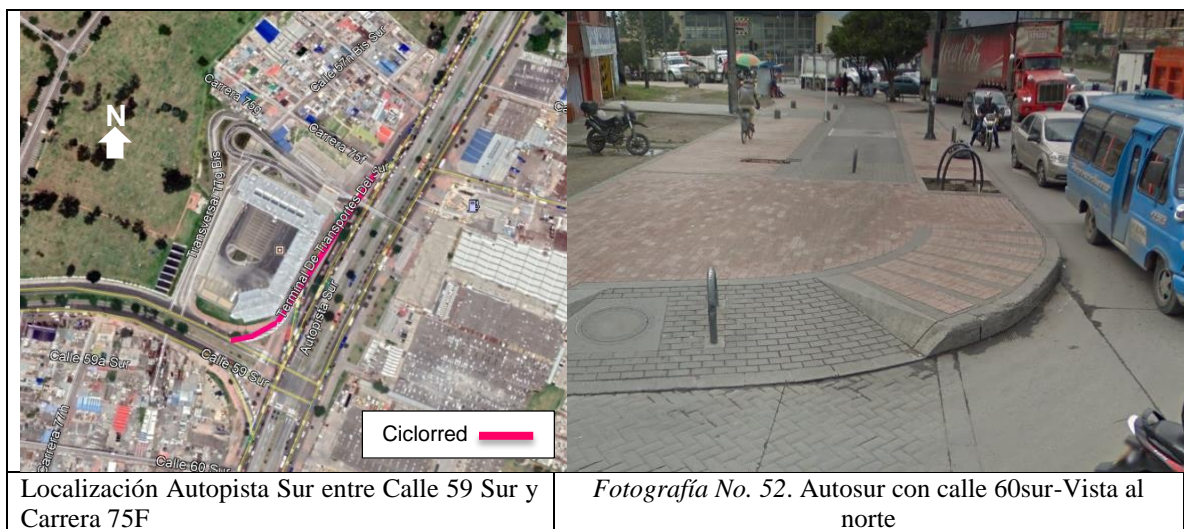
Fuente: Google Maps

Se localiza en el costado occidental una ciclorruta bidireccional en andén de 2.20 m de ancho y 530.69 m de longitud, presenta pavimento en buen estado, sin embargo, la señalización horizontal se encuentra en mal estado. Esta ciclorruta presenta continuidad

hacia el occidente (centralidad de Bosa), hacia el norte y hacia el oriente de la ciudad. Se evidencian bastantes conflictos entre peatones y ciclistas. La Autopista Sur por Calle 63 Sur es un punto con accidentalidad alta a pesar de tener instalado un control semafórico con fase peatonal y señalización horizontal de paso cebrado y franja azul. Igualmente, en la Autopista Sur a la altura de las calles 60 Sur y Calle 59 Sur se presentan cifras altas de accidentalidad, en dichas intersecciones falta señalización horizontal.

- **Autopista Sur entre Calle 59 Sur y Carrera 75F**

En este tramo se localiza el acceso a la Terminal de Transportes de Sur, frente al cual se ubica una ciclorruta bidireccional en el separador de 2.11 m de ancho y 207.76 m de longitud, presenta pavimento en buen estado, sin embargo, no existe señalización horizontal. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia el occidente (centralidad de Bosa) y hacia el oriente de la ciudad. Se evidencian bastantes conflictos entre peatones y ciclistas. En todo el tramo se presenta accidentalidad.

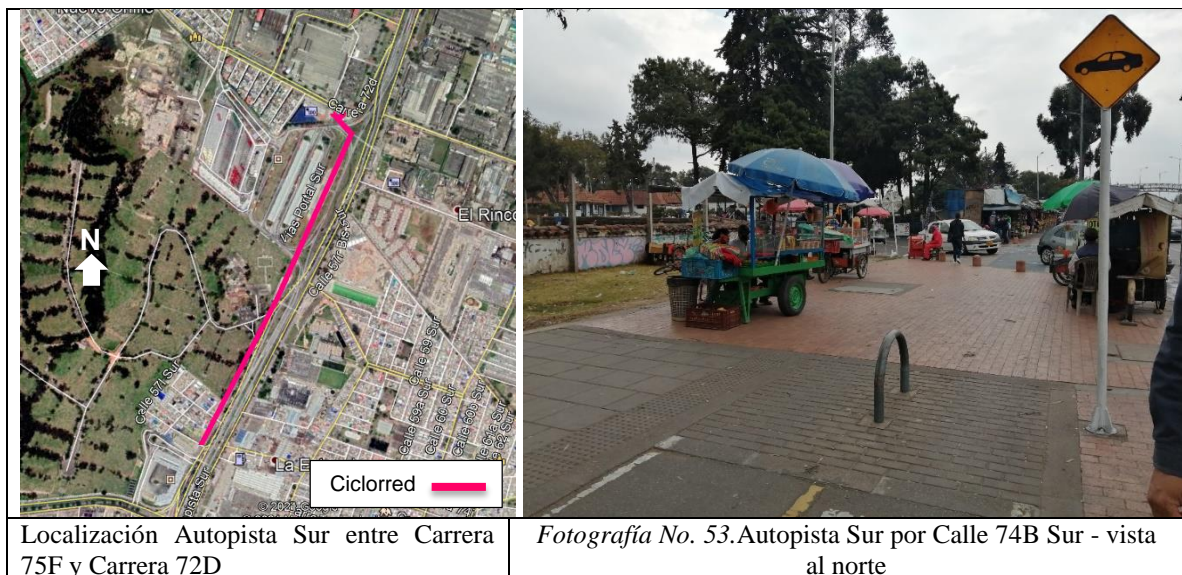


Fuente: Google Maps

- **Autopista Sur entre Carrera 75F y Carrera 72D**

Se localiza por el costado occidental una ciclorruta bidireccional en andén de 2.17 m de ancho y 898.99 m de longitud, presenta pavimento en buen estado, sin embargo, la señalización horizontal esta desgastada. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia el occidente, norte y oriente. Se evidencian bastantes conflictos entre peatones y ciclistas.

Principalmente, en la Autopista Sur por Calle 75B, intersección controlada con Pare, se presenta accidentalidad.

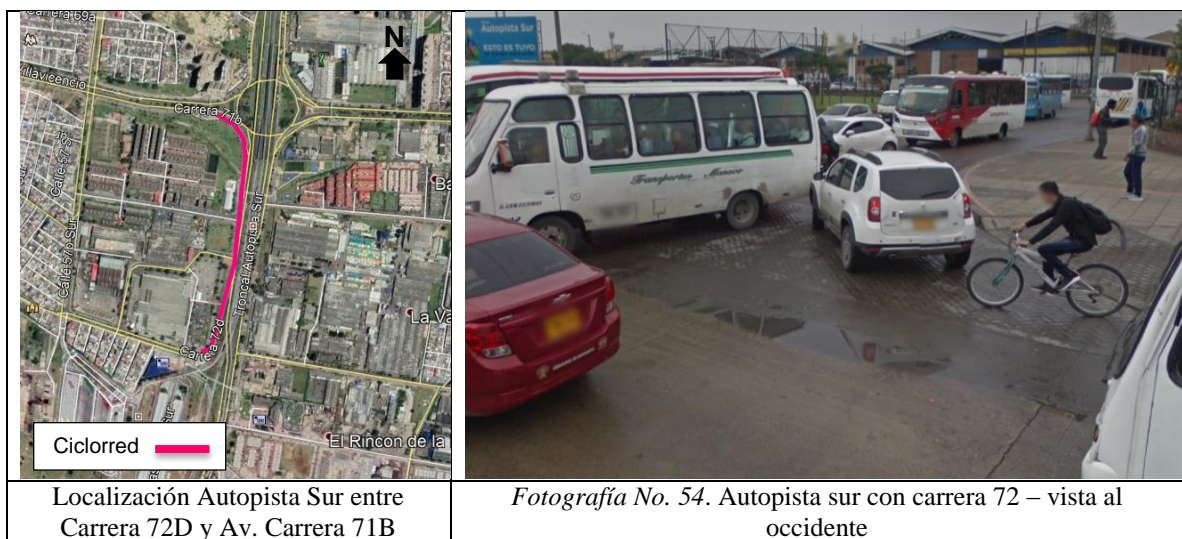


Localización Autopista Sur entre Carrera 75F y Carrera 72D

Fotografía No. 53. Autopista Sur por Calle 74B Sur - vista al norte

Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Autopista Sur entre Carrera 72D y Av. Carrera 71B**



Localización Autopista Sur entre Carrera 72D y Av. Carrera 71B

Fotografía No. 54. Autopista sur con carrera 72 – vista al occidente

Fuente: Google Maps

Por el costado occidental de la Autopista Sur se localiza una ciclorruta bidireccional en andén de 2.10 m de ancho y 520.87 m de longitud, presenta pavimento en buen estado, sin embargo, la señalización horizontal esta desgastada. Esta ciclorruta presenta continuidad hacia el occidente, norte y oriente. Se evidencian bastantes conflictos entre

peatones, ciclistas y vehículos. En la Autopista Sur con Carrera 72, se presentan significativos accidentes, en este cruce la vía presenta sección transversal amplia, es controlada por Pare y la demarcación esta desgastada, motivo por el cual, se evidencia la necesidad de reductores de velocidad.

- **Av. Ciudad de Villavicencio (Av. Carrera 71B) entre Autopista Sur y Calle 53A Sur**

Paralelas a la Av. Ciudad de Villavicencio, vía de la malla arterial de la ciudad, por los costados norte y sur se ubican dos ciclorrutas bidireccionales en andén de 1271 m de longitud cada una. La ciclorruta del costado sur cuenta con un ancho de 2.31 m, su pavimento se encuentra en buen estado, la señalización horizontal y la señalización vertical se encuentran en buen estado. La ciclorruta del costado norte cuenta con un ancho de 2.45 m, su pavimento está en buen estado y la señalización se encuentra en buen estado.

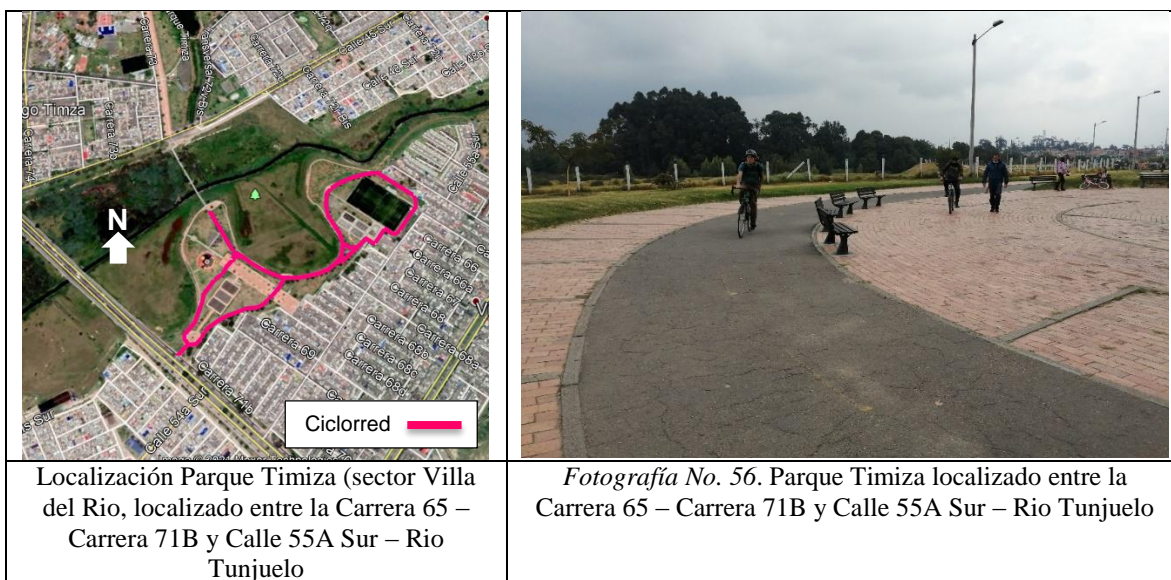
Los dos tramos de ciclorrutas tienen continuidad hacia todos los costados. Existe mobiliario urbano (barandas) para limitar la calzada vehicular de la ciclo – infraestructura, no obstante, en todo el tramo se registra accidentalidad, principalmente en la Calle 54A Sur donde se encuentran desgastados los reductores de velocidad tipo resalto portátil implementados para proteger el paso del peatón y el ciclista.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

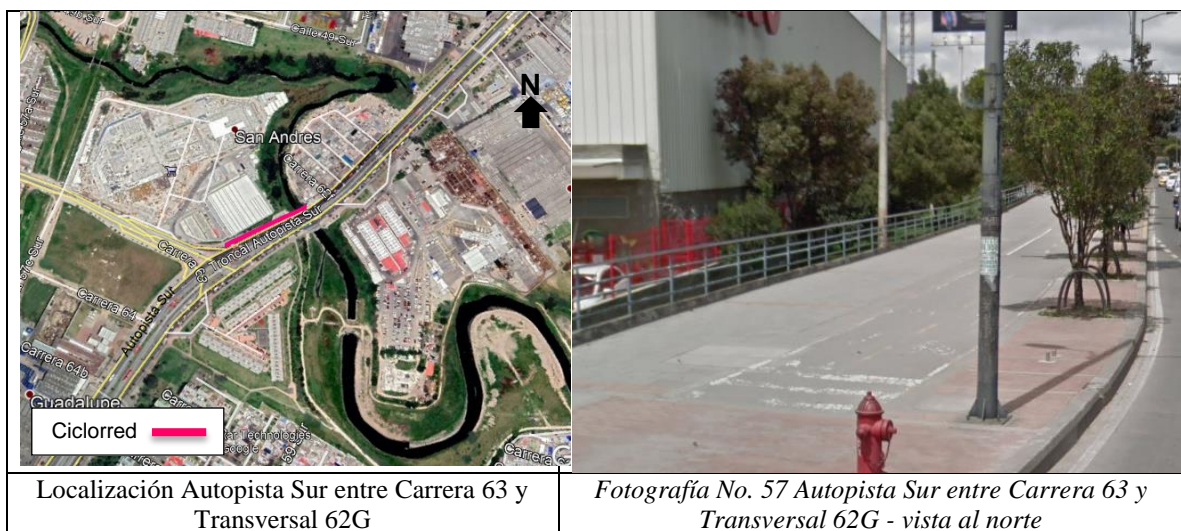
- **Parque Timiza (sector Villa del Rio), localizado entre la Carrera 65 – Carrera 71B y Calle 55A Sur – Rio Tunjuelo**

En el parque Timiza se implementaron 1370.47 m de ciclorruta bidireccional, con ancho promedio de 3.00 m, presenta continuidad hacia el oriente y occidente, el pavimento se encuentra en buen estado sin demarcar. No se evidencian conflictos ni se registra accidentalidad.



Fuente: Visita de Campo 14/02/2021

- **Autopista Sur entre Carrera 63 y Transversal 62G**



Fuente: Google Maps

Por el costado norte se localiza una ciclorruta bidireccional en andén de 2.22 m de ancho y 142.95 m de longitud, este segmento presenta continuidad en la red de ciclorrutas hacia todos los costados. No se evidencian conflictos ni se registra accidentalidad.

4.2.2. Anchos de ciclorrutas en Bosa

En la tabla 16 se indica el ancho de cada tramo de ciclorrutas de la localidad de Bosa y con base en la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas se determina si cumple con el ancho óptimo recomendado⁶.

Tabla 16. Anchos de ciclorrutas en la localidad de Bosa

Tramo	Tipo	Longitud (metros)	Ancho (metros)	Cumple con el ancho mínimo	Cumple con el ancho óptimo
Carrera 95A entre Calle 59B Sur y Calle 75A Sur	Bidireccional	1780	3.62	Si	Si
Calle 63 Sur entre Carrera 106A y Carrera 92	Bidireccional	1554.76	2.8	Si	Si
Calle 59 Sur entre Av. Carrera 89B y Carrera 107	Bidireccional	1552	3.31	Si	Si
Carrera 94 entre Calle 59 Sur y Calle 49 Sur	Bidireccional	1531	3.7	Si	Si
Parque Timiza (sector Villa del Río, localizado entre la Carrera 65 – Carrera 71B y Calle 55ª Sur – Río Tunjuelo)	Bidireccional	1370.47	3	Si	Si
Av. Ciudad de Cali (Av. Carrera 86) entre Diagonal 49 Sur y Calle 59C Sur.	Bidireccional	1324	2.36	Si	No
Av. Ciudad de Villavicencio (Av. Carrera 71B) entre Autopista Sur y Calle 53ª Sur – Costado Sur	Bidireccional	1271	2.31	Si	No
Calle 59 Sur entre Carrera 79G y Autopista Sur	Bidireccional	1271	2.85	Si	Si
Av. Ciudad de Villavicencio (Av. Carrera 71B) entre Autopista Sur y Calle 53ª Sur – Costado Sur	Bidireccional	1271	2.31	Si	No
Carrera 87J entre Calle 49 Sur y Calle 57 Sur	Bidireccional	1163	1.9	No	No
Carrera 89B entre Calle 49 Sur y Calle 56F Sur	Bidireccional	1109	2.3	Si	No
Calle 54 Sur entre Carrera 100 y Carrera 92A	Bidireccional	1087	2.33	Si	No
Carrera 80I entre Calle 73F Sur y Calle 70 Bis Sur (Vía de uso compartido – prioridad ciclistas)	Bidireccional	933	6.28	Si	Si
Calle 69A Sur entre Carrera 100 y Carrera 92	Bidireccional	914.47	2.55	Si	No
Autopista Sur entre Carrera 75F y Carrera 72D	Bidireccional	898.99	2.17	No	No
Calle 70A Sur entre Carrera 100 y Carrera 92	Bidireccional	838.21	2.08	No	No
Calle 59 Sur entre Carrera 82 y Carrera 80B Bis	Bidireccional	671.63	2.3	Si	No
Cuadrante comprendido entre la Calle 65D Sur – Calle 65 Sur y Carrera 78H Bis- Carrera 79C	Bidireccional	649.79	2.41	Si	No
Calle 52 Sur entre Carrera 100 y Carrera 94	Bidireccional	631	2	No	No
Carrera 87 entre Calle 81 Sur y Transversal 80J	Bidireccional	606	2.62	Si	Si

⁶ Ancho libre para vías unidireccionales sin adelantamientos de 1.40 metros, ancho mínimo de 2.20 metros para vías bidireccionales y ancho óptimo de 2.60 metros para vías bidireccionales.

Tramo	Tipo	Longitud (metros)	Ancho (metros)	Cumple con el ancho mínimo	Cumple con el ancho óptimo
Carrera 80I entre Calle 86 Sur y Calle 82A Sur	Bidireccional	598	3.18	Si	Si
Calle 78 (Canal Tintal IV) Sur entre Carrera 95A y Carrera 91	Bidireccional	543	3.16	Si	Si
Autopista Sur entre Calle 65B Sur y Calle 59 Sur	Bidireccional	530.69	2.2	Si	No
Autopista Sur entre Carrera 72D y Av. Carrera 71B	Bidireccional	520.87	2.1	No	No
Parque Tibanica (Continuidad de la Carrera 78H) entre Diagonal 73 Sur y Carrera 77G	Bidireccional	508.67	4	Si	Si
Carrera 80I entre Calle 65D Sur y Calle 60 Sur	Bidireccional	496.09	2	No	No
Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 56F Sur	Bidireccional	477	2.42	Si	No
Av. Carrera 84 entre Calle 67B Sur y Calle 71A Sur	Bidireccional	468.44	2.8	Si	Si
Calle 59C Sur entre Carrera 84C y Carrera 82	Bidireccional	464.25	2.15	No	No
Carrera 78H entre Diagonal 73F Sur y Diagonal 73 Sur	Bidireccional	435	3.36	Si	Si
Carrera 80I entre Calle 82A Sur y Calle 75 Bis Sur	Bidireccional	401.73	3.3	Si	Si
Cuadrante comprendido entre la Calle 70f Sur – Calle 70 Bis Sur y Carrera 80j y Carrera 80m	Bidireccional	401.11	3.58	Si	Si
Avenida Carrera 80 entre Calle 59 Sur y Calle 58 Sur	Bidireccional	400	3.2	Si	Si
Calle 78 Sur entre Carrera 88I y Carrera 87J	Bidireccional	399.4	3.77	Si	Si
Carrera 84 entre Calle 62 Sur y Calle 67B Sur	Bidireccional	390	2.68	Si	Si
Calle 75 Bis Sur entre Carrera 80I y Diagonal 74A Sur	Bidireccional	362	3.67	Si	Si
Calle 51 Sur entre Carrera 92A y Carrera 89B	Bidireccional	303	2.2	Si	No
Carrera 85 entre Diagonal 59B Sur y Calle 62 Sur – Costado Occidental	Bidireccional	296	2.71	Si	Si
Calle 75 Bis sur entre Calle 74 Sur y Carrera 80j	Bidireccional	296	2.72	Si	Si
Carrera 82B entre Diagonal 73B Bis Sur y Calle 74 Sur	Bidireccional	279.52	2.7	Si	Si
Calle 78 Sur entre Carrera 91 y Carrera 88I	Bidireccional	275	2	No	No
Carrera 92A entre Calle 51 Sur y Calle 54 Sur	Bidireccional	268	2.24	Si	No
Calle 49 Sur entre Carrera 95A y Carrera 93D	Bidireccional	230	1.9	No	No
Autopista Sur entre Carrera 77G y Calle 65B Sur	Bidireccional	228.22	2.67	Si	Si
Autopista Sur entre Calle 59 Sur y Carrera 75F	Bidireccional	207.76	2.11	No	No
Carrera 82B entre Calle 71ª Sur y Diagonal 73B Bis Sur	Bidireccional	203.2	2.63	Si	Si
Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 52 Sur (costado norte)	Unidireccional	187	1.2	No	No
Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 52 Sur (costado sur)	Unidireccional	187	1.4	No	no
Av. Carrera 85 entre Diagonal 59B Sur y Calle 62 Sur – Costado Oriental	Bidireccional	182	2.7	Si	Si
Carrera 78G entre Diagonal 74A Sur y Diagonal 73F Sur	Bidireccional	180	3	Si	Si
Calle 59 Sur entre Carrera 80C y Avenida Carrera 80	Bidireccional	174	2.07	Si	No
Calle 65 Sur entre Carrera 78H Bis y Carrera 79C	Bidireccional	160	1.75	No	No
Autopista Sur entre Carrera 63 y Transversal 72G	Bidireccional	142.95	2.22	Si	No
Carrera 80H entre Calle 60 Sur y Calle 59 Sur	Bidireccional	140	2.72	Si	Si
Calle 59Bis Sur entre Carrera 80C y Carrera 80B Bis	Bidireccional	136.71	2.08	No	No
Calle 60 Sur entre Carrera 80I y Carrera 80H	Bidireccional	108	3.5	Si	Si
Carrera 87B entre Calle 79 C Sur y Calle 81 Sur	Bidireccional	103	1.8	No	No

Tramo	Tipo	Longitud (metros)	Ancho (metros)	Cumple con el ancho mínimo	Cumple con el ancho óptimo
Transversal 87B entre Calle 79C Sur y Calle 79 Sur	Bidireccional	103	3.2	Si	Si
Calle 81 Sur entre Carrera 87B y Carrera 87	No está conformada la ciclorruta	75	N.A.		
Transversal 87B entre Calle 78 Sur y Calle 79 Sur	Bidireccional	50	3.24	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos relacionados en la Tabla 16, el 80.86% de la ciclorred de Bosa cumple con el ancho mínimo recomendado por la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas, no obstante, solo la mitad de la ciclorred cumple con el ancho óptimo recomendado por la misma.

4.2.3. Limitaciones

La infraestructura de ciclorrutas en Bosa presenta 30 puntos donde se cruzan 2 ciclorrutas. Se realizó visita técnica evidenciando 7 tipos de intersecciones, las cuales se clasificaron de acuerdo con los movimientos, tomando como base la norma Alemana RILSA. A continuación se ilustran los tipos de intersecciones de ciclorrutas en Bosa.

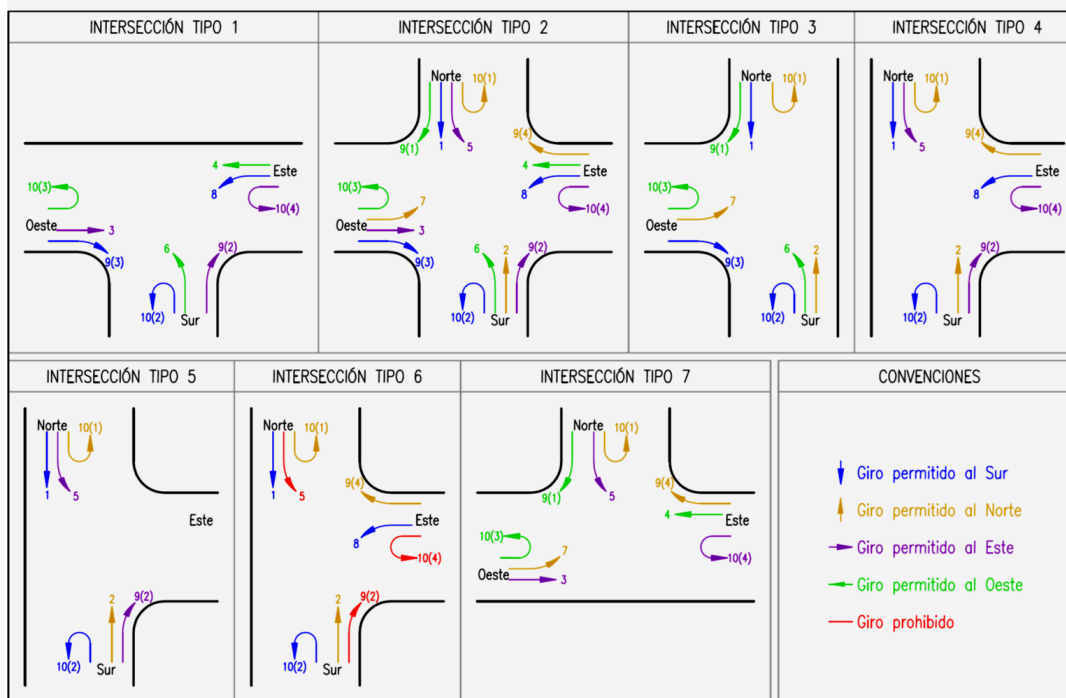


Figura 25. Tipo de intersecciones de ciclorrutas en Bosa
Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma RILSA

Dentro de la red de ciclorrutas de Bosa se encontraron en campo 5 intersecciones tipo 1, 4 intersecciones tipo 2, 6 intersecciones tipo 3, 5 intersecciones tipo 4, 1 intersección tipo 5, 1 intersección tipo 6 y 8 intersecciones tipo 7, como se muestra en la tabla 17.

De las 30 intersecciones de ciclorrutas existentes 24 permiten 6 giros, 4 permiten 12 giros, y 2 permiten 4 giros. En total se pueden realizar 292 giros en la infraestructura de ciclorrutas existente en Bosa y en todas las intersecciones se permite el retorno. En las 4 intersecciones de ciclorrutas que presentan 4 accesos se pueden hacer 4 retornos, en las dos ciclorrutas unidireccionales se permiten 2 retornos y en la mayoría de cruces de ciclorrutas se pueden hacer 3 retornos. Tan solo la intersección de la Carrera 100 con Calle 54 Sur existen giros restringidos para la circulación de bicicletas dado que presenta ciclorrutas unidireccionales, sin embargo, como las dos se ubican en un mismo tramo (una por el norte y otra por el sur) se comportan como una ciclorruta bidireccional.

Con base en lo anterior, la mayor parte de los giros en la localidad de Bosa están habilitados hacia el norte (78 giros), situación presentada porque dicha localidad se localiza en el límite sur de la ciudad, donde no existe continuidad. Hacia el costado sur la ciclorred construida permite realizar 68 giros. La direccionalidad en Bosa tanto al oriente como al occidente es similar (72 y 73 giros respectivamente). Se considera que en la infraestructura existente en la localidad de Bosa no existen giros faltantes porque el 100% de las ciclorrutas son bidireccionales.

Tabla 17. Giros permitidos en las intersecciones de ciclorrutas de Bosa

ID	INTERSECCIÓN	TIPO	# GIROS PERM	# RETORNOS PERM	GIROS PERMITIDOS	RETORNOS PERMITIDOS	No. DE GIROS PROHIB	GIROS PROHIB	LIMITACIONES*
1	KR 95A CL 78S	1	6	3	3, 4, 6, 8, 9(2), 9(3)	10(2), 10(3), 10(4)	0	0	4
2	KR 95A CL 70AS	2	12	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9(1), 9(2), 9(3), 9(4)	10(1), 10(2), 10(3), 10(4)	0	0	4
3	KR 95A CL 69AS	2	12	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9(1), 9(2), 9(3), 9(4)	10(1), 10(2), 10(3), 10(4)	0	0	4
4	KR 95A CL 63S	2	12	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9(1), 9(2), 9(3), 9(4)	10(1), 10(2), 10(3), 10(4)	0	0	4
5	KR 95A CL 59BS	3	6	3	1, 2, 6, 7, 9(1), 9(3)	10(1), 10(2), 10(3)	0	0	1
6	KR 94 CL 59BS	4	6	3	1, 2, 5, 8, 9(2), 9(4)	10(1), 10(2), 10(4)	0	0	2
7	KR 94 CL 54S	2	12	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9(1), 9(2), 9(3), 9(4)	10(1), 10(2), 10(3), 10(4)	0	0	3
8	KR 100 CL 54S	1	6	3	3, 4, 6, 8, 9(2), 9(3)	10(2), 10(3), 10(4)	0	0	4
9	KR 100 CL 54S	5	4	2	1, 2, 5, 9(2)	10(1), 10(2)	0	0	4
10	KR 100 CL 54S	6	4	2	1, 2, 8, 9(4)	10(1), 10(2)	2	5, 9(2), 10(4)	4
11	KR 94 CL 52S	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	4
12	KR 95A CL 49S	1	6	3	3, 4, 6, 8, 9(2), 9(3)	10(2), 10(3), 10(4)	0	0	4
13	KR 94 CL 51S	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	3
14	KR 84C CL 58DS	1	6	3	3, 4, 6, 8, 9(2), 9(3)	10(2), 10(3), 10(4)	0	0	3
15	KR 84 CL 59S	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	3

ID	INTERSECCIÓN	TIPO	# GIROS PERM	# RETORNOS PERM	GIROS PERMITIDOS	RETORNOS PERMITIDOS	No. DE GIROS PROHIB	GIROS PROHIB	LIMITACIONES*
16	KR 80J CL 75Bis S	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	3
17	KR 80K CL 82AS	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	4
18	KR 78H DG74 S	4	6	3	1, 2, 5, 8, 9(2), 9(4)	10(1), 10(2), 10(4)	0	0	1
19	KR 80H CL 59Bis S	3	6	3	1, 2, 6, 7, 9(1), 9(3)	10(1), 10(2), 10(3)	0	0	3
20	KR 80 CL 58LS	3	6	3	1, 2, 6, 7, 9(1), 9(3)	10(1), 10(2), 10(3)	0	0	3
21	KR 78J CL 65S	4	6	3	1, 2, 5, 8, 9(2), 9(4)	10(1), 10(2), 10(4)	0	0	3
22	KR 75H	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	3
23	AUTOPISTA SUR KR 72 AUTOPISTA SUR	1	6	3	3, 4, 6, 8, 9(2), 9(3)	10(2), 10(3), 10(4)	0	0	5
24	KR 71B CL 57RS OCCIDENTE	4	6	3	1, 2, 5, 8, 9(2), 9(4)	10(1), 10(2), 10(4)	0	0	5
25	KR 71B CL 57RS ORIENTE	3	6	3	1, 2, 6, 7, 9(1), 9(3)	10(1), 10(2), 10(3)	0	0	5
26	AV VILLAVICENCIO CL 53CS	4	6	3	1, 2, 5, 8, 9(2), 9(4)	10(1), 10(2), 10(4)	0	0	1
27	KR 71B CL 71B	3	6	3	1, 2, 6, 7, 9(1), 9(3)	10(1), 10(2), 10(3)	0	0	1
28	KR 68C CL 53C SUR	3	6	3	1, 2, 6, 7, 9(1), 9(3)	10(1), 10(2), 10(3)	0	0	1
29	KR 68C CL 54B SUR	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	1
30	KR 68A CL 54C SUR	7	6	3	3, 4, 5, 7, 9(1), 9(4)	10(1), 10(3), 10(4)	0	0	1

*Ninguna = 1, Cruce compartido con peatones = 2, Cruce con semáforo = 3, Cruce con calzada vehicular = 4, Cruce de puente a desnivel = 5

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de la red de ciclorrutas presenta limitaciones relacionadas con cruces con calzada vehicular y cruce semafórico.

El cruce de las ciclorrutas de la Carrera 95A por Calle 59B Sur no presenta ninguna limitación para el usuario teniendo en cuenta que se encuentra a nivel y es de uso exclusivo para ciclistas.



Fotografía No. 58. Acceso sur de la Carrera 95A por Calle 59B Sur. Vista al Sur.

Fuente: Visita de campo 11/09/2020

En la Carrera 94 por Calle 54 Sur se presenta un cruce semafórico, motivo por el cual, el ciclista debe efectuar paradas para continuar en el trayecto norte – sur y viceversa.



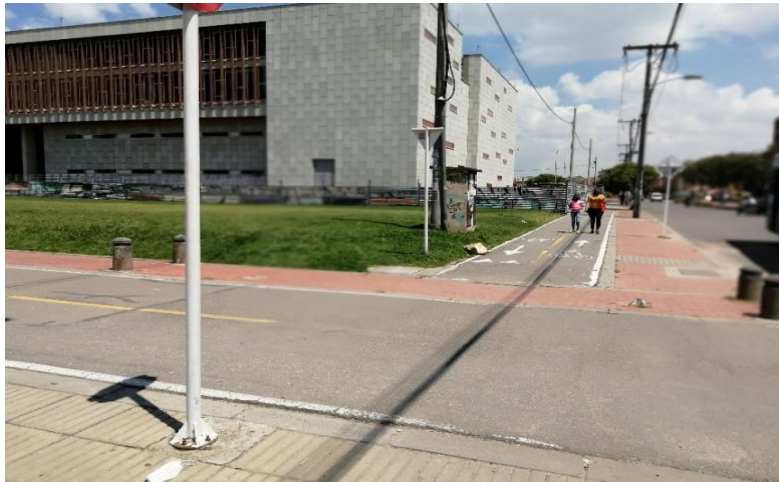
Fotografía No. 59. Acceso occidental de la Calle 54 Sur por Carrera 94. Vista al Occidente.
Fuente: Visita de campo 11/09/2020

En la Carrera 94 por Calle 52 Sur el ciclista presenta la limitación de la calzada vehicular, lo cual lo obliga a efectuar paradas en el trayecto norte - sur y viceversa.



Fotografía No. 60. Acceso norte de la Carrera 94 por Calle 52 Sur. Vista al norte.
Fuente: Visita de campo 11/09/2020

En la Calle 52 Sur por Carrera 94 se observa que los peatones ocupan la ciclorruta, conflicto que se presenta a pesar de ser un espacio exclusivo para la circulación de ciclistas.



Fotografía No. 61. Acceso occidental de la Calle 52 Sur por Carrera 94. Vista al Occidente.
Fuente: Visita de campo 11/09/2020

En la Carrera 100 por Calle 54 Sur existen dos ciclorrutas en calzada para circulación sin adelantamientos. La ciclorruta del costado occidental opera en sentido norte – sur únicamente y la ciclorruta del costado oriental opera en sentido sur- norte únicamente. De esta manera, es la única intersección de la ciclorred de Bosa donde existen giros prohibidos para los ciclistas.



Fotografía No. 62. Acceso norte de la Carrera 100 por Calle 54 Sur. Vista al Norte. Fuente:
Visita de campo 11/09/2020

En la Calle 54 Sur por Carrera 100 se observa la ocupación de la ciclorruta por parte de vendedores ambulantes, situación que limita la circulación del ciclista.



Fotografía No. 63. Acceso occidental de la Calle 54 Sur por Carrera 100. Vista al Occidente.
Fuente: Visita de campo 11/09/2020.

En la ciclorruta del acceso sur de la Carrera 100 por Calle 54 Sur se evidenció que existen elementos de segregación como hitos y tachones en los extremos de la misma, razón por la cual, en los segmentos donde no se implementan estos dispositivos otros actores viales invaden la calzada exclusiva para ciclistas.



Fotografía No. 64. Acceso sur de la Carrera 100 por Calle 54 Sur. Vista al Sur.
Fuente: Visita de campo 11/09/2020

4.2.4. Identificación de puntos máximos de accidentalidad

Tomando como referencia las bases de datos de siniestralidad de la ciudad, se llevó a cabo la identificación de puntos máximos de accidentalidad de la localidad de Bosa a través de análisis de mapas de calor o “Kernel Density”. En la Figura 26 se muestra la ubicación de los siniestros de la localidad de Bosa. En un radio de 50 m se tienen en cuenta los accidentes ocasionados.

Cruzando el trazado de la red de ciclorrutas con la ubicación de los puntos desconectados y con la concentración de los accidentes, se identificaron puntos máximos de accidentalidad en cuanto a accidentalidad los cuales se indican a continuación:

Tramos máximos de accidentalidad

- Carrera 89B entre calle 49 sur y calle 56F sur.
- Calle 59 sur entre carrera 80 y Autopista sur.
- Carrera 80I entre calle 65D sur y calle 59 sur.
- Carrera 80I entre transversal 79D y calle 70 Bis sur.
- Carrera 80 entre calle 59 sur y rio Tunjuelo.
- Avenida Ciudad de Villavicencio entre calle 57B sur y Autopista sur.
- Avenida Ciudad de Cali entre calle 62 sur y calle 58C Bis sur.

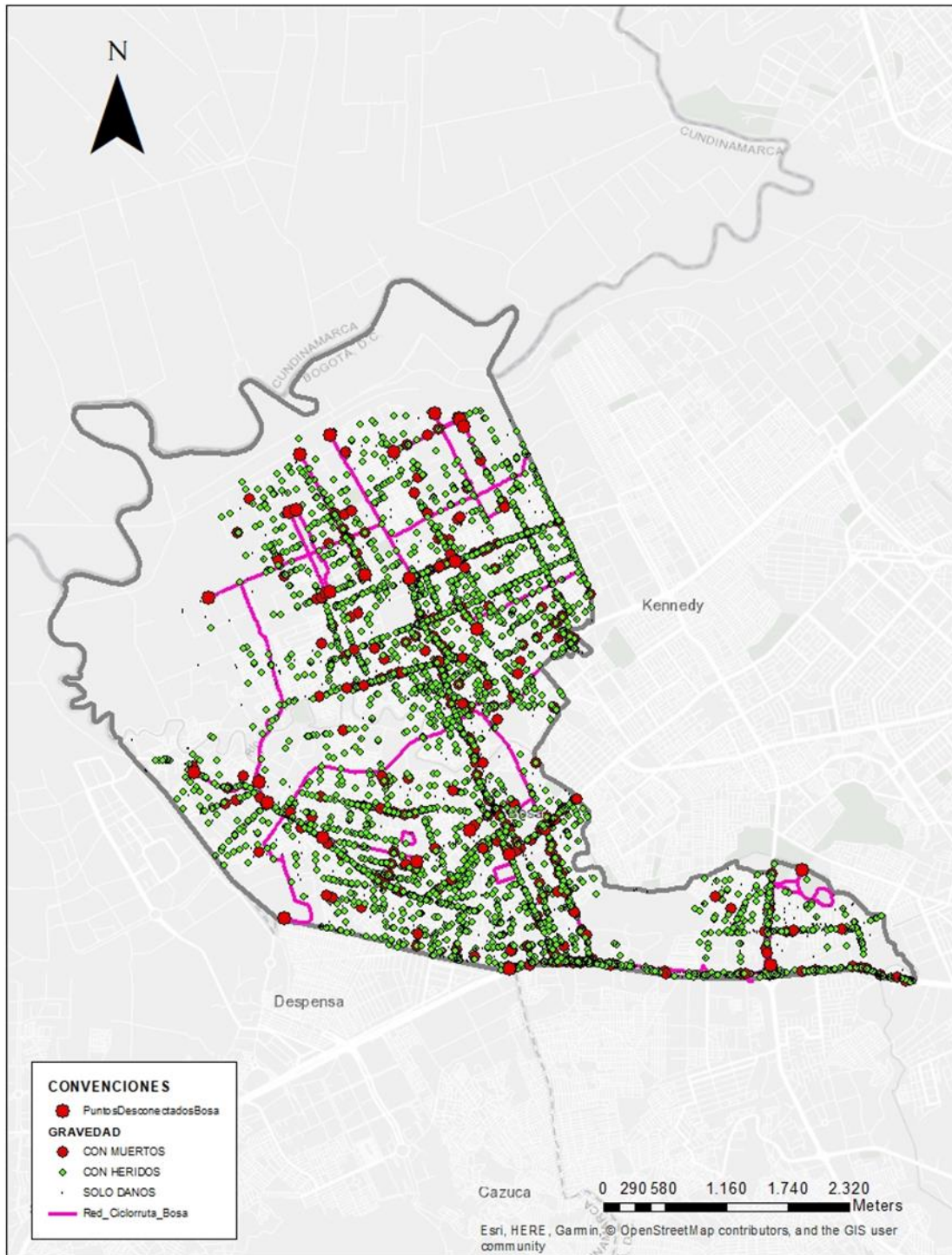


Figura 26. Siniestralidad de la localidad de Bosa
Fuente: Elaboración propia

Puntos máximos de accidentalidad

- Calle 59 sur con Autopista sur (principal punto máximo de accidentalidad de la localidad).
- Calle 59 sur con carrera 80 (glorieta).
- Avenida Ciudad de Villavicencio con Autopista sur (glorieta).
- Carrera 89B con calle 56F sur.
- Carrera 89B con calle 59B sur.
- Calle 57 sur con carrera 87G Bis.
- Calle 70 Bis sur con transversal 80H.
- Transversal 80G con calle 65D sur.
- Calle 65 sur con carrera 79C.
- Calle 65F sur con autopista sur.

Las medidas a implementar en estos tramos y puntos máximos de accidentalidad se establecen en la formulación general de lineamientos y recomendaciones. Importante destacar que a la hora de generar nuevas conexiones principalmente sobre la calle 59 sur entre carrera 89B y Avenida Ciudad de Cali se deben implementar medidas relacionadas con seguridad vial dada la tendencia de accidentalidad presente sobre el sector. La ubicación detallada de los puntos máximos de accidentalidad se puede observar en la siguiente imagen:

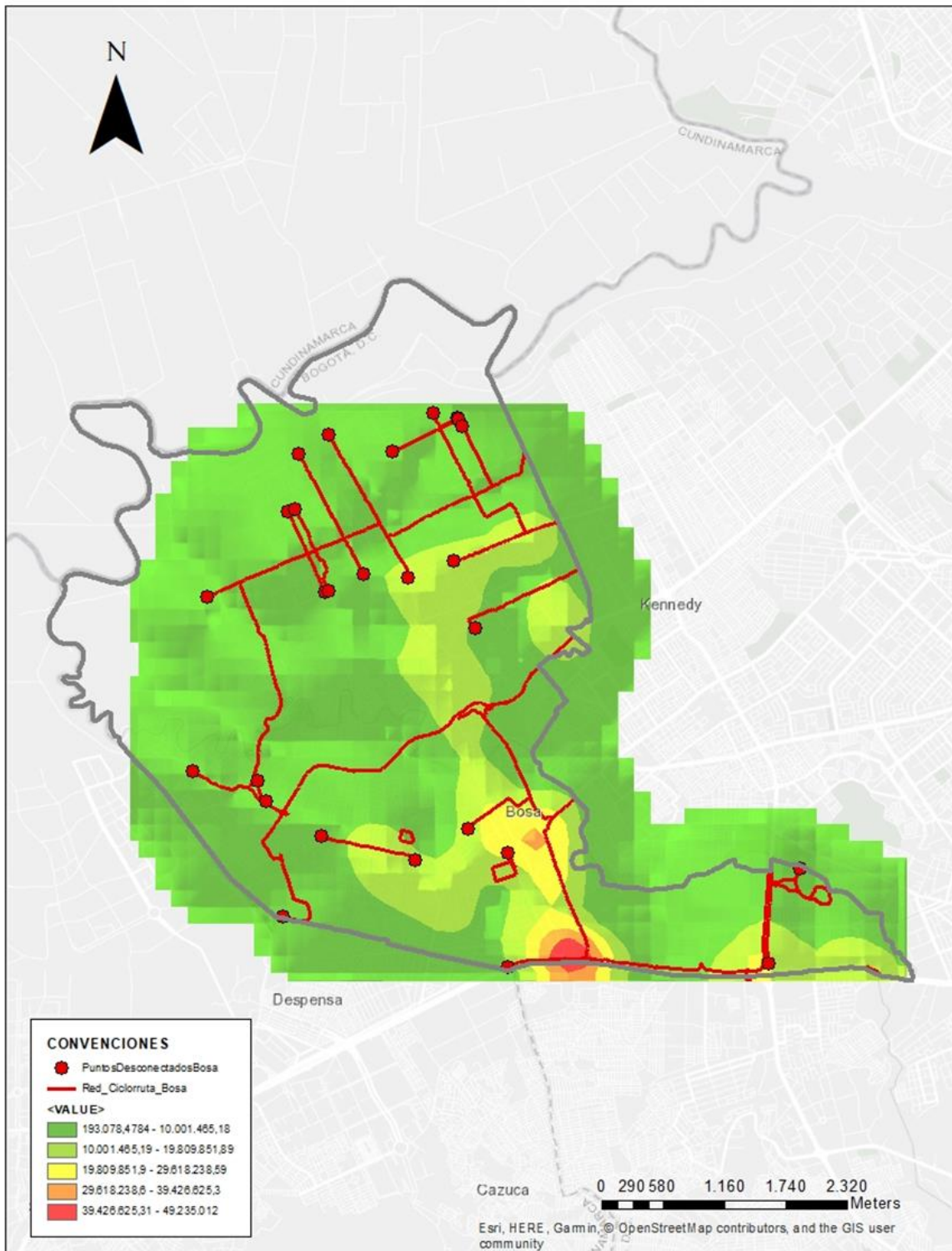


Figura 27. Puntos máximos de accidentalidad de la localidad de Bosa
 Fuente: Elaboración propia

Capítulo V

5. ACCESIBILIDAD DE LAS CICLORRUTAS EN BOGOTÁ Y EN LA LOCALIDAD DE BOSA

La accesibilidad de las instituciones educativas a las ciclorrutas en Bogotá se analiza a través de áreas de influencia de 500 m y 1000 m y para la localidad de Bosa se analiza esta accesibilidad de forma directa. Adicionalmente, en este capítulo se realiza un pequeño análisis de accesibilidad teniendo en cuenta las rutas del programa Al Colegio en Bici. Igualmente, la accesibilidad de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas en Bogotá se analiza a través de áreas de influencia de 500 m y 1000 m. También, se realiza un análisis de accesibilidad directa de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas de la ciudad.

5.1. Accesibilidad a la ciclorred en Bogotá con base en áreas de influencia

Para el caso del área de influencia de 500 m, en términos generales se considera que la ciudad de Bogotá cuenta con una accesibilidad aceptable. No obstante, existen localidades que si presentan serias deficiencias en materia de accesibilidad en bicicleta. Algunas de ellas la localidad de Ciudad Bolívar, Usme, Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal ubicadas al sur de la ciudad. Si bien unas de las condiciones de ausencia de este tipo de infraestructura en estas localidades obedecen a las condiciones topográficas dadas las altas pendientes, no amerita que no se construyan corredores bici, pues a través de integraciones modales, como por ejemplo descender en bici y realizar el viaje de regreso al hogar en transporte público podrían mejorar las condiciones de accesibilidad de estas localidades.

Otra área de la ciudad inaccesible se ubica hacia el occidente de la ciudad en la localidad de Fontibón, localidad estratégica para la implementación de corredores bici que logren tejer la ciudad de Bogotá con el área urbana de los municipios de Funza y Mosquera; es estratégica esta implementación dada la inevitable conurbación que se originará en un futuro de estos municipios con la capital del país.

Las demás localidades de la ciudad presentan algunos “parches urbanos inaccesibles”, que pueden ser solucionados a través de la construcción de cortos tramos que enlazarían las redes existentes. Dichos comportamientos se pueden ver en la Figura 28.

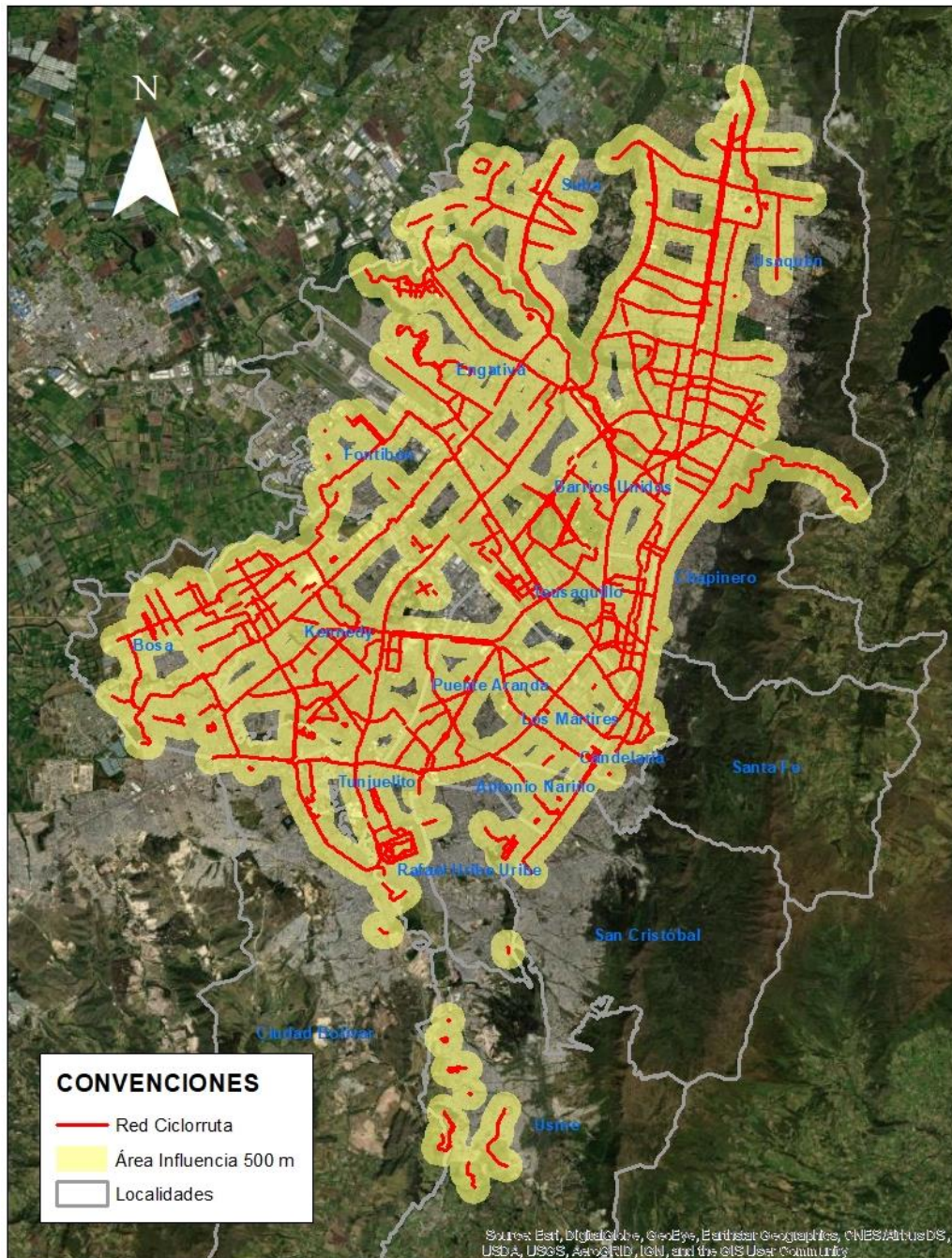


Figura 28. Área de influencia de 500 m para corredores bici.
Fuente: Elaboración propia.

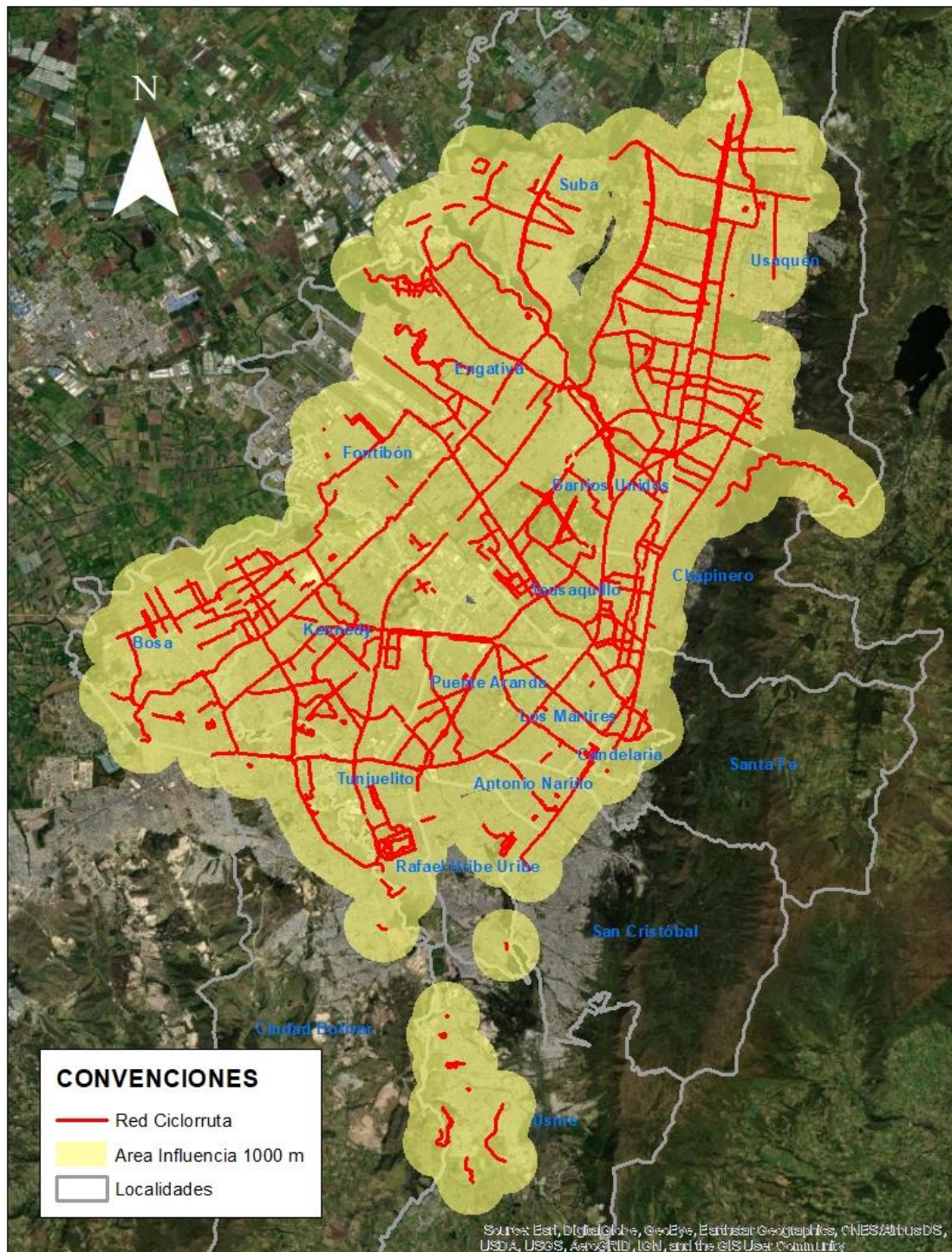


Figura 29. Área de influencia de 1000 m para corredores bici.
Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, al realizar el análisis de macroaccesibilidad con un área de influencia de 1000 m, los “parches urbanos inaccesibles” presentes en las localidades del sector centro y norte de la ciudad desaparecerían dando la imagen de que se tiene una accesibilidad completa. No obstante, se reafirma que las localidades del sur de la ciudad como lo son: San Cristóbal, Usme, Ciudad Bolívar y la localidad occidental de la ciudad como Fontibón, aún permanecerían sin accesibilidad.

Los anteriores análisis confirman que las localidades del sur de la ciudad y la localidad de Fontibón necesitan de carácter inmediato la construcción de corredores bici que logren satisfacer todas las condiciones de accesibilidad. Dicho comportamiento se puede ver en la Figura 29.

5.2. Accesibilidad de las instituciones educativas a las ciclorrutas en Bogotá en un área de influencia de 500 m

Con base en el análisis realizado en el subcapítulo anterior, se define adoptar un área de influencia de 500 m para corredores bici con el objetivo de identificar las condiciones de accesibilidad de las instituciones educativas. De esta manera se determinó que la localidad de San Cristóbal es la localidad en la cual los colegios cuentan con la menor accesibilidad a ciclorrutas en la ciudad.

Asimismo, las localidades del sur de la ciudad como Usme, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar también poseen condiciones críticas de accesibilidad entre las instituciones educativas y la red de ciclorruta. Hacia el sector norte de la ciudad, la localidad de Usaquén en su borde oriental posee condiciones inaccesibles para algunos colegios. Respecto a la localidad de Suba, se presentan serias condiciones de inaccesibilidad concentradas principalmente en el extremo norte de la ciudad. Dicho comportamiento se puede ver en detalle en la Figura 3030. De acuerdo con futuras condiciones de accesibilidad, se debe proveer infraestructura de ciclorrutas en inmediaciones de colegios inaccesibles en la actualidad ya que el 21% de los colegios de la ciudad son inaccesibles.

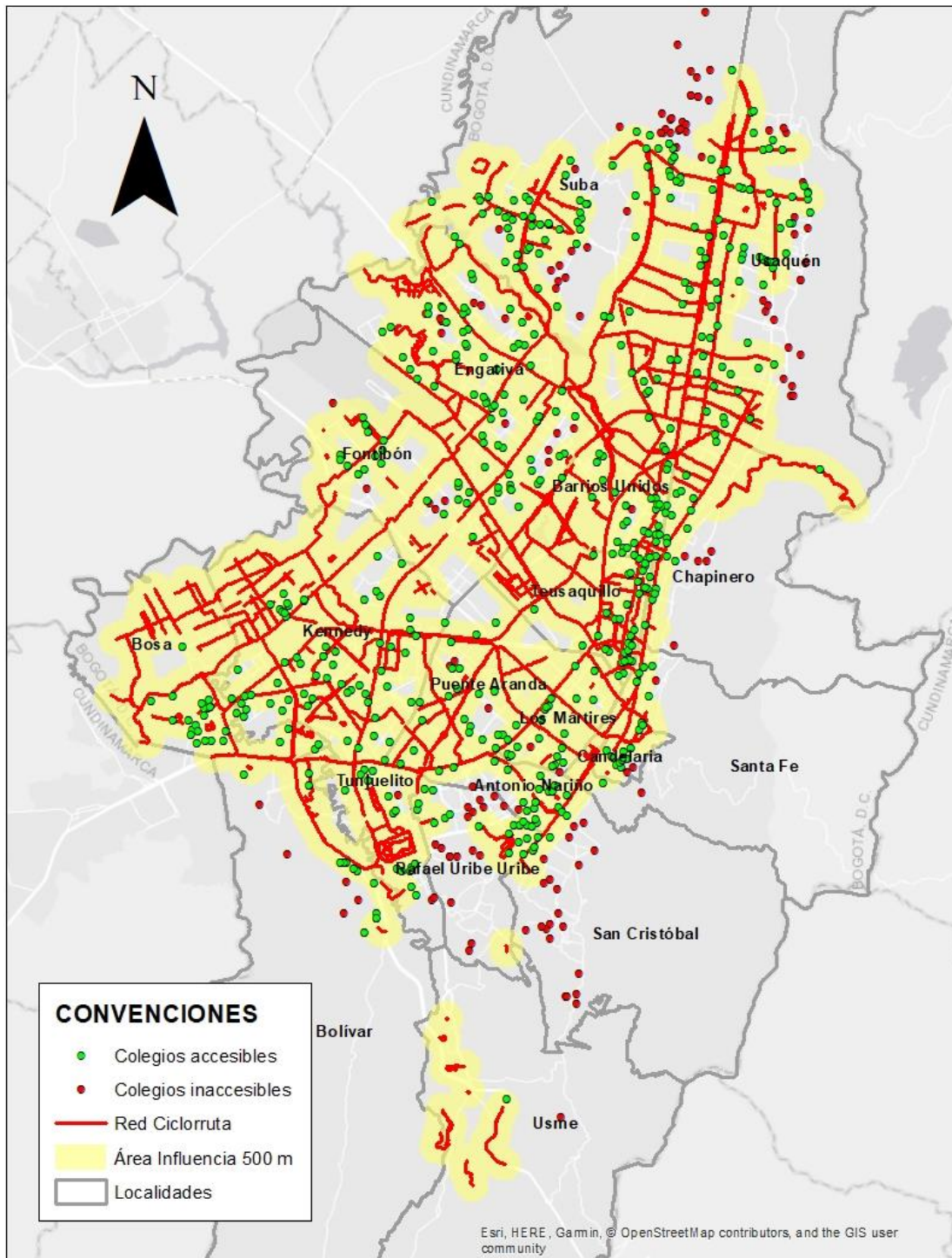


Figura 30. Accesibilidad de colegios en Bogotá.
Fuente: Elaboración propia.

5.3. Accesibilidad directa de las instituciones educativas de la localidad de Bosa a las ciclorrutas

Los 113 colegios de la localidad de Bosa presentan distancias de acceso a las ciclorrutas entre 3.99 metros y 1096.7 metros, la mayoría de los accesos corresponden a vías vehiculares en doble sentido, características que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 18. Características de la Ruta de Acceso Colegios ciclorrutas y viceversa

No.	ID	NOMBRE	DIRECCIÓN	DIST (metros)	TIPO DE ACCESO	SENTIDO VIAL	ESTADO DE SEÑALIZACIÓN	ESTADO DE PAVIMENTO ACCESO	CICLO PARQ.	SINIESTROS 2015 a 2020
1	5	COLEGIO DISTRITAL FERNANDO MAZUERA VILLEGAS - SEDE D NUEVA ISLANDIA	DG 72 C SUR 83 A 21	177,29	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	MALO	0	2
2	32	COLEGIO DISTRITAL GRAN COLOMBIANO - SEDE B LOS LAURELES	CL 73 F SUR 80 K 19	378,00	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	10	55
3	53	COLEGIO DISTRITAL JOSE ANTONIO GALAN	KR 78 J 58 M 10 SUR	198,95	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	55	208
4	112	COLEGIO DISTRITAL GRAN COLOMBIANO - SEDE B LOS LAURELES	KR 80 J 72 19 SUR	144,38	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	80	3
5	126	COLEGIO DISTRITAL CEDID SAN PABLO	KR 77 L 65 J 73 SUR	656,01	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	5	29
6	128	COLEGIO DISTRITAL GRAN COLOMBIANO - SEDE C CHARLES DE GAULLE	DG 73 D BIS SUR 79 23	267,74	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	MALO	100	3
7	169	COLEGIO DISTRITAL LA CONCEPCION - SEDE A	KR 87 K 69 40 SUR	935,21	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	10	22
8	173	COLEGIO CAFAM LOS NARANJOS - CONCESION	KR 80 M 71 C 31 SUR	258,97	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	0	3
9	174	COLEGIO DISTRITAL BRASILIA BOSA - SEDE C ESCUELA DIST BRASILIA	CL 52 A SUR 87 D 40	81,14	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	20	2
10	183	INSTITUTO EL GRAN SABER	CL 65 H 78 B 28	602,80	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	60	24
11	186	COLEGIO DISTRITAL GRAN COLOMBIANO - SEDE A	CL 73 F SUR 80 N 41	529,64	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	MALO	0	55
12	195	COLEGIO PARROQUIAL SAN JUAN DE NEMOPUCENO	CL 55 SUR 87 J 23	39,70	Vía peatonal,	NA	MALO	BUENO	10	9
13	196	COLEGIO DISTRITAL CARLOS PIZARRO LEON GOMEZ - SEDE B LA LIBERTAD	KR 88 A 59 C 90 SUR	597,68	Vía vehicular, semáforo,	doble sentido, hacia destino	REGULAR	BUENO	5	126
14	198	COLEGIO ALCALA	KR 64 B 55 31 SUR	36,10	Vía peatonal,	NA	BUENO	BUENO	0	0
15	202	COLEGIO DISTRITAL FERNANDO MAZUERA VILLEGAS - SEDE B GONZALO JIMENEZ DE QUESADA	DG 66 SUR 80 C 20	334,67	Vía vehicular,	doble sentido, hacia destino	BUENO	BUENO	10	0
16	205	COLEGIO DISTRITAL ALFONSO REYES ECHANDÍA - LOTE SAN JOSE DE MARYLAND	CL 74 SUR 89 21	396,72	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	70	12
17	214	COLEGIO EL LIBERTADOR	CL 61 SUR 80 H 40	6,22	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	40	3
18	215	COLEGIO DISTRITAL VILLAS DEL PROGRESO	KR 89 BIS A 72 A 13 SUR	532,16	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	0	43
19	219	COLEGIO DISTRITAL MOTORISTA - SEDE A	KR 75 F 57 N 73 SUR	101,99	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	50	4

20	220	COLEGIO DISTRITAL BRASILIA BOSA - SEDE A	CL 52 A SUR 87 D 45	51,45	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	4
21	264	COLEGIO DISTRITAL FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	CL 61 SUR 80 I 40	23,47	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	0	19
22	274	COLEGIO DISTRITAL CEDID SAN PABLO - SEDE C NUEVA GRANADA	CL 70 A SUR 77 L 6	529,83	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	REGULAR	10	43
23	298	COLEGIO DISTRITAL LUIS LÓPEZ DE MESA	CL 65 J SUR 77 N 74	605,66	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	REGULAR	10	27
24	314	COLEGIO DISTRITAL CARLOS ALBÁN HOLGUÍN - SEDE C SAN JOSÉ TDD	KR 80 K 85 A 33 SUR	120,46	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	MALO	60	6
25	324	COLEGIO DISTRITAL ARGELIA - BANCO POPULAR CONCESIÓN	CL 63 SUR 81 A 30	210,03	Vía peatonal, Vía vehicular,	doble sentido, hacia destino	REGULAR	BUENO	30	114
26	358	COLEGIO DISTRITAL NUEVO CHILE	CL 56 SUR 72 G 20	631,66	Vía vehicular,	doble sentido, hacia ciclorruta,	REGULAR	BUENO	0	27
27	362	LICEO CULTURAL JUVENTUD DE AMÉRICA	KR 82 D 71 A 58 SUR	5,07	Vía peatonal,	doble sentido,	BUENO	BUENO	80	0
28	377	COLEGIO MIGUEL FARADAY	DG 74 A SUR 78 I 74	232,96	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	MALO	0	1
29	389	COLEGIO DISTRITAL PABLO DE TARSO	CL 66 SUR 78 J 2	590,46	Vía vehicular,	hacia ciclorruta, hacia destino	REGULAR	BUENO	90	46
30	403	COLEGIO DISTRITAL PABLO DE TARSO (SEDE B PAULO VI)	CL 71 BIS SUR 77 I 21	1025,67	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	30	66
31	412	COLEGIO DISTRITAL LLANO ORIENTAL - SEDE A	CL 73 B SUR 78 A 15	413,99	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	10
32	423	COLEGIO DISTRITAL GRAN COLOMBIANO - SEDE D LOS NARANJOS	KR 80 I 72 12 SUR	5,65	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	90	0
33	440	COLEGIO DISTRITAL DÉBORA ARANGO PÉREZ - LOTE CLARA FE Y LA PAZ	KR 84 A 57 B 4 SUR	90,07	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	0	31
34	451	COLEGIO DISTRITAL NUEVO CHILE - SEDE B RODRIGO DE BASTIDAS	CL 56 A SUR 72 A 54	395,76	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	0	25
35	452	COLEGIO DISTRITAL CARLOS ALBÁN HOLGUÍN - SEDE B JOSÉ MARÍA CARBONELL	DG 71 C BIS A SUR 77 G 15	493,57	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	70	34
36	461	COLEGIO DISTRITAL BRASILIA BOSA - SEDE B LUIS HERNANDO PEREA	KR 87 J 55 6 SUR	5,71	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	60	7
37	501	COLEGIO PSICOPEDAGÓGICO EL FUTURO DE VILLA DEL RIO	CL 57 B SUR 63 24	431,17	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	20	3
38	502	LICEO FALAN	KR 78 B 58 P 3 SUR	111,47	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	37
39	503	COLEGIO ALCALÁ	KR 64 B 55 17 SUR	46,26	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	10	0
40	511	COLEGIO ANTONIO RICAURTE	CL 68 A SUR 80 F 71	224,12	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	0	18
41	518	LICEO NUEVOS HORIZONTES	CL 56 SUR 88 F 23	317,06	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	BUENO	20	56
42	521	COLEGIO DISTRITAL ORLANDO HIGUITA ROJAS	CL 58 C SUR 87 G 40	165,74	Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	30	3
43	533	INSTITUTO ALVARO MUTIS	KR 79 F 58 I 75 SUR	81,03	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	10	10
44	559	LICEO CULTURAL LUIS ENRIQUE OSORIO	CL 67 SUR 87 P 8	932,55	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	REGULAR	0	150
45	575	COLEGIO DISTRITAL BOSA NOVA - SEDE A	CL 59 B SUR 87 B 2	453,95	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	BUENO	0	24

46	585	COLEGIO BILINGUE REINO UNIDO	KR 70 A 56 A 4 SUR	79,81	Vía vehicular, zona verde de 6 m	doble sentido,	MALO	REGULAR	30	1
47	604	COLEGIO COLOMBO JAPONÉS BOSA	CL 63 SUR 77 M 66	248,87	Vía vehicular,	hacia destino	MALO	BUENO	8	92
48	606	COLEGIO DISTRITAL ORLANDO HIGUITA ROJAS - SEDE B JUAN MAXIMILIANO AMBROSIO	CL 57 SUR 86 F 30	432,43	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	BUENO	BUENO	10	86
49	621	COLEGIO EL PARAÍSO	CL 59 A BIS SUR 85 26	53,00	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	100	4
50	628	LICEO MODERNO BETANIA	KR 87 51 B 36 SUR	291,21	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	0	144
51	672	INSTITUTO MORENO BURGOS	KR 72 C 57 63 SUR	458,63	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	140	14
52	695	COLEGIO DISTRITAL GRAN COLOMBIANO - SEDE B LOS LAURELES	KR 80 M 73 F 70 SUR y otras	442,16	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	70	55
53	698	COLEGIO DISTRITAL CIUDADELA EDUCATIVA EL PORVENIR BOSA	CL 52 SUR 97 C 35	6,75	Vía peatonal,	NA	BUENO	BUENO	0	0
54	736	INSTITUTO JUAN PABLO II	DG 71 C BIS A SUR 77 H 15	707,18	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	MALO	40	34
55	752	INST. ACAD. COLOMBIA GRANDE	KR 71 C 56 D 10 SUR	72,48	Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	0	4
56	767	COLEGIO DISTRITAL LA CONCEPCIÓN - SEDE B NTRA. SRA. DE LOURDES	KR 87 K 69 A 26 SUR	916,77	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	0	22
57	783	LICEO OCTAVIO PAZ	KR 88 I BIS 58 A 14 SUR	387,51	Vía vehicular, semáforo,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	45	58
58	827	COLEGIO ANDRÉS ROSILLO	CL 65 C SUR 78 A 23	679,88	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	10	48
59	839	COLEGIO CLARETIANO DE BOSA	CL 60 SUR 80 H 58	7,33	Vía peatonal,	NA	BUENO	BUENO	10	13
60	843	COLEGIO LOS CREADORES DEL UNIVERSO	KR 87 BIS 49 53 SUR	330,41	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	0	0
61	845	COLEGIO ROSA AGAZZI	CL 58 K SUR 78 M 12	519,97	Vía vehicular, Alameda,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	0	208
62	848	LICEO DE OXFORD	CL 57 B SUR 72 A 32	398,65	Vía vehicular, Vía peatonal, Alameda,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	5	46
63	900	LICEO Y PREESCOLAR LA ABEJA MAYA	KR 69 54 A 3 SUR	36,93			REGULAR	REGULAR	10	1
64	919	LICEO SAN PABLO	CL 65 J SUR 78 J 75	547,86	Vía vehicular,	hacia cicloruta, hacia destino	REGULAR	BUENO	10	46
65	923	COLEGIO COOPERATIVO DE BOSA	CL 63 SUR 80 H 53	55,44	Vía vehicular,	hacia cicloruta,	BUENO	BUENO	0	36
66	1031	LIC. SOMA	KR 64 B 57 B 99 SUR	441,79	Vía peatonal, Puente,	NA	MALO	MALO	0	1
67	1053	COLEGIO ITCM	KR 78 C 73 B 36 SUR	491,70	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	0	10
68	1054	COLEGIO MIXTO CIUDADANOS DEL FUTURO	KR 88 I 58 A 12 SUR	424,84	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	45	72
69	1068	INSTITUTO ACADÉMICO LA PORTADA	KR 89 56 G 14 SUR	253,00	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	50	51

70	1076	LICEO ANTONIO DE TOLEDO	CL 70 SUR 77 J 53	616,48	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	MALO	10	43
71	1091	LICEO ALFREDO NOBEL	TV 80 B 65 I 25 SUR	347,77	Vía vehicular,	hacia destino	REGULAR	BUENO	60	65
72	1107	COLEGIO EL REMANSO DE PAZ	CL 59 SUR 88 F 48	384,34	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	90	72
73	1117	COL NUEVA COLOMBIA GRANDE	KR 81 73 F 54 SUR	592,60	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	REGULAR	100	80
74	1128	LICEO REY DAVID DE BOSA	CL 72 B SUR 80 I 29	37,29	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	0	2
75	1132	LICEO ERNESTO CARDENAL	KR 80 P 75 22 SUR	35,82	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	0	1
76	1166	COLEGIO LABERINTOS DEL SABER	TV 88 A 73 10 SUR	546,13	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido, hacia cicloruta,		REGULAR	58	7
77	1167	LICEO DIONNISIO II	CL 60 SUR 87 31	584,87	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	BUENO	10	26
78	1191	LICEO NUESTRA SEÑORA DE BELÉN	KR 86 A 61 C 3 SUR	170,21	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	10	70
79	1223	COLEGIO DE ENSEÑANZA ALBERT EINSTEIN	KR 77 I 65 B 90 SUR	125,22	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	0	22
80	1292	GIMNASIO PEDAG. SAN LORENZO	KR 80 G 58 J 89 SUR	102,28	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	BUENO	40	3
81	1297	INSTITUTO COLOMBIANO LOS HÉROES	KR 77 L 65 I 37 SUR	509,79	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	REGULAR	10	26
82	1298	LICEO REAL ESPAÑA	KR 80 M 74 A 15 SUR	201,96	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	10	9
83	1315	GIMNASIO SANTA ROCÍO	KR 68 D 54 A 3 SUR	38,44	Alameda,	doble sentido,	BUENO	BUENO	75	0
84	1335	GIMNASIO RODAMONTAL	CL 65 G SUR 79 B 20	377,41	Vía vehicular,	hacia cicloruta, hacia destino	REGULAR	BUENO	0	35
85	1336	GIMNASIO MARTIN GALEANO	KR 80 J 73 D 21 SUR	141,44	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	REGULAR	0	9
86	1340	GIMNASIO CÁCERES	CL 73 SUR 80 I 37	42,86	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	10	6
87	1345	COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE NAZARETH BOSA COMUNIDAD DOMINICAS HIJAS	CL 65 D SUR 80 C 94	180,17	Vía vehicular,	doble sentido, hacia cicloruta,	BUENO	BUENO	0	5
88	1354	COLEGIO COMUNAL VILLA DE SUAITA	CL 65 SUR 82 B 17	626,69	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	20	124
89	1356	GIMNASIO LOS SAUCES	KR 88 I 51 C 10 SUR	290,37	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	BUENO	40	73
90	1368	INSTITUTO ACADÉMICO DE BOSA	CL 63 SUR 80 H 35	78,03	Vía vehicular,	doble sentido, hacia cicloruta,	BUENO	BUENO	20	36
91	1384	INSTITUTO CLARA FEY - HERMANAS DEL NIÑO JESÚS POBRE	CL 58 C BIS SUR 84 20	73,23	Vía vehicular, semáforo,	doble sentido,	BUENO	BUENO	10	8
92	1387	INSTITUTO GERARDO VALENCIA CANO (LA AZUCENA DE BOSA)	KR 77 J 65 I 22 SUR	380,82	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	MALO	10	25
93	1404	COLEGIO DISTRITAL FERNANDO MAZUERA VILLEGAS - SEDE C HUMBERTO VALENCIA	KR 81 F 71 F 12 SUR	472,48	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	28
94	1423	COLEGIO DISTRITAL GERMAN ARCINIEGAS - LOTE BRASIL LÓPEZ DE QUINTANA	KR 88 I 54 C 82 SUR	220,31	Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	MALO	20	3
95	1432	LICEO MIXTO LOS CENTAUROS	KR 87 M 61 A 84 SUR	753,28	Vía vehicular, semáforo,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	5	142
96	1433	COLEGIO MIXTO VILLA CAROLINA	CL 69 B SUR 87 B 32	1096,70	Vía vehicular, semáforo,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	10	354

97	1442	COLEGIO DISTRITAL CARLOS PIZARRO LEÓN GÓMEZ - LOTE CIUDADELA EL RECREO	CL 72 SUR 100 A 51	410,96	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	0	13
98	1443	COLEGIO DISTRITAL ALFONSO LÓPEZ MICHELSEN - PORTAL DEL SOL - FINCA EL RECREO	KR 98 B 74 68 SUR	292,44	Vía vehicular, Parque	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	60	1
99	1444	COLEGIO DISTRITAL KIMY PERNIA DOMICO	CL 82 SUR 89 21	358,04	Vía vehicular,	doble sentido,	MALO	MALO	10	1
100	1445	COLEGIO DISTRITAL EL PORVENIR SEDE B EL RECUERDO	CL 58 SUR 104 A 50	418,43	Vía vehicular, Puente,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	10	3
101	1487	COLEGIO GIOVANNI ANTONIO FARINA	KR 88 C 54 F 29 SUR	241,42	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	8
102	1511	COLEGIO DISTRITAL INTEGRAL COLSUBSIDIO CHICALA	KR 87 53 C 26 SUR	354,71	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	146
103	1512	LICEO CIUDAD CAPITAL	CL 65 SUR 100 A 51	56,67	Vía peatonal,	doble sentido,	BUENO	BUENO	0	5
104	1551	COLEGIO DISTRITAL MANUEL CEPEDA VARGAS - SEDE D BRASILIA	KR 87 C 51 B 74 SUR	257,11	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	80	12
105	1599	COLEGIO INMACULADO CORAZÓN DE MARÍA - MISIONERAS CLARETIANAS	CL 65 SUR 80 I 11	3,99	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	30	0
106	1661	NUEVO LICEO GRANADINO	CL 63 SUR 78 J 10	482,63	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	REGULAR	5	76
107	1701	COLEGIO DISTRITAL JOSÉ FRANCISCO SOCARRAS	KR 88 C 66 A 3 SUR	701,01	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	MALO	0	15
108	1719	COLEGIO DISTRITAL EL PORVENIR	CL 51 SUR 91 D 56	9,10	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	BUENO	0	0
109	1729	COLEGIO DISTRITAL LEONARDO POSADA PEDRAZA	KR 92 72 42 SUR	216,60	Vía vehicular,	doble sentido,	BUENO	MALO	40	35
110	1815	COLEGIO ESTANCIA DE BOSA	KR 86 D 62 A 43 SUR	292,31	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	10	109
111	1822	COLEGIO MIXTO ALEGRÍA Y SABER	CL 69 BIS SUR 88 D 11	737,61	Vía vehicular, Vía peatonal,	doble sentido,	MALO	MALO	30	18
112	1824	COLEGIO GILMAR	KR 78 A 71 C 34 SUR	603,63	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	0	20
113	1879	COLEGIO SURAMERICANO MARBETH	CL 52 SUR 87 J 14	26,07	Vía vehicular,	doble sentido,	REGULAR	BUENO	30	1

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Las instituciones educativas que cuentan con acceso a ciclorrutas con distancia superior a 900 metros son 5, se destaca que se incluyen 3 Colegios Distritales, que se encuentran en las ZAT 563, 560 y 569, y se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 19. Colegios de Bosa con mayor Distancia a ciclorrutas

No.	ID	NOMBRE	DIRECCIÓN	DISTANCIA A CICLORRUTA (metros)
96	1433	COLEGIO MIXTO VILLA CAROLINA	CL 69 B SUR 87 B 32	1096,70
30	403	COLEGIO DISTRITAL PABLO DE TARSO (SEDE B PAULO VI)	CL 71 BIS SUR 77 I 21	1025,67
7	169	COLEGIO DISTRITAL LA CONCEPCIÓN - SEDE A	KR 87 K 69 40 SUR	935,21
44	559	LICEO CULTURAL LUIS ENRIQUE OSORIO	CL 67 SUR 87 P 8	932,55
56	767	COLEGIO DISTRITAL LA CONCEPCIÓN - SEDE B NTRA SRA DE LOURDES	KR 87 K 69 A 26 SUR	916,77

Fuente: Elaboración propia.

5.3.1. Distancias de Colegios a Ciclorrutas cercanas

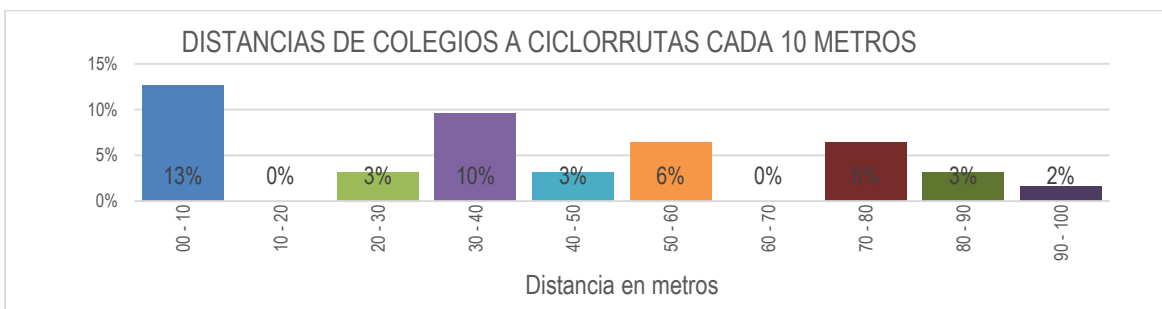


Figura 31. Porcentaje de Colegios con distancias a ciclorrutas menores a 100 m – cada 10m
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tan solo el 13% de los colegios de Bosa cuentan con un acceso directo, porque la distancia desde la puerta es menor o igual a 10 metros (distancia ideal para considerar acceso directo) de la ciclorruta más cercana, el restante 87% tiene un acceso superior a 20 metros; lo anterior de acuerdo con el histograma de frecuencias de distancias cada 10 metros.

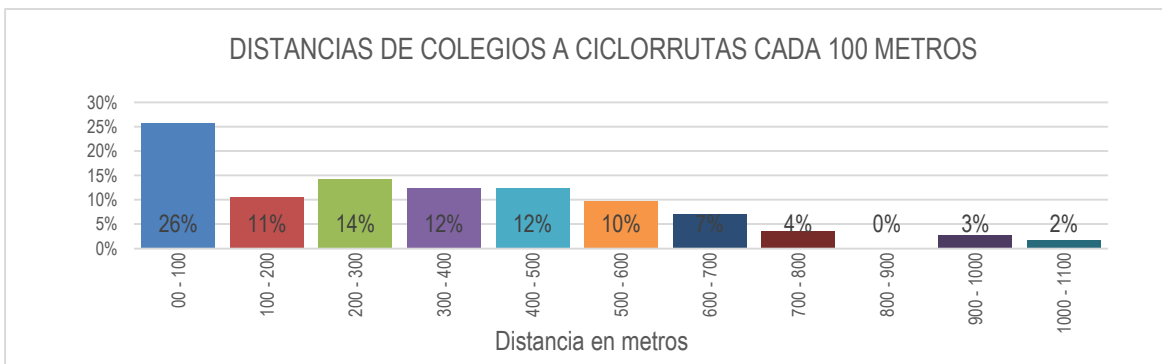


Figura 32. Distancias entre Colegios y ciclorrutas mas cercanas – cada 100m
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por otra parte, tan solo el 26% de los colegios de Bosa cuentan con un acceso inferior a 100 metros de la ciclorruta más cercana, el 11% con un acceso entre los 100 y 200 metros, el 14% entre los 200 y 300 metros, de modo que el restante 49% tiene un acceso superior a 300 metros; lo anterior de acuerdo con el histograma de frecuencias de distancias cada 100 metros.

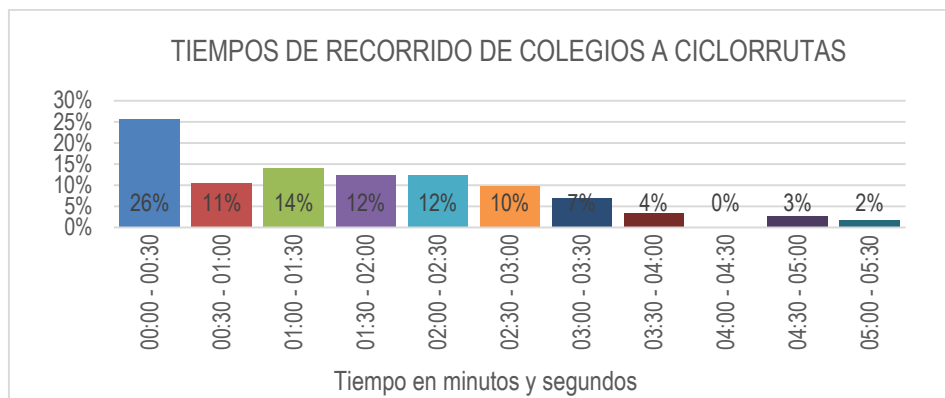


Figura 33. Tiempos de recorrido de Colegios a Ciclorrutas

Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Identificación de tipos de acceso a Colegios

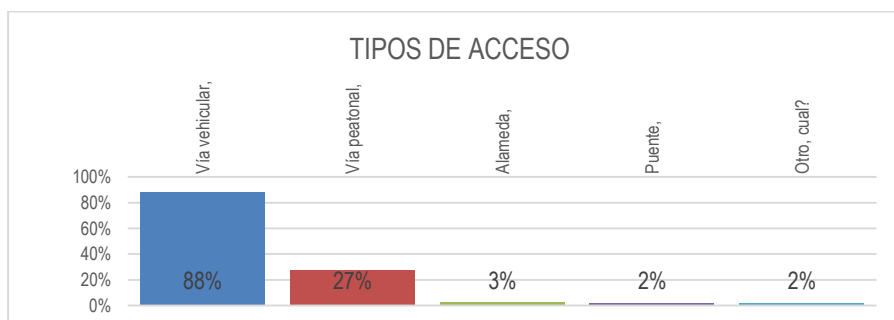


Figura 34. Tipos de acceso a colegios

Fuente: Elaboración propia

El 88% (100 de 113) de los accesos a colegios de Bosa a las ciclorrutas más cercanas incluye vías vehiculares no ciclo inclusivas, el 27% con un acceso que incluye vías peatonales, el 3% alamedas, el 2% puentes; es decir que es de mucha importancia determinar los riesgos en las vías vehiculares de dichos accesos.

- **Análisis del sentido vial de las vías vehiculares**

Tabla 20. Sentido vial de las vías de acceso a Colegios

Tipo de vía vehicular	# Accesos a Colegios	Porcentaje
Doble sentido	100	100%
Único sentido	13	13%
A Ciclorruta,	5	5%
Al Colegio	5	5%
Contiene un tramo en único sentido a ciclorruta y otro tramo en único sentido a colegio	3	3%

Fuente: Elaboración propia

El 13% (13 de 100 Colegios) de los accesos que usan vías vehiculares incluyen tramos en único sentido, es decir que el bici usuario tiene posibilidad de usar una vía vehicular en dirección contraria, comportamiento considerado muy peligroso para bici usuarios al desplazarse por vías vehiculares dado el tránsito de vehículos automotores; por lo tanto se procede a efectuar el análisis detallado de las distancias de cada uno de esos 13 Colegios y también se procede a relacionar con los datos de siniestros viales de los últimos cinco años (2015 a 2020) de manera que se evalúa el riesgo para los 13 colegios en cuestión.

5.3.3. Estado de las capas de rodadura y señalización en acceso a Colegios

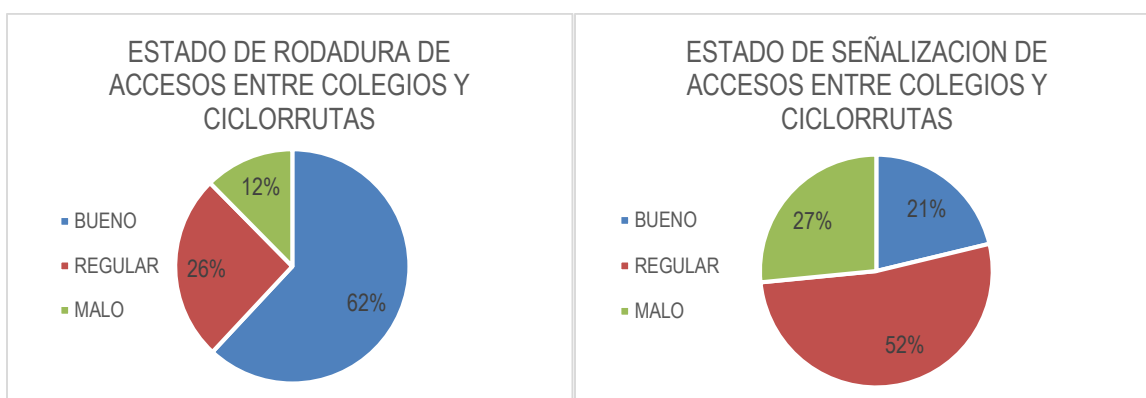


Figura 35. Estado de las capas de rodadura y señalización en acceso a Colegios
Fuente: Elaboración propia

El 62% de las capas de rodadura de las rutas de acceso entre colegios y ciclorrutas se encuentra en buen estado, el 26% en regular estado y el 12% en mal estado. Por otra parte, tan solo el 21% de la señalización de las rutas de acceso entre colegios y ciclorrutas se encuentra en buen estado, el 52% en regular estado y el 27% en mal estado, de manera que es necesario mejorar la señalización vertical y la demarcación de las vías vehiculares cercanas a los colegios de la localidad, teniendo en cuenta que el buen estado de las capas de rodadura permite que los actores viales adquieran velocidades considerables que deben ser reglamentadas con señalización, garantizando las condiciones de prioridad de los biciusuarios.

5.3.4. Siniestralidad en rutas de acceso entre colegios y ciclorrutas

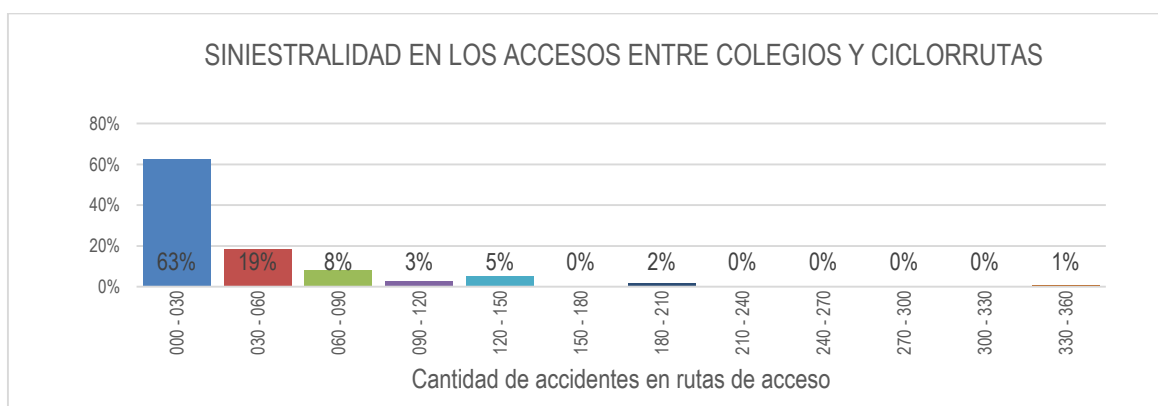


Figura 36. Siniestralidad en los accesos entre colegios y ciclorrutas.

Fuente: Elaboración propia

El 63% de las rutas de acceso trazada entre la puerta de los colegios y las ciclorrutas usan vías vehiculares en las cuales se han presentado hasta 30 siniestros viales entre el 2015 y 2020. Por otra parte, se considera importante mencionar que el 90% de las rutas de acceso han tenido menos de 90 siniestros viales en el mismo periodo.

5.3.5. Colegios con acceso a ciclorruta a través de vías vehiculares con único sentido

Tabla 21. Colegios con acceso a ciclorruta a través de vías vehiculares con único sentido

ID	NOMBRE	Dist. (metros)	Doble sentido	A ciclorruta	Al Colegio	SINIESTROS 2015 a 2020	ESTADO DE SEÑALIZACIÓN	ESTADO DE PAVIMENTO ACCESO
1335	GIMNASIO RODAMONTAL	590,46		X	X	35	REGULAR	BUENO
919	LICEO SAN PABLO	547,86		X	X	46	REGULAR	BUENO
389	COLEGIO DISTRITAL PABLO DE TARSO	377,41		X	X	46	REGULAR	BUENO
324	COLEGIO DISTRITAL ARGELIA - BANCO POPULAR CONCESIÓN	597,68	X		X	114	REGULAR	BUENO
604	COLEGIO COLOMBO JAPONÉS BOSA	210,03			X	92	MALO	BUENO
202	COLEGIO DISTRITAL FERNANDO MAZUERA VILLEGAS - SEDE B GONZALO JIMÉNEZ DE QUESADA	248,87	X		X	0	BUENO	BUENO
1091	LICEO ALFREDO NOBEL	347,77			X	65	REGULAR	BUENO
196	COLEGIO DISTRITAL CARLOS PIZARRO LEÓN GÓMEZ - SEDE B LA LIBERTAD	334,67	X		X	126	REGULAR	BUENO

923	COLEGIO COOPERATIVO DE BOSA	55,44		X	36	BUENO	BUENO
1368	INSTITUTO ACADÉMICO DE BOSA	78,03	X	X	36	BUENO	BUENO
1345	COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE NAZARETH BOSA COMUNIDAD DOMINICAS HIJAS	631,66	X	X	5	BUENO	BUENO
1166	COLEGIO LABERINTOS DEL SABER	546,13	X	X	7	MALO	REGULAR
358	COLEGIO DISTRITAL NUEVO CHILE	180,17	X	X	27	REGULAR	BUENO

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que de las 13 rutas de acceso que usan vías vehiculares en único sentido el 76,92% (10 de 13) contienen distancias superiores a los 200 metros y que el 69,23% (9 de 13) han tenido más de 30 siniestros viales entre el 2015 y el 2020, además se evidencia que las vías vehiculares en las que se han presentado más siniestros tienen un buen estado de la capa de rodadura y una regular señalización, por lo cual se debe implementar la señalización de las vías vehiculares cercanas a colegios, especialmente las que tienen único sentido de circulación.

5.3.6. Ciclo parqueaderos en Colegios de la localidad de Bosa

Teniendo en cuenta que la accesibilidad de biciusuarios a colegios también involucra los estacionamientos y algún tipo de servicio adicional para bici usuarios se efectúa el análisis de ciclo parqueaderos, según la recolección de la información

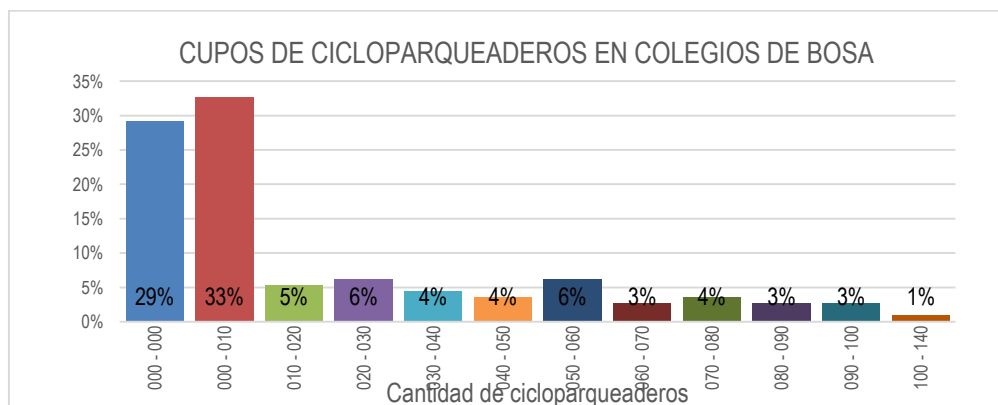


Figura 37. Cupos de cicloparqueaderos en Colegios de Bosa

Fuente: Elaboración propia

Llama la atención que solamente el 1% de colegios cuentan con ciclo parqueaderos con cupos entre los 100 y los 140. El 29% de los colegios de la localidad de Bosa no cuenta

con ciclo parqueaderos, la mayoría de los cuales son de carácter privado, de manera que se debe recomendar para contar con mejor accesibilidad a colegios que los colegios privados tengan un mínimo de ciclo parqueaderos para sus estudiantes, asimismo el 33% de los colegios de bosa cuenta con ciclo parqueaderos con menos de 10 cupos.

5.4. Accesibilidad de las rutas del programa Al Colegio en Bici

Teniendo en cuenta que en la Localidad de Bosa se ha aplicado también el programa distrital Al Colegio en Bici desde el año 2013, se deben generar más políticas públicas que le permitan a ese restante de colegios que no poseen acceso directo (menor a 10 metros) y que corresponde al 87%, disminuir las distancias de acceso a las ciclorrutas.

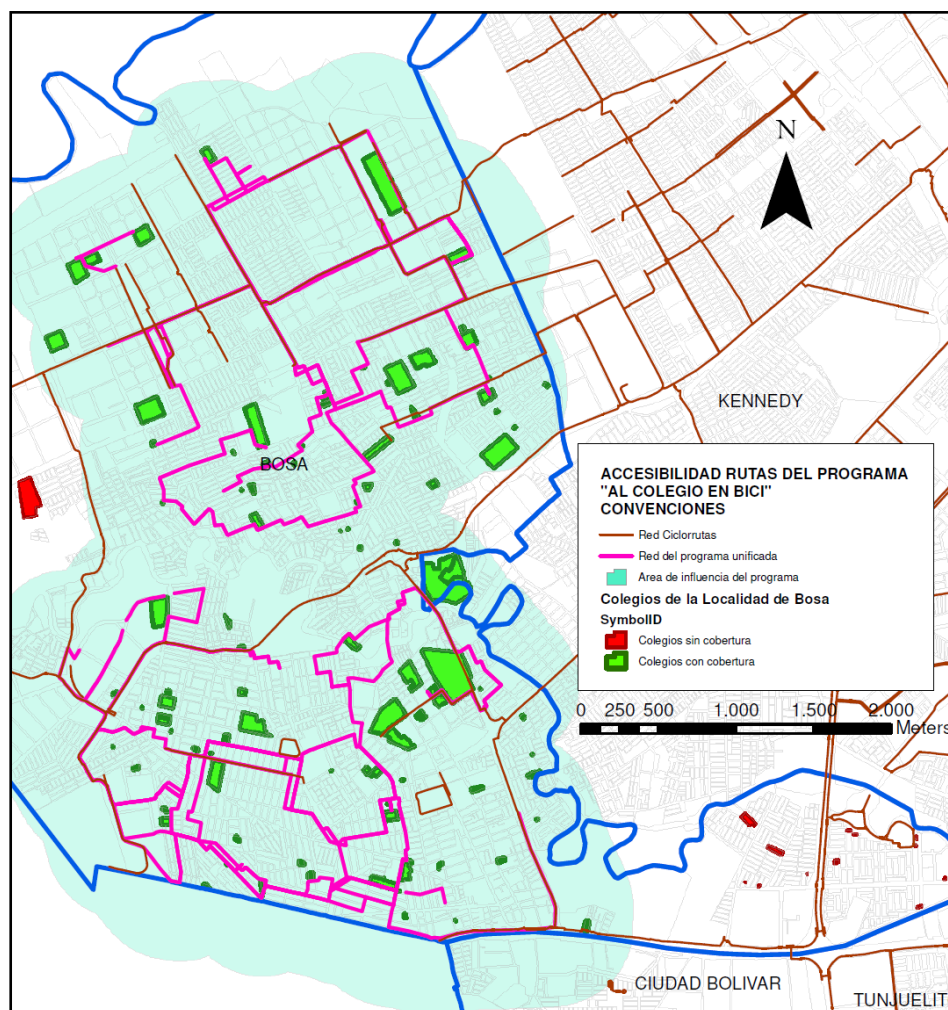


Figura 38. Accesibilidad Rutas del programa Al Colegio en Bici.
Fuente: Elaboración propia.

A través de la herramienta ArcGIS se obtiene que el 88% de los colegios de la localidad de Bosa (100 de los 113 de estudio) obtienen una accesibilidad a través del programa Al Colegio en Bici.

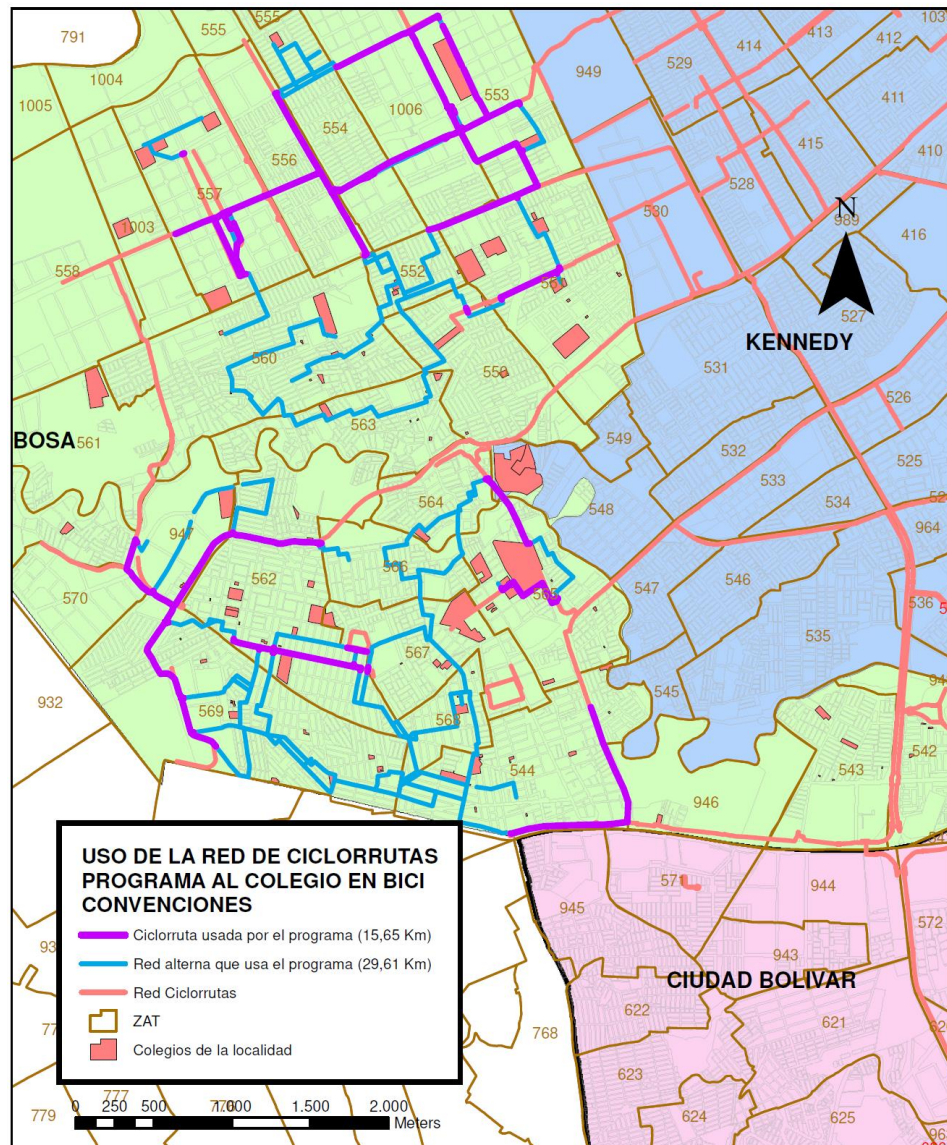


Figura 39. Uso de la red de ciclorrutas programa Al Colegio en Bici

Fuente: Elaboración propia.

En la localidad de Bosa el programa Al Colegio en Bici usa el 34,58% (15652,23/45.263,67 metros) de la red de ciclorrutas, de manera que de los 45.26 kilómetros que recorre, 29.61 km se efectúan por vías vehiculares o peatonales no ciclo-inclusivas.

Por otra parte, para la localidad de Bosa se efectuó la verificación de los tramos que comparten las rutas del programa Al colegio en bici y las rutas de acceso trazadas (tramo más corto que podría hacer un bici usuario entre el colegio y la red de ciclorrutas), encontrándose una correlación en una longitud del 6.24% (**2822,95/45263,57**) de la red que usa el programa en la localidad de Bosa, que corresponde a 28 segmentos entre 12.59 y 485 metros, los cuales fueron utilizados para generar los lineamientos para el trazado de nuevos tramos de ciclorruta que permitan la conexión de la red de ciclorrutas de la localidad de Bosa.

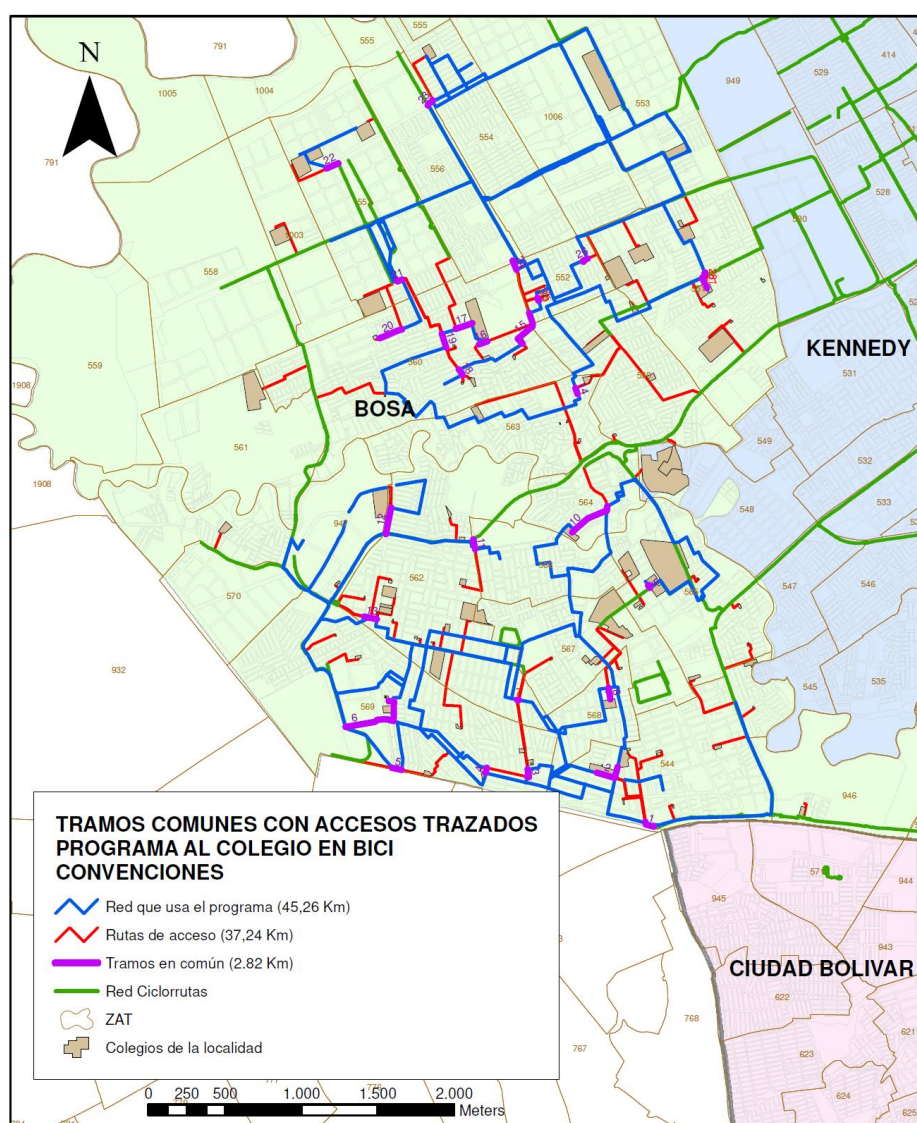


Figura 40. Tramos comunes del programa Al Colegio en Bici con accesos trazados
Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que el programa Al Colegio en Bici coincide en sus rutas con los trazados de accesibilidad directa en 2822.95 metros, los cuales corresponden también al 7.58% de la longitud de todas las rutas de acceso.

5.5. Accesibilidad de las estaciones de TransMilenio en Bogotá a las ciclorrutas en un área de influencia de 500 m

Respecto a la accesibilidad de la infraestructura para biciusuarios a estaciones del sistema de transporte masivo de la ciudad, se determinaron datos que muestran la inaccesibilidad y la falta de integración modal en la ciudad. Utilizando un área de influencia de 500 m para las estaciones del sistema TransMilenio se identificó que tan solo el 38.8% de la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá son accesibles al sistema de transporte masivo.

El restante 61.2% de la red de ciclorrutas de la ciudad es inaccesible al sistema de transporte masivo de la ciudad. De acá la importancia de aplicar los conceptos de conectividad y accesibilidad entre sistemas de transporte que logren brindar solución a las condiciones de movilidad de los ciudadanos. De manera específica, las localidades que se encuentran en el borde occidental de la ciudad presentan serias limitaciones de integración entre la red de ciclorrutas y el sistema de transporte masivo, entre ellas la localidad de Bosa en donde prácticamente la presencia del sistema BRT en componente troncal es nula.

Finalmente, el indicador de kilómetros de red de ciclorruta accesible a 500 metros estaría dado por:

$$AC500 = \frac{\text{Longitud de ciclorruta dentro del área de buffer de 500 m}}{\text{Área Total de Buffer}}$$

$$AC500 = \frac{213.603 \text{ m}}{82.235.046 \text{ m}^2} = 0,0026 \text{ m/m}^2$$

Kilometros de red de ciclorruta inaccesible = 337 km

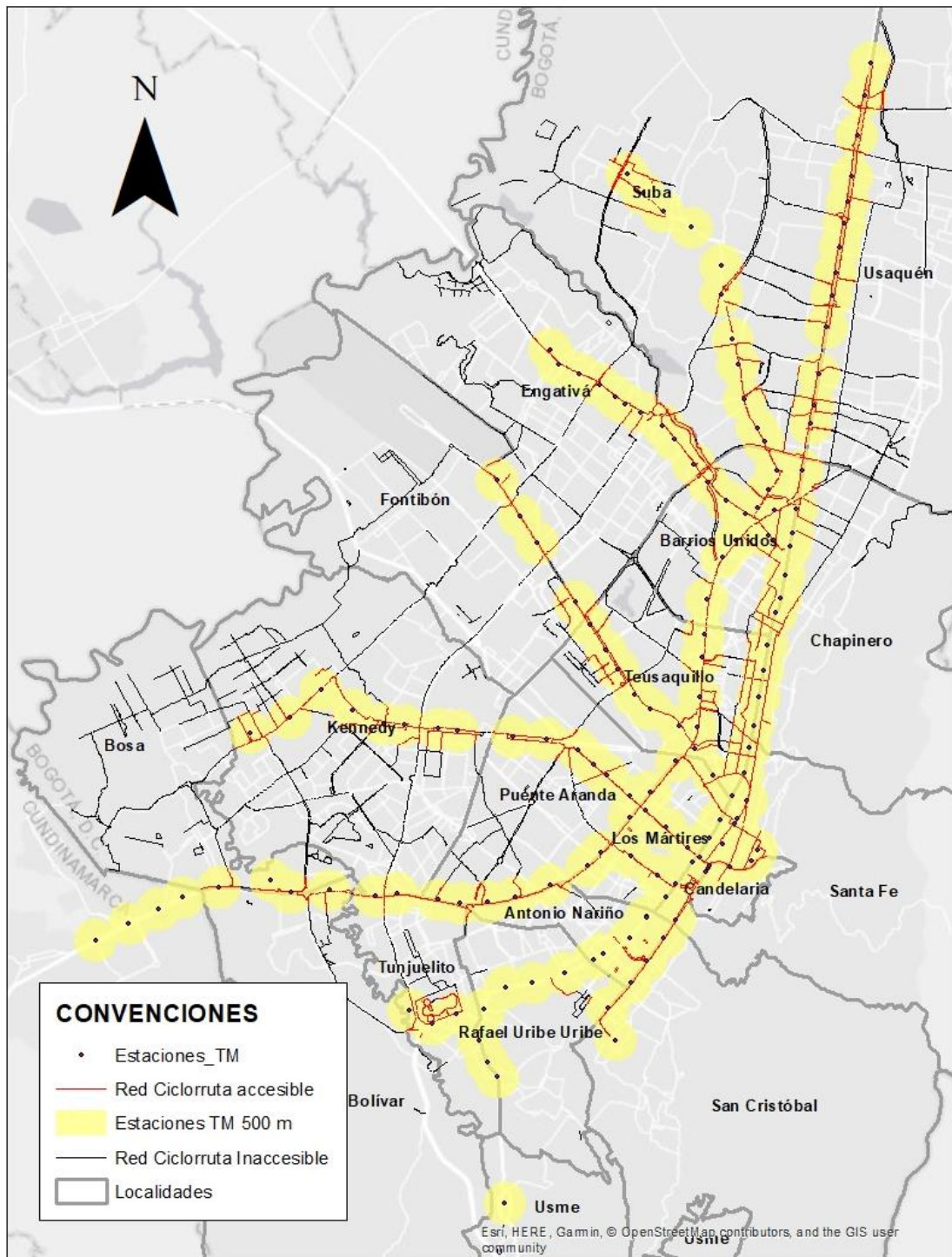


Figura 41. Accesibilidad de ciclorrutas a estaciones de TransMilenio en un área de influencia de 500 m en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Accesibilidad de las estaciones de TransMilenio en Bogotá a las ciclorrutas en un área de influencia de 1000 m

Utilizando un área de influencia de 1000 m para las estaciones del sistema TransMilenio con el objetivo de determinar la accesibilidad de la red de ciclorrutas de la ciudad, el porcentaje de infraestructura bici accesible pasa de un 38.85% a un 61% presentado condiciones aceptables generales de accesibilidad. No obstante, se presenta el mismo comportamiento de inaccesibilidad para las localidades ubicadas en el borde occidental de la ciudad, entre ellas la localidad de Bosa. De esta manera es inminente la implementación de sistemas de transporte masivo en estos sectores de la ciudad los cuales estén debidamente integrados con la red de ciclorrutas.

No obstante, la presente investigación recomienda implementar corredores bici con áreas de influencia de 500 m las cuales brinden completa accesibilidad de usuarios de este modo de transporte a la ciudad.

Finalmente, el indicador de kilómetros de red de ciclorruta accesible a 1000 metros estaría dado por:

$$AC1000 = \frac{\text{Longitud de ciclorruta dentro del área de buffer de 1000 m}}{\text{Área Total de Buffer}}$$

$$AC1000 = \frac{335.999 \text{ m}}{169.456.914 \text{ m}^2} = 0,0020 \text{ m/m}^2$$

$$\text{Kilometros de red de ciclorruta inaccesible} = 214.6 \text{ km}$$

De acuerdo con los indicadores de accesibilidad, el área de influencia recomendada estaría sobre los 500 m.

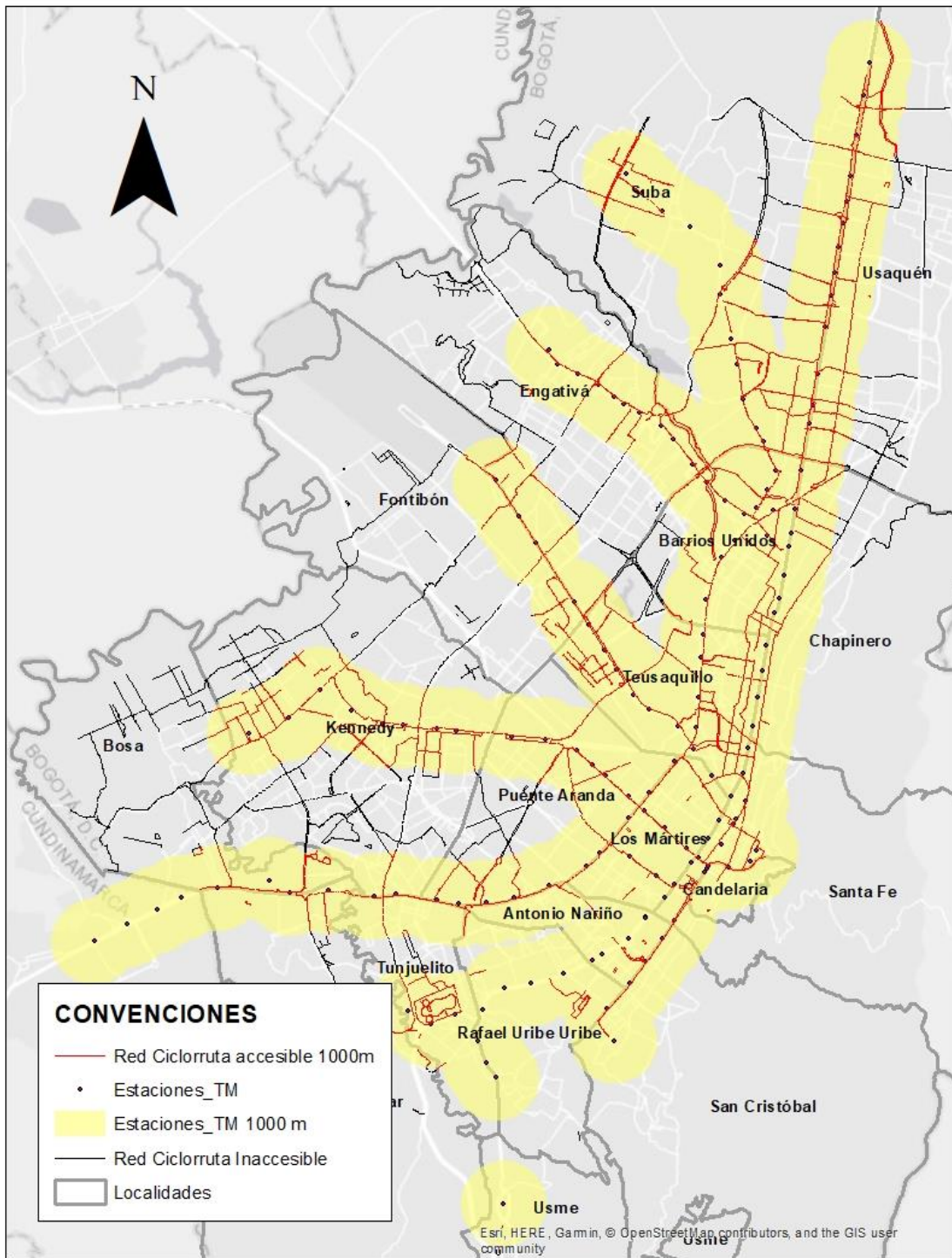


Figura 42. Accesibilidad de ciclorrutas a estaciones de TransMilenio en un área de influencia de 1000 m en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia.

5.7. Accesibilidad directa de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas

Las 163 estaciones de TransMilenio presentan distancias de acceso a las ciclorrutas entre 17,39 metros y 4845,92 metros, la mayoría de los accesos corresponden a vías peatonales, características que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 22. Características de la ruta de acceso Estaciones TransMilenio - ciclorrutas y viceversa

ID	NOMBRE	DIST. (metros)	TIPO DE ACCESO	SENTIDO VIAL	ESTADO DE SEÑALIZACIÓN	CICLO - INCLUSIVA	ESTADO DE PAVIMENTO ACCESO	CICLO PARQ.
1	PORTAL EL DORADO	82,84	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	532
2	MODELIA	29,08	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
3	NORMANDIA	50,71	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
4	AV ROJAS	169,27	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	104
5	EL TIEMPO	26,49	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
6	SALITRE EL GRECO	214,56	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
7	CAN	24,86	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
8	GOBERNACION	31,44	Vía peatonal, Alameda,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
9	QUINTA PAREDES	376,28	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente,	Doble sentido,	BUENO	SI	REGULAR	48
10	CORFERIAS	123,86	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
11	CIUDAD UNIVERSITARIA	298,83	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
12	CONCEJO DE BOGOTA	133,28	Vía peatonal, Puente,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
13	CENTRO MEMORIA	143,21	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
14	UNIVERSIDADES	79,13	Vía peatonal,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
15	MUSEO NACIONAL	196,86	Vía peatonal, rampa	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
16	SAN DIEGO	77,57	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
17	LAS NIEVES	177,28	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	NO	REGULAR	0
18	SAN VICTORINO	173,13	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
19	BICENTENARIO	105,59	Vía peatonal,	NA	BUENO	SI	BUENO	116
20	SAN BERNARDO	97,72	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
21	POLICARPA	84,52	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
22	CIUDAD JARDIN - UAN	108,39	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
23	AV 1 DE MAYO	144,53	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	228
24	COUNTRY SUR	82,29	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
25	PORTAL 20 DE JULIO	149,58	Vía peatonal,	NA	REGULAR	SI	BUENO	216
26	PORTAL USME	834,71	Vía vehicular, Vía peatonal, sendero en barro	Doble sentido, A Estación	REGULAR	NO	REGULAR	0
27	LOS MOLINOS	1718,67	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido, A cicloruta, A Estación	REGULAR	NO	BUENO	0
28	EL CONSUELO	1318,91	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido, A cicloruta, A Estación	REGULAR	NO	BUENO	0
29	EL SOCORRO	1013,09	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido, A Estación	REGULAR	NO	BUENO	0
30	PORTAL TUNAL	213,38	Vía peatonal,	NA	BUENO	SI	BUENO	437
31	PARQUE	157,30	Vía peatonal, Puente, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
32	BIBLIOTECA	57,57	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	REGULAR	0
33	SANTA LUCIA	728,17	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A cicloruta,	BUENO	NO	BUENO	0
34	CALE 40 SUR	726,92	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A cicloruta,	BUENO	NO	BUENO	0
35	QUIROGA	589,44	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	NO	BUENO	0
36	OLAYA	376,25	Vía peatonal, semáforo,	NA,	BUENO	NO	BUENO	0
37	RESTREPO	735,00	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	NO	BUENO	0
38	FUCHA	475,73	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	NO	BUENO	0
39	NARIÑO	287,87	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	NO	BUENO	0
40	HORTUA	717,47	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido,	BUENO	NO	BUENO	0
41	HOSPITAL	312,49	Vía peatonal, semáforo,	A cicloruta,	BUENO	NO	BUENO	0
42	TERCER MILENIO	60,38	Vía peatonal,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
43	AV JIMENEZ	263,93	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido,	BUENO	NO	BUENO	0
44	CALLE 19	280,72	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A Estación	REGULAR	NO	BUENO	0
45	CALLE 22	186,30	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
46	SAN MATEO	579,76	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	1449
47	TERREROS	242,00	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0

48	LEON XIII	291,04	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
49	LA DESPENSA	188,94	Vía peatonal, Puente,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
50	BOSA	149,01	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
51	PORTAL SUR	197,70	Vía peatonal, rampa	NA	BUENO	SI	BUENO	409
52	PERDOMO	133,89	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
53	MADELENA	219,80	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
54	SEVILLANA	236,71	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
55	VENECIA	239,17	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
56	ALQUERIA	251,00	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
57	GENERAL SANTANDER	187,12	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	48
58	CALLE 38A SUR	133,91	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
59	CALLE 30 SUR	112,85	Vía peatonal,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
60	SENA	199,43	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
61	SANTA ISABEL	117,59	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
62	COMUNEROS	134,09	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
63	CARRERA 30 RICAURTE	306,07	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	165
64	PALOQUEMAO	264,54	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
65	CAD	273,95	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
66	AV. EL DORADO	208,03	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
67	U NACIONAL	282,34	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
68	CAMPIN	285,51	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
69	COLISEO	304,33	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
70	SIMON BOLIVAR	214,57	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
71	AV CHILE	289,72	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
72	CALLE 75	273,21	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
73	LA CASTELLANA	221,63	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
74	ESCUELA MILITAR	252,31	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
75	POLO	207,37	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
76	LOS HEROES	319,47	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente,	Doble sentido,	BUENO	SI	BUENO	0
77	PORTAL AMERICAS	173,52	Vía peatonal, rampa	NA	BUENO	SI	BUENO	785
78	PATIO BONITO	129,30	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
79	BIBLIOTECA EL TINTAL	100,66	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
80	TRANSVERSAL 86	287,74	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	84
81	ESTACION BANDERAS	232,29	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	101
82	MANDALAY	111,69	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
83	MUNDO AVENTURA	179,53	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	32
84	MARSELLA	324,24	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	32
85	PRADERA	123,30	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	32
86	CARRERA 53A	130,41	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
87	PUENTE ARANDA	84,30	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
88	CARRERA 43	93,41	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
89	ZONA INDUSTRIAL	107,16	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
90	CDS CARRERA 32	90,03	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
91	RICAURTE	184,31	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
92	SAN FAÇON CARRERA 22	74,72	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
93	DE LA SABANA	57,91	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
94	AVENIDA JIMENEZ	76,72	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
95	MUSEO DEL ORO	58,99	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
96	LAS AGUAS	145,00	Vía peatonal,	NA	BUENO	NO	BUENO	0
97	PORTAL 80	127,47	Vía peatonal, rampa	NA	BUENO	SI	BUENO	353
98	QUIRIGUA	234,45	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
99	CARRERA 90	203,85	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
100	AVENIDA CALI	138,95	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
101	LA GRANJA	67,33	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
102	CARRERA 77	277,35	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
103	MINUTO DE DIOS	253,30	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
104	BOYACA	243,75	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
105	LAS FERIAS	214,59	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
106	AVENIDA 68	94,33	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
107	CARRERA 53	111,01	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
108	CARRERA 47	88,33	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
109	CALLE 76	373,60	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A cicloruta,	REGULAR	NO	BUENO	0
110	CALLE 72	191,51	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A cicloruta,	BUENO	NO	BUENO	0
111	FLORES	194,63	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido,	REGULAR	NO	BUENO	0
112	CALLE 63	201,02	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A Estación	REGULAR	NO	BUENO	0
113	CALLE 57	158,55	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido,	REGULAR	NO	BUENO	0
114	MARLY	194,70	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	A Estación	REGULAR	NO	BUENO	0

115	CALLE 45	338,12	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido,	REGULAR	NO	BUENO	0
116	AV 39	220,72	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
117	PROFAMILIA	60,40	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
118	CALLE 26	428,72	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido,	BUENO	NO	BUENO	0
119	SAN MARTIN	75,93	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
120	RIO NEGRO	116,33	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
121	SUBA CALLE 95	79,02	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
122	SUBA CALLE 100	137,83	Vía peatonal,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
123	PUENTE LARGO	96,95	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
124	SHAIO	89,75	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
125	HUMEDAL CORDOBA	111,05	Vía peatonal, semáforo,	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
126	NIZA CALLE 127	147,96	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
127	SUBA AV BOYACA	116,39	Vía peatonal, escaleras	NA	BUENO	NO	BUENO	0
128	GRATAMIRA	616,06	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente,	A cicloruta,	BUENO	NO	BUENO	0
129	21 ANGELES	1054,30	Vía peatonal, Puente, rampa	NA	BUENO	NO	BUENO	0
130	SUBA TV 91	469,07	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	NO	BUENO	0
131	LA CAMPIÑA	145,71	Vía peatonal, semáforo,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
132	PORTAL SUBA	304,90	Vía peatonal, rampa	NA	BUENO	SI	BUENO	710
133	TERMINAL	356,13	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
134	CALLE 187	156,78	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
135	PORTAL NORTE	87,31	Vía peatonal, rampa	NA	REGULAR	SI	BUENO	0
136	TOBERIN	245,06	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
137	CARDIO INFANTIL	193,03	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
138	MAZUREN	281,79	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
139	CALLE 146	253,18	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
140	CALLE 142	268,84	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
141	ALCALA	285,43	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
142	PRADO	249,66	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
143	CALLE 127	126,55	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
144	PEPE SIERRA	117,10	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
145	CALLE 106	205,49	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
146	CALLE 100	246,48	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
147	VIRREY	287,03	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
148	CALLE 85	329,59	Vía peatonal, Puente,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
149	SAN JOSE	17,39	Vía peatonal,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
150	GUATOQUE	116,49	Vía peatonal,	NA	BUENO	SI	BUENO	0
151	JUAN PABLO	1242,48	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente, Altas pendientes, zona verde camino peatonal	Doble sentido,	MALO	NO	REGULAR	44
152	MANITAS	1878,64	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente, Altas pendientes, zona verde, camino peatonal, escaleras, parque	Doble sentido,	MALO	NO	REGULAR	52
153	MIRADOR DEL PARAÍSO	4845,92	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente, Altas pendientes, zona verde, camino peatonal, escaleras, parque	Doble sentido,	MALO	NO	REGULAR	82

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.7.1. Distancias de Estaciones TransMilenio a Ciclorrutas cercanas

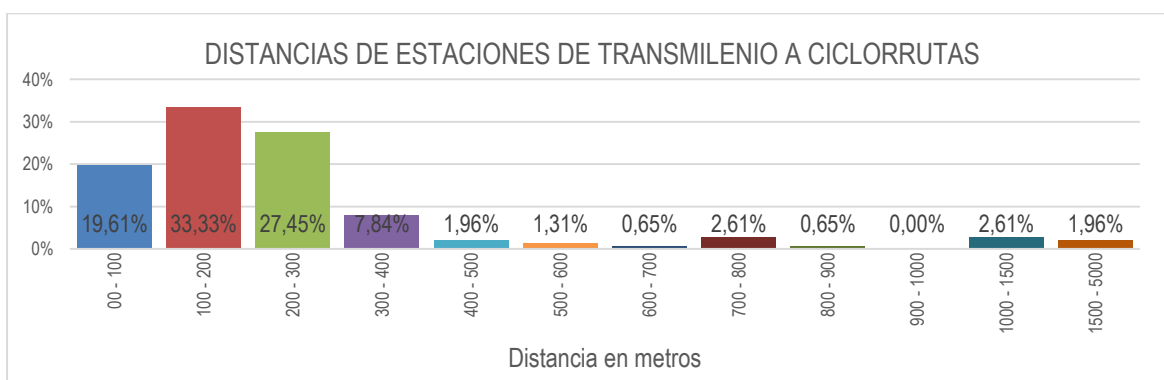


Figura 43. Porcentaje de Colegios con distancias a ciclorrutas – cada 100m

Fuente: Elaboración propia

El 80.39% de las Estaciones de TransMilenio cuentan con un acceso directo, porque la distancia es menor o igual a 300 metros⁷ desde su centroide a la ciclorruta más cercana, el restante 19.61% tiene un acceso superior a 300 metros; lo anterior de acuerdo con el histograma de frecuencias de distancias cada 100 metros; a continuación se presentan las estaciones con distancias desde su centroide a la ciclorruta mayor a 1000 metros que corresponden al 4.58%.

Tabla 23. Accesos entre estaciones de TransMilenio – ciclorrutas con distancias mayores a 1000 m

ID	NOMBRE	DIST. (metros)	TIPO DE ACCESO	SENTIDO VIAL	ESTADO DE SEÑALIZACIÓN	CICLO - INCLUSIVA	ESTADO DE PAVIMENTO ACCESO	CICLO PARQ.
29	EL SOCORRO	1013,09	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido, A estación	REGULAR	NO	BUENO	0
129	21 ÁNGELES	1054,30	Vía peatonal, Puente, rampa	NA	BUENO	SI	BUENO	0
151	JUAN PABLO	1242,48	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente, Altas pendientes, zona verde camino peatonal	Doble sentido,	MALO	NO	REGULAR	44
28	EL CONSUELO	1318,91	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido, A cicloruta, A estación	REGULAR	NO	BUENO	0
27	LOS MOLINOS	1718,67	Vía vehicular, Vía peatonal, semáforo,	Doble sentido, A cicloruta, A estación	REGULAR	NO	BUENO	0
152	MANITAS	1878,64	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente, Altas pendientes, zona verde camino peatonal, parque	Doble sentido,	MALO	NO	REGULAR	52
153	MIRADOR DEL PARAISO	4845,92	Vía vehicular, Vía peatonal, Puente, Altas pendientes, zona verde camino peatonal, parque	Doble sentido,	MALO	NO	REGULAR	82

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que se incluyen las 3 estaciones de Transmicable, rutas de acceso que presentan tipos de acceso intrincados dadas sus altas pendientes, sin embargo, las mismas cuentan con ciclo parqueaderos. Del análisis de distancias a ciclorrutas, es importante mencionar que se debe propender por disminuir la distancia a las estaciones que cuentan con distancias mayores a un kilómetro de la red de ciclorrutas para mejorar la accesibilidad a estas estaciones, en los tiempos de recorrido para los accesos entre las estaciones de Transmicable y ciclorrutas se tiene en cuenta una velocidad media de 1.6 m/s, dado que presentan altas pendientes y pasos por zonas verdes y caminos peatonales, para el resto de los accesos se tiene en cuenta una velocidad de 3.33 m/s ó 12km/h.

⁷ Distancia ideal para considerar acceso directo a Estaciones de TransMilenio

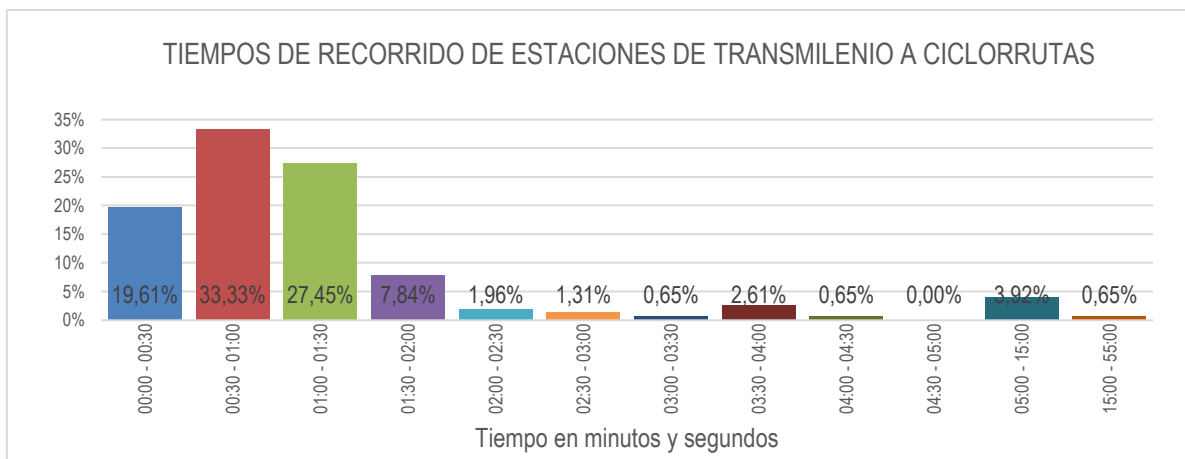


Figura 44. Tiempos de recorrido de estaciones de TransMilenio a ciclorrutas
Fuente: Elaboración propia

5.7.2. Tipos de acceso entre Estaciones de TransMilenio y ciclorrutas

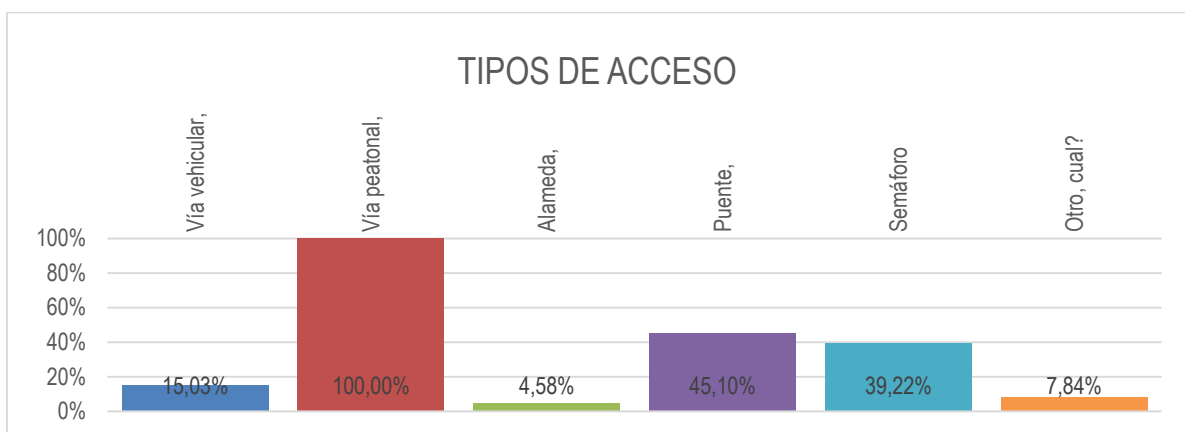
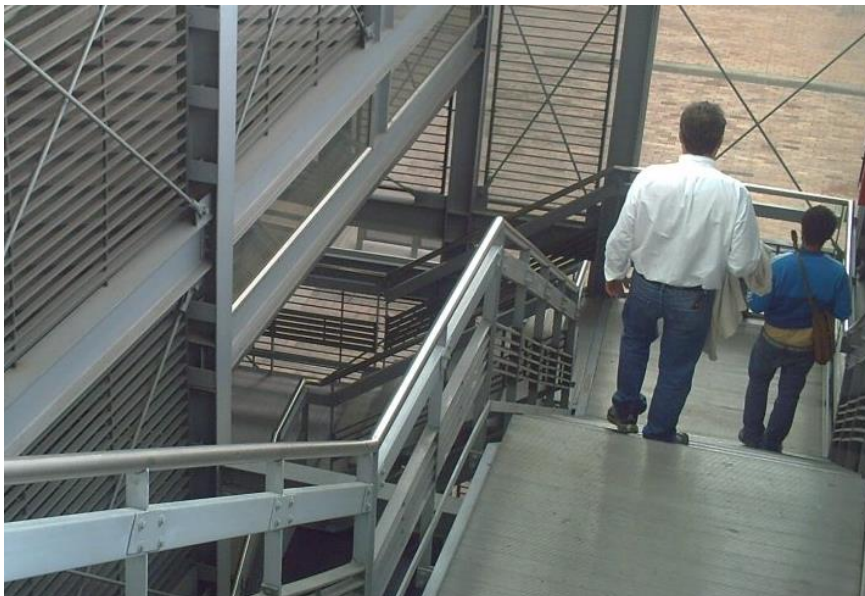


Figura 45. Tipos de acceso entre Estaciones de TransMilenio y ciclorrutas
Fuente: Elaboración propia

El 45.10% de los accesos a estaciones incluyen puentes peatonales, el 39.22% incluye el paso peatonal con semáforo, el 15.03% incluye vías vehiculares, el 3% alamedas, el 2% puentes; el 7.84% de las estaciones tienen accesos como: rampas (en los puentes peatonales), escaleras como el caso de la estación “SUBA AV BOYACÁ”; en el caso de las estaciones del Transmicable se presentan altas pendientes, zonas verdes, caminos peatonales y parques. Por tratarse de un sistema de transporte masivo en todas las estaciones los bici usuarios deben compartir con los peatones, por lo cual no es recomendable ni tampoco es aceptable por los usuarios del Sistema TransMilenio que el bici

usuario viaje con la bicicleta dentro del sistema y de ahí también la importancia de los cicloparqueaderos.



Fotografía No. 65. Acceso a la estación Suba

Fuente: Google Maps

- **Sentido vial de las vías vehiculares que hacen parte del acceso**

El 15.03% (23 de 153) de los accesos utilizan vías vehiculares, por lo cual se calcula sobre los 23 accesos el porcentaje de único sentido y su detalle.

Tabla 24. Sentido vial de las vías de acceso a Estaciones

Tipo de vía vehicular	# Accesos a Estaciones	Porcentaje
Doble sentido	15	65,22%
Único sentido	12	52.17%
A Ciclorruta,	5	5%
A Estación de TransMilenio	5	5%
Contiene un tramo en único sentido a ciclorruta y otro tramo en único sentido a Estación de TransMilenio (EL CONSUELO y MOLINOS)	2	3%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis se debe verificar la posibilidad de incluir bici carriles en las vías de único sentido que son locales para conectar a la ciclorruta más cercana de las estaciones “EL CONSUELO” y “LOS MOLINOS”, lo cual aplica con más importancia en el

momento que TransMilenio incluya ciclo parqueaderos en dichas estaciones, medida que debería implementarse para propender que los medios de transporte sean multimodales.

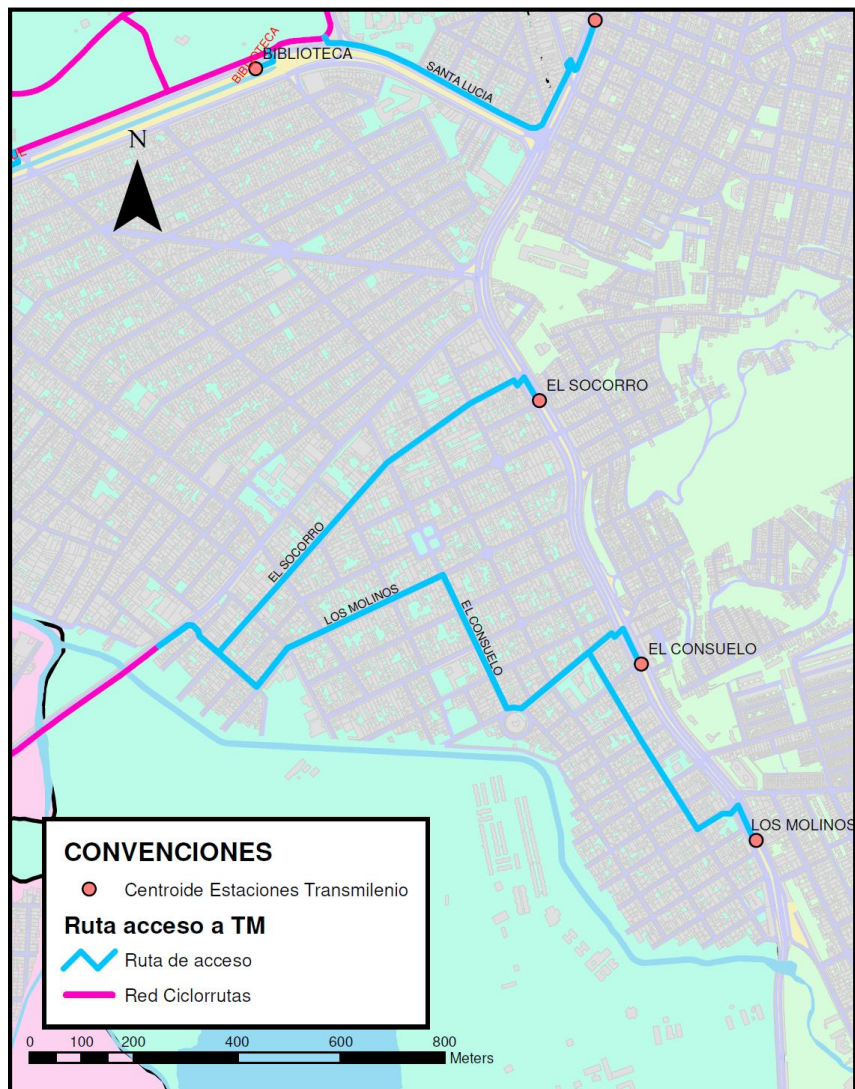


Figura 46. Rutas de acceso trazadas desde las estaciones de El Socorro, El Consuelo y Los Molino a la red de ciclorrutas

Fuente: Elaboración propia

5.7.3. Estado de la rodadura y la señalización de los accesos a estaciones

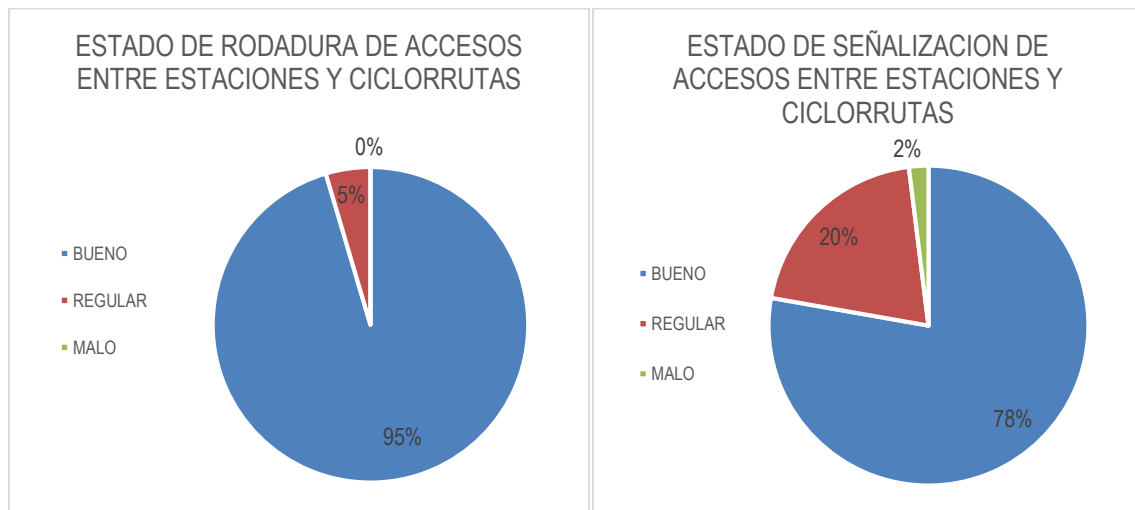


Figura 47. Estado de la rodadura y la señalización de los accesos a estaciones
Fuente: Elaboración propia

El 95% de las rutas de acceso entre estaciones y ciclorrutas cuenta con capas de rodadura en buen estado, el 5% en regular estado. Por otra parte, el 78% de las rutas de acceso entre estaciones y ciclorrutas cuenta con señalización en buen estado, el 20% en regular estado y el 2% en mal estado, de manera que, se interpreta que existe adecuado mantenimiento de las capas de rodadura y la señalización cercana a las estaciones de TransMilenio.

5.7.4. Ciclo-inclusión de rutas de acceso entre estaciones y ciclorrutas



Figura 48. Accesos ciclo-inclusivos entre estaciones de TransMilenio y ciclorrutas
Fuente: Elaboración propia

El 79.08% de las rutas de acceso trazada entre los centroides de las estaciones y las ciclorrutas son ciclo-inclusivos, ya sea porque los puentes peatonales presentan rampas y/o se cuenta con la señalización correspondiente y/o se encuentra habilitado cruce con control semafórico.

5.7.5. Ciclo-parqueaderos en estaciones de TransMilenio

El 85.62% de las estaciones de TransMilenio (131 de 153) no cuentan con ciclo parqueaderos, análisis con base en informe de TransMilenio S.A. con fecha 5 de marzo de 2021 (Ver Anexo 4).

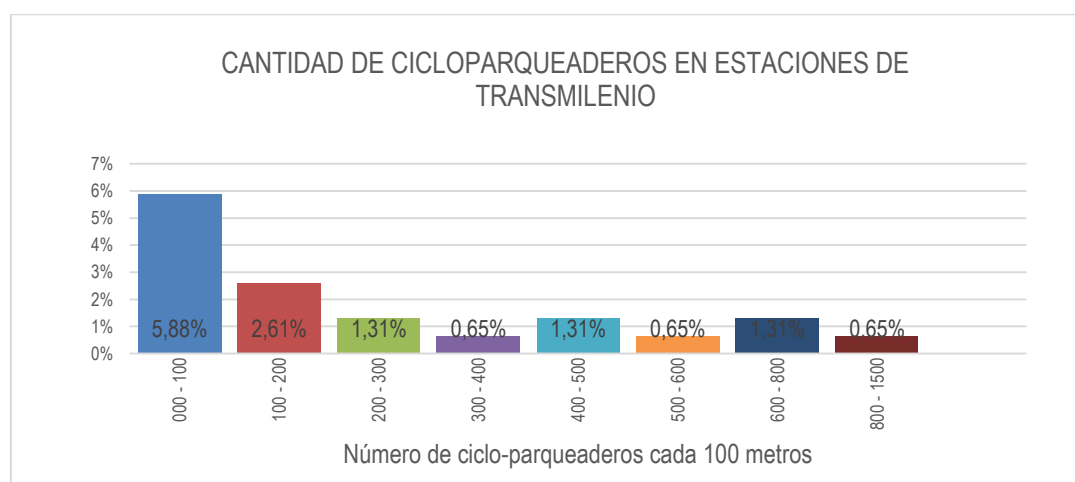


Figura 49. Cantidad de ciclo-parqueaderos en estaciones de TransMilenio

El 5.88% de las estaciones de TransMilenio (9 de 153) cuentan con ciclo parqueaderos con cupos entre 0 y 100, el 2.61% con cupos entre 100 y 200, el 1.31% con cupos entre 200 y 300. La estación con mayor cantidad de cupos es la estación “PORTAL SUR” con 1449 cupos; es evidente que la cantidad de cupos de cicloparqueaderos ha venido en incremento, sin embargo, aún no se consideran accesibles a bicisusuarios porque hay 131 estaciones sin un lugar adecuado para dejar la bicicleta.

Tabla 25. Cupos en Cicloparqueaderos del Sistema TransMilenio

No.	ESTACIÓN	TRONCAL	CUPOS CICLO PARQUEADEROS
1	ESTACIÓN INTERMEDIA BANDERAS	AMÉRICAS	101
2	PRADERA	AMÉRICAS	32
3	MARSELLA	AMÉRICAS	32
4	MUNDO AVENTURA	AMÉRICAS	32

5	TRANSVERSAL 86	AMÉRICAS	84
6	PORTAL AMÉRICAS	AMÉRICAS	785
7	PORTAL TUNAL	CARACAS SUR	437
8	AV. ROJAS	CALLE 26	104
9	QUINTA PAREDES	CALLE 26	48
10	PORTAL EL DORADO	CALLE 26	532
11	PORTAL 80	CALLE 80	353
12	BICENTENARIO	CARRERA 10	116
13	AV. 1 DE MAYO	CARRERA 10	228
14	PORTAL 20 DE JULIO	CARRERA 10	216
15	CARRERA 30 RICAURTE	NQS CENTRAL	165
16	GENERAL SANTANDER	NQS SUR	48
17	SAN MATEO	NQS SUR	1449
18	PORTAL SUR	NQS SUR	409
19	PORTAL SUBA	SUBA	710
20	JUAN PABLO	TRANSMICABLE	44
21	MANITAS	TRANSMICABLE	52
22	MIRADOR DEL PARAÍSO	TRANSMICABLE	82

Fuente: Elaboración propia con base en informe de TransMilenio S.A.

Capítulo VI

6. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE BOSA EN BOGOTÁ D.C. RESPECTO AL USO DE LA BICICLETA.

La encuesta de preferencias reveladas fue dirigida a los habitantes de la localidad de Bosa, proyectando obtener 384 respuestas de acuerdo con el cálculo del tamaño de la muestra, con un margen de error del 5%. Sin embargo, se obtuvieron 407 respuestas de los residentes de la mencionada localidad y 255 respuestas de los residentes de otras localidades, las últimas no se tuvieron en cuenta en el análisis.

6.1. Resultados de la encuesta aplicada en la localidad de Bosa

6.1.1. Género

La encuesta de los residentes de la localidad de Bosa fue respondida en su mayoría por mujeres.

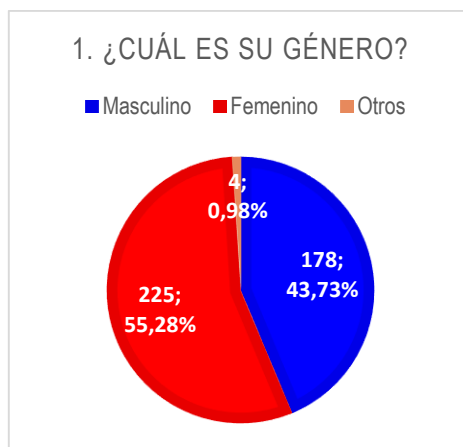


Figura 50. Respuestas a la pregunta 1 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Rango de edad

La encuesta fue respondida en un 86% por personas entre los 15 y los 45 años de edad.

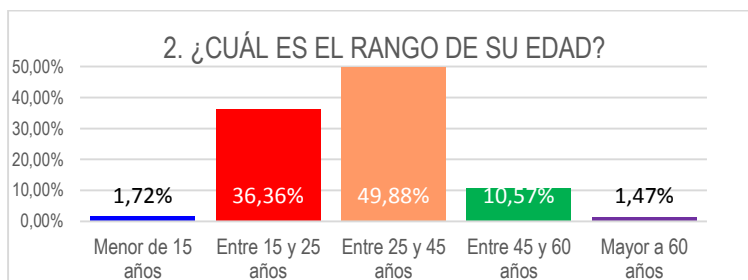


Figura 51. Respuestas a la pregunta 2 de la encuesta de percepción

Fuente: Elaboración propia

6.1.3. Ocupación

La mayoría de personas que respondieron la encuesta son trabajadores (64.62%) y estudiantes (23.59%)



Figura 52. Respuestas a la pregunta 3 de la encuesta de percepción

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. Localidad de residencia

Se obtuvieron 407 respuestas en la localidad de Bosa, cantidad representada en el diagrama por el 61.5% del total de 662 respuestas obtenidas en Bogotá.

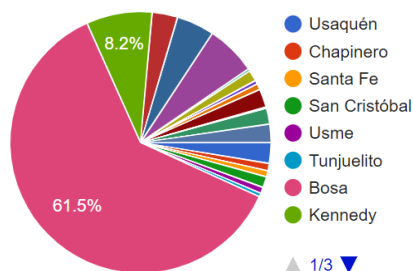
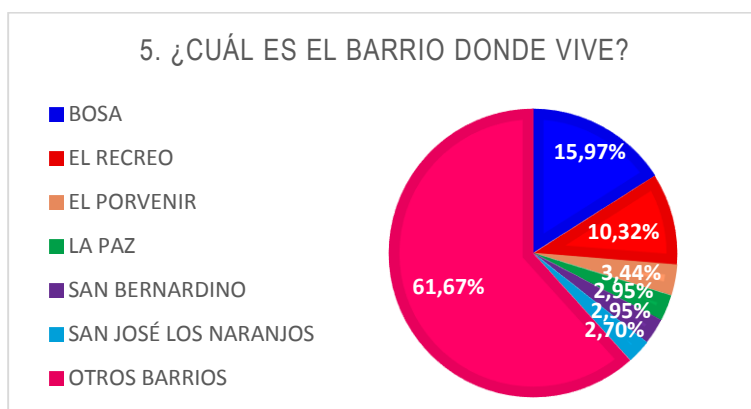


Figura 53. Respuestas a la pregunta 4 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Barrio de residencia



La mayoría de las personas de la localidad de Bosa que respondieron la encuesta son del barrio BOSA y EL RECREO, barrios que se encuentran en la zona centro y occidental de la localidad respectivamente.

Figura 54. Respuestas a la pregunta 5 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.6. Motivo de los desplazamientos

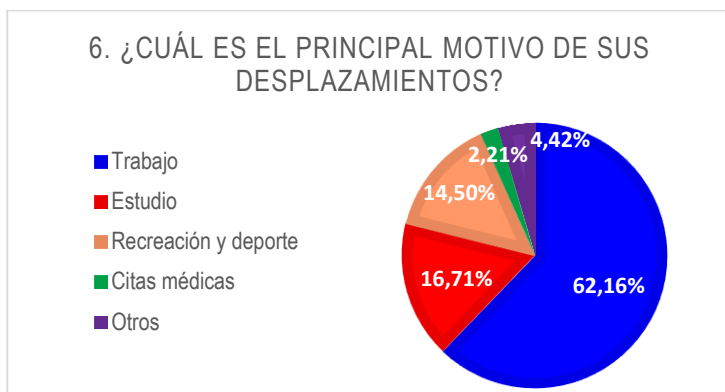


Figura 55. Respuestas a la pregunta 6 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

El 62.16% de las personas de la localidad que respondió la encuesta tiene como principal motivo de sus desplazamientos el trabajo, mientras que el 16.71% tiene como motivo el estudio y el 14.50% se desplaza por recreación y deporte.

6.1.7. Tiempo promedio y distancia promedio de los desplazamientos

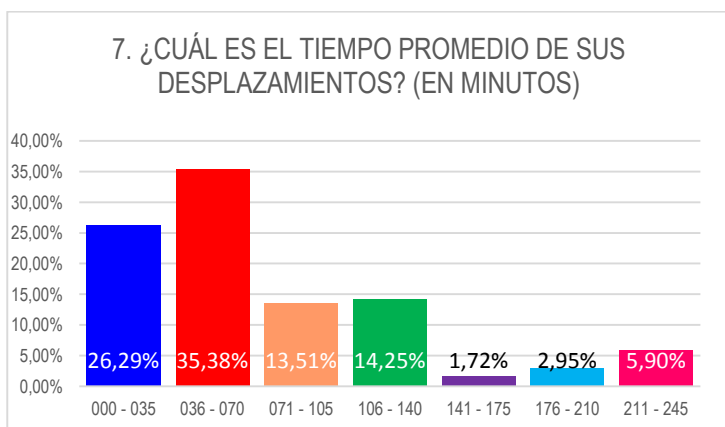


Figura 56. Respuestas a la pregunta 7 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

El 90% de los residentes de la localidad de Bosa percibe que el tiempo de sus desplazamientos es inferior a 1 hora y 40 minutos.

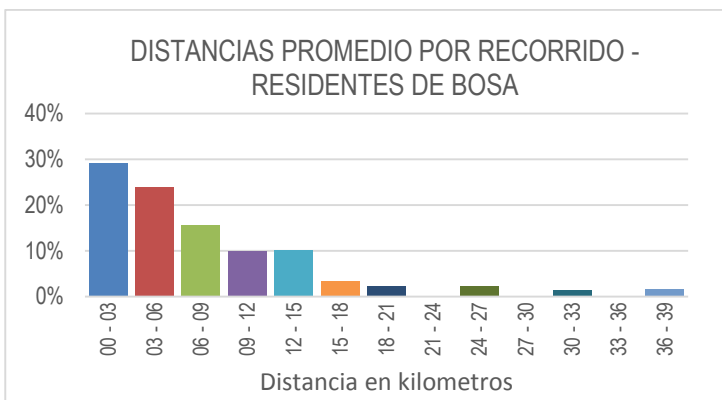


Figura 57. Distancias por recorrido residentes de Bosa
Fuente: Elaboración propia

A partir del tiempo del desplazamiento y teniendo en cuenta el modo de transporte, se calcula la distancia recorrida en los desplazamientos, al dividir la distancia entre el número de recorridos tenemos las distancias promedio por recorrido.

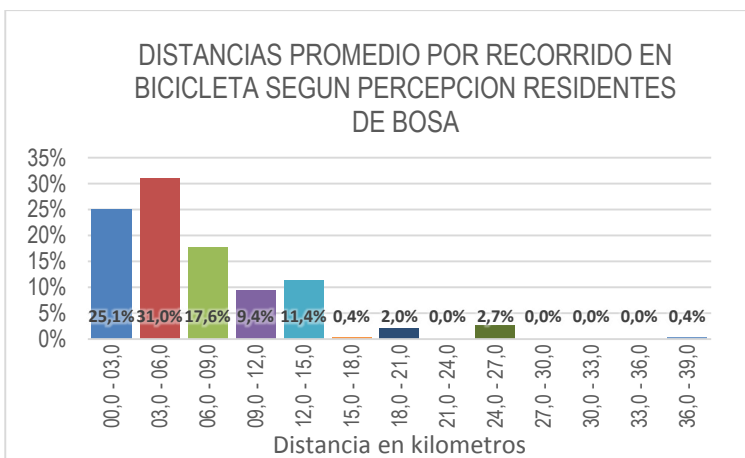


Figura 58. Distancias por recorrido biciusuarios de Bosa
Fuente: Elaboración propia

Para la localidad de Bosa, se evidencia que el 94.5% de los recorridos que se efectúan en bicicleta son menores a 15 kilómetros, asimismo se evidencia que el 31% de los recorridos se efectúan para distancias entre 3 y 6 kilómetros

6.1.8. Uso de la bicicleta

Se buscó que la encuesta en su mayoría fuera respondida por **bici usuarios**, de manera que el 62.65% de las personas encuestadas en la localidad de Bosa respondieron que si utilizan diariamente la bicicleta.

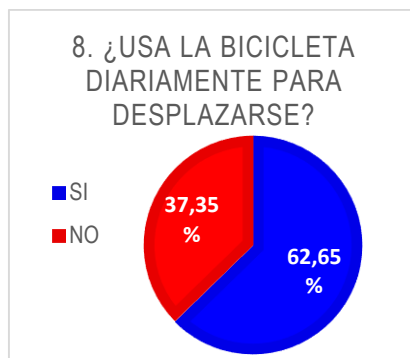


Figura 59. Respuestas a la pregunta 8 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.9. Condición de ciclorrutas donde se percibe mayor seguridad vial

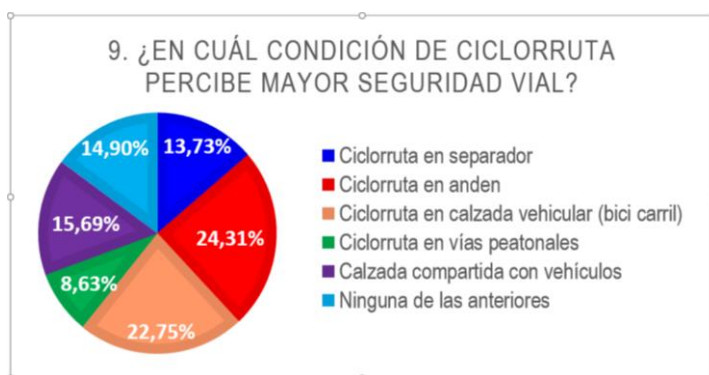


Figura 60. Respuestas a la pregunta 9 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

De la pregunta 9, se evidencia que los residentes de la localidad de Bosa perciben en las ciclorrutas en vías peatonales menor seguridad vial, que en las demás ciclorrutas, asimismo se concluye que en la ciclorruta en andén y en el bici carril perciben mayor seguridad vial.

6.1.10. Estado general de las ciclorrutas

El 53.73% de los residentes de la localidad de Bosa encuestados perciben en regular estado las ciclorrutas por las que transitan, mientras que el 39.22% perciben que es malo y tan solo el 5.88% considera que está en buen estado.

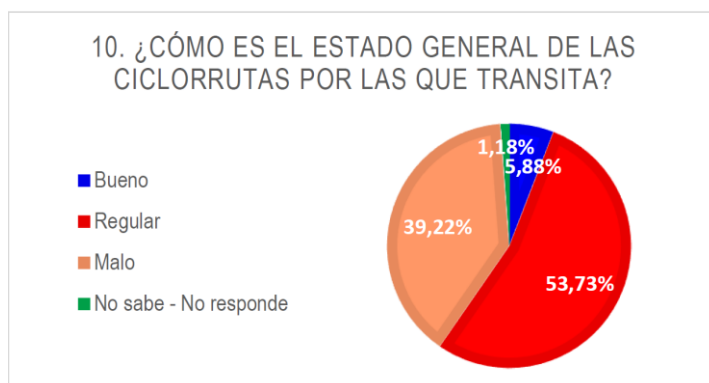


Figura 61. Respuestas a la pregunta 10 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.11. Estado de la señalización de las ciclorrutas

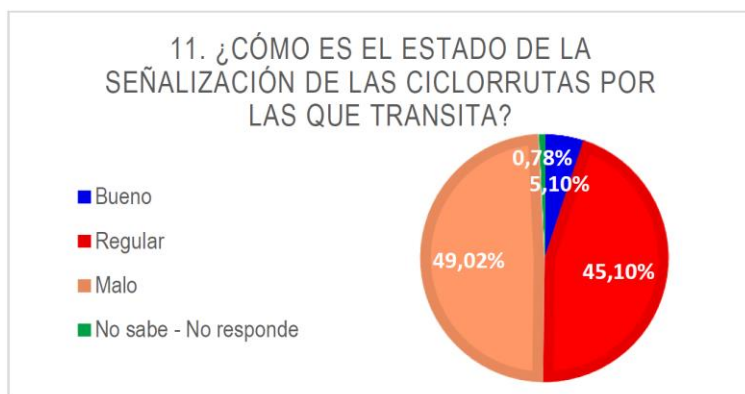


Figura 62. Respuestas a la pregunta 11 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

El 49.02% de los residentes de la localidad de Bosa encuestados perciben en mal estado la señalización de las ciclorrutas por las que transitan, mientras que el 45.10% perciben que es regular y tan solo el 5.10% considera que está en buen estado.

6.1.12. Cicloparqueaderos en los destinos

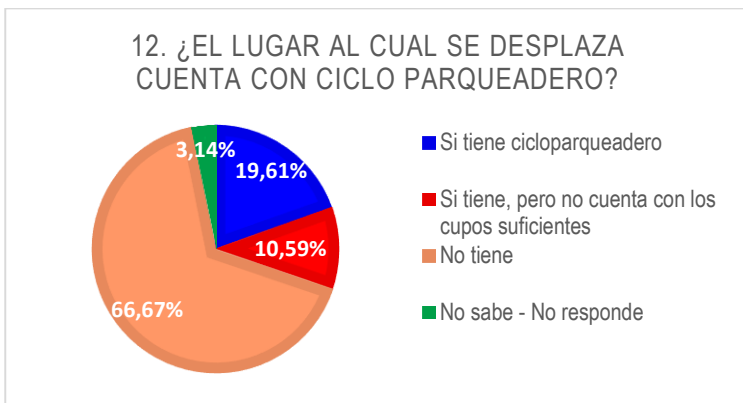


Figura 63. Respuestas a la pregunta 12 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

El 66.67% de los residentes de la localidad de Bosa encuestados respondieron que el lugar al cual se desplaza no tiene cicloparqueaderos, el 19.61% que si cuenta con cicloparqueaderos y el 10.59% que no tiene los cupos suficientes.

6.1.13. Servicios adicionales para biciusuarios en los destinos

El 95.29% de las personas de la localidad de Bosa que usa la bicicleta frecuentemente no cuenta con servicios adicionales para bici usuarios en los lugares a los que se desplaza.

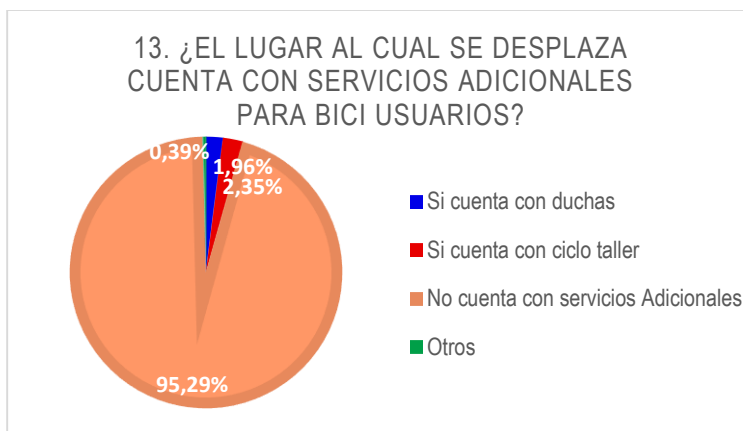


Figura 64. Respuestas a la pregunta 13 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.14. Percepción de seguridad vial al desplazarse en bicicleta

El 46.27% de los residentes de la localidad de Bosa que usan la bicicleta frecuentemente perciben **mucha inseguridad**, el 44,71% percibe **inseguridad**, tan solo el 9.02% percibe seguridad vial.

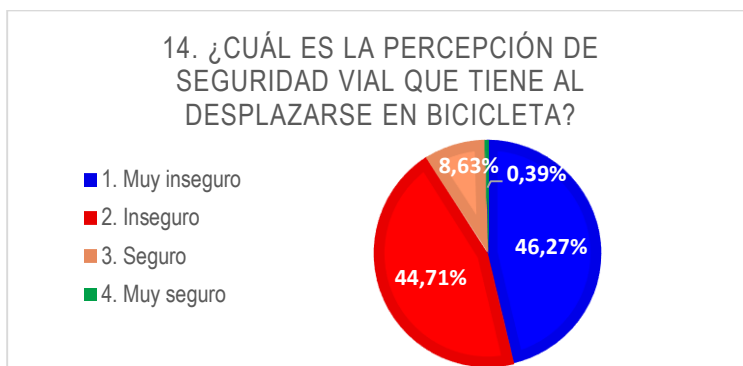


Figura 65. Respuestas a la pregunta 14 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.15. Obstáculo en ciclorrutas predominante en los desplazamientos

EL 31.76% perciben que el obstáculo predominante es la acumulación de peatones, mientras que el 27.84% percibe que son las intersecciones viales, el 19.61% percibe que son los vehículos parqueados en la ciclo ruta y el 14.51% percibe que son los vendedores ambulantes.

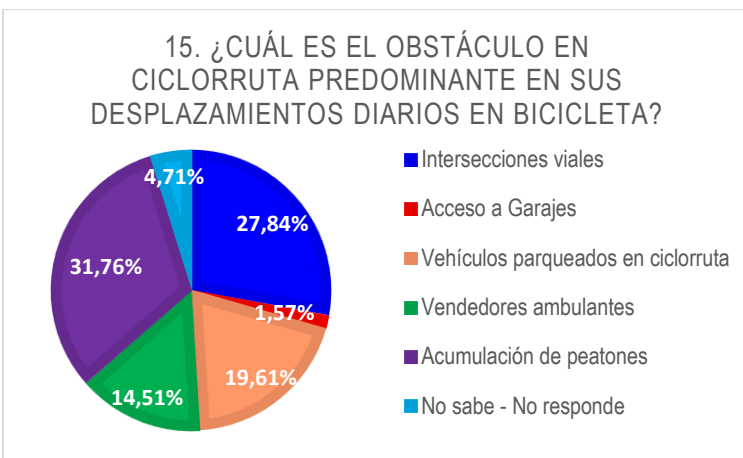


Figura 66. Respuestas a la pregunta 15 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.16. Recorridos diarios efectuados por quienes usan la bicicleta

frecuentemente

El 64.31% de los residentes de Bosa que respondieron afirmativamente al uso frecuente de la bicicleta efectúan 2 recorridos diarios.

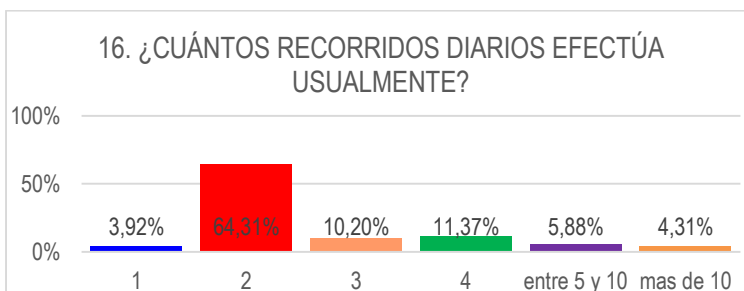


Figura 67. Respuestas a la pregunta 16 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.17. Medios de transporte usados como complemento a la bicicleta

El 35.29% de los residentes de Bosa que respondieron usar frecuentemente la bicicleta, usan como transporte complementario el Transporte público, el 32.55% usa el TransMilenio, otro 32.55% se transporta a pie, el 23,92% afirma solo utilizar la bicicleta, mientras que solo el 6.67% la motocicleta y el 9.02% el vehículo particular

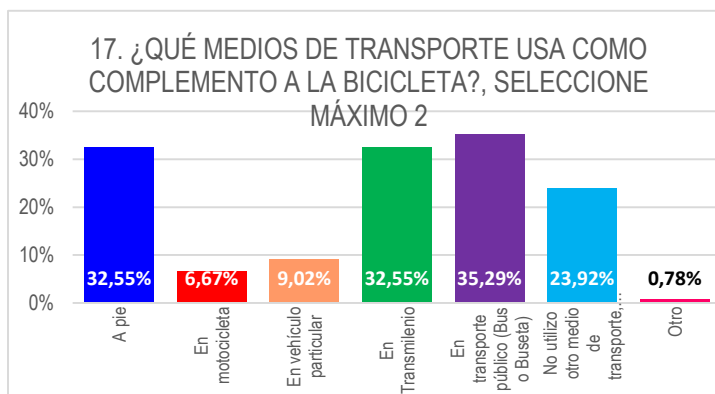


Figura 68. Respuestas a la pregunta 17 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.18. Suficiencia de la red de ciclorrutas existente

El 91.76% de los residentes de Bosa que respondieron usar frecuentemente la bicicleta perciben que la red de ciclorrutas es insuficiente.

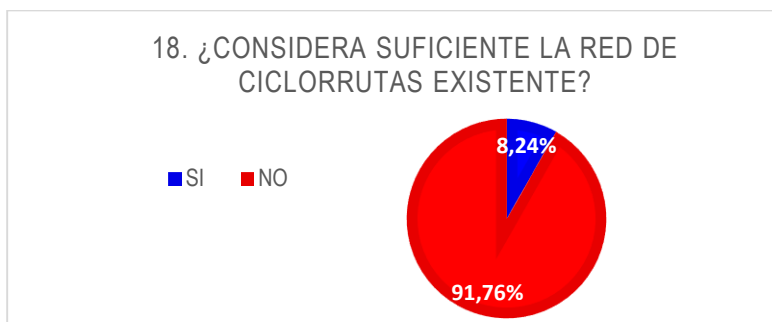


Figura 69. Respuestas a la pregunta 18 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.19. Razones del uso de la bicicleta frecuentemente

El 24.31% de los residentes de Bosa que usan de manera frecuente la bicicleta, la usan por economía, el 22.75% porque disminuye el tiempo de viaje, el 17.25% porque contribuye al medio ambiente, el 13.73% por comodidad, el 9.41% por salud y el 8.24% para evitar el contagio de COVID-19.

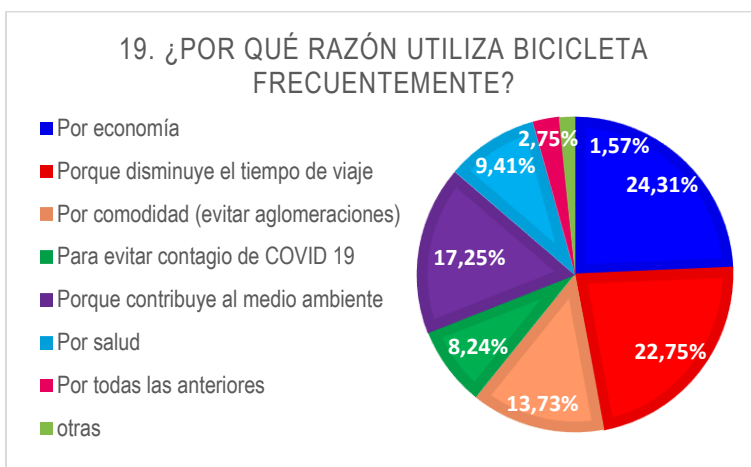


Figura 70. Respuestas a la pregunta 16 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.20. Recorridos diario efectuados por quienes no usan la bicicleta frecuentemente

El 63.16% de los residentes de Bosa que respondieron no usar frecuentemente la bicicleta efectúa 2 recorridos diarios.

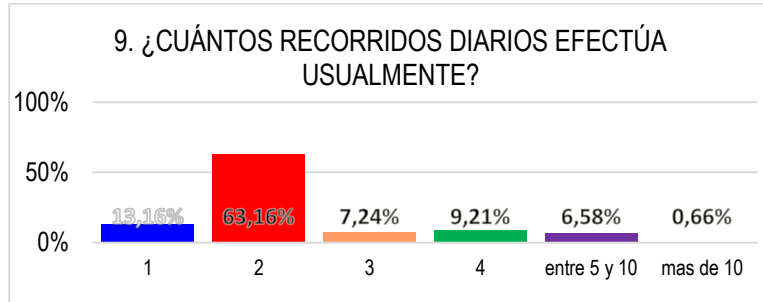


Figura 71. Respuestas a la pregunta 9-2 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.21. Medios de transporte utilizados por quienes no usan la bicicleta frecuentemente

El 26.32% que respondieron no usar frecuentemente la bicicleta, respondieron usar como medio de transporte frecuente TransMilenio, el 23.03% transporte público, el 20.39 se transporta a pie, el 11.84% en motocicleta, el 9.21% en vehículo particular y el restante se transporta en Taxi, informal y otros.

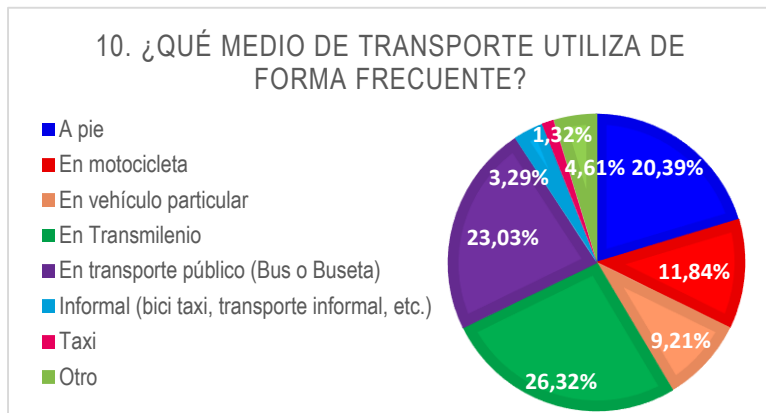


Figura 72. Respuestas a la pregunta 10-2 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.22. Razones para no usar la bicicleta frecuentemente

El 36.84% de los residentes de Bosa que respondieron no usar frecuentemente la bicicleta, no lo hacen por posible robo o hurto, el 30.92% porque no cuenta con la bicicleta, el 18.42% porque percibe distancias muy largas, el 5.92% porque hay tramos sin ciclorruta.

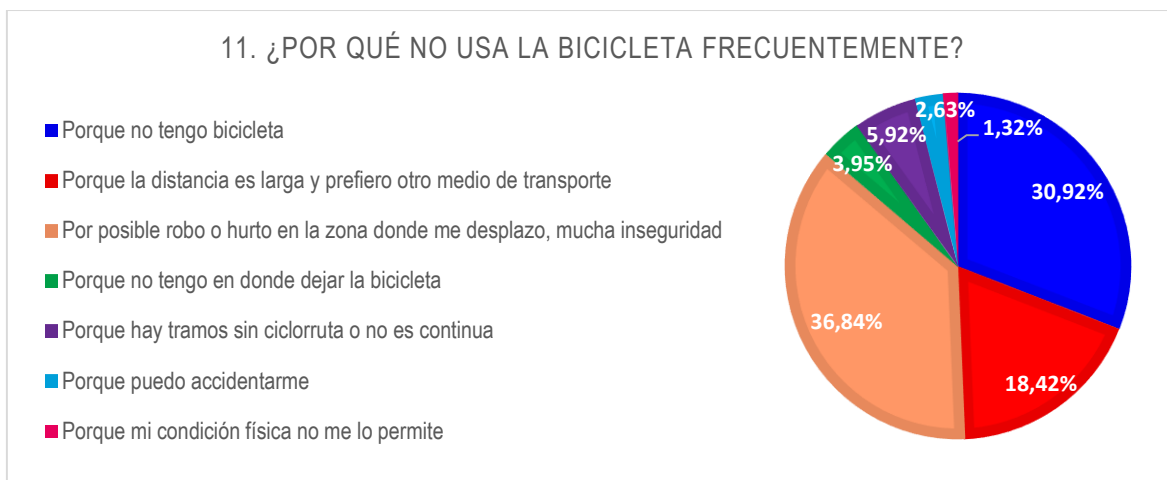


Figura 73. Respuestas a la pregunta 11-2 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.23. Uso de la bicicleta al implementar un sistema de bicicletas públicas

El 84.87% de los residentes de Bosa que respondieron no usar frecuentemente la bicicleta, estarían dispuestos a usar un sistema de bicicletas públicas para usar la bicicleta como medio de transporte frecuente.

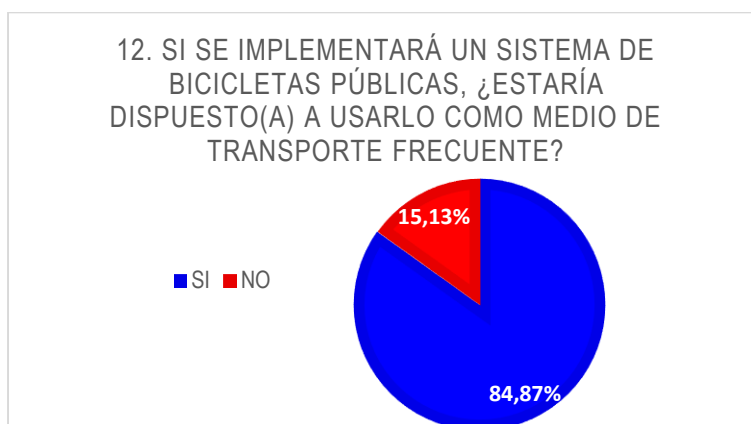


Figura 74. Respuestas a la pregunta 12-2 de la encuesta de percepción
Fuente: Elaboración propia

6.1.24. Condiciones para usar la bicicleta diariamente

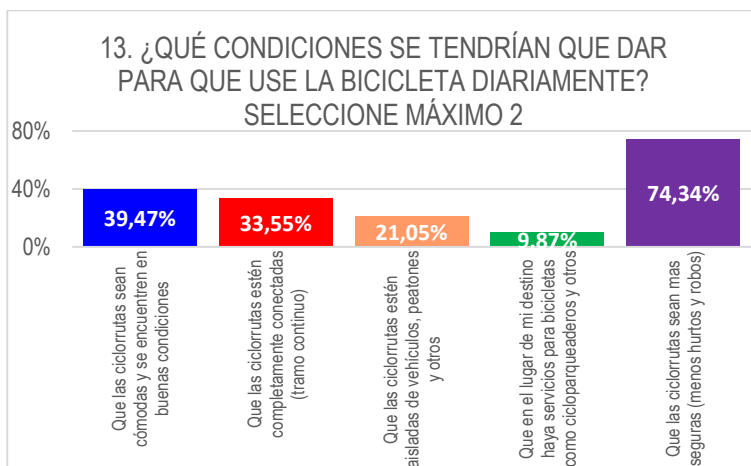


Figura 75. Respuestas a la pregunta 13-2 de la encuesta de percepción

Fuente: Elaboración propia

El 74.34% de los residentes de Bosa que respondieron no usar frecuentemente la bicicleta, respondieron que una de las condiciones para que estén dispuestos a usar la bicicleta diariamente es que las ciclorrutas sean más seguras (menos hurtos y robos).

6.1.25. Tipos de ciclorrutas que se usarían por posibles biciusuarios

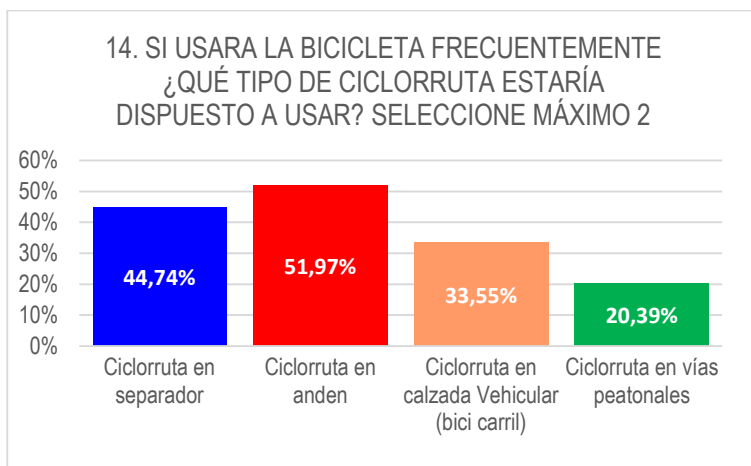


Figura 76. Respuestas a la pregunta 14-2 de la encuesta de percepción

Fuente: Elaboración propia

Las opciones de ciclorruta que estarían dispuestos a usar los residentes de Bosa que respondieron no usar frecuentemente la bicicleta, son en andén y en separador, porque el 51.97% seleccionó de las 2 opciones posibles ciclorruta en andén, el 44.74% ciclorruta en el separador, el 33.55% bicicarril.

6.2. Respuestas de los estudiantes de la localidad de Bosa

Resulta imperante en este estudio tener en cuenta que la cultura del uso de la bicicleta ha venido creciendo en la población estudiantil de Bosa desde que se implementó en el año 2014 el programa “Al colegio en bici”; además, de tener conocimiento de que el uso de la bicicleta se influencia desde temprana edad. De acuerdo con lo anterior, se efectúa el análisis de la cantidad de estudiantes de la localidad de Bosa que usan frecuentemente la bicicleta.

De las 407 personas de la localidad de Bosa que respondieron la encuesta, 65 usan la bicicleta de manera frecuente y son estudiantes.

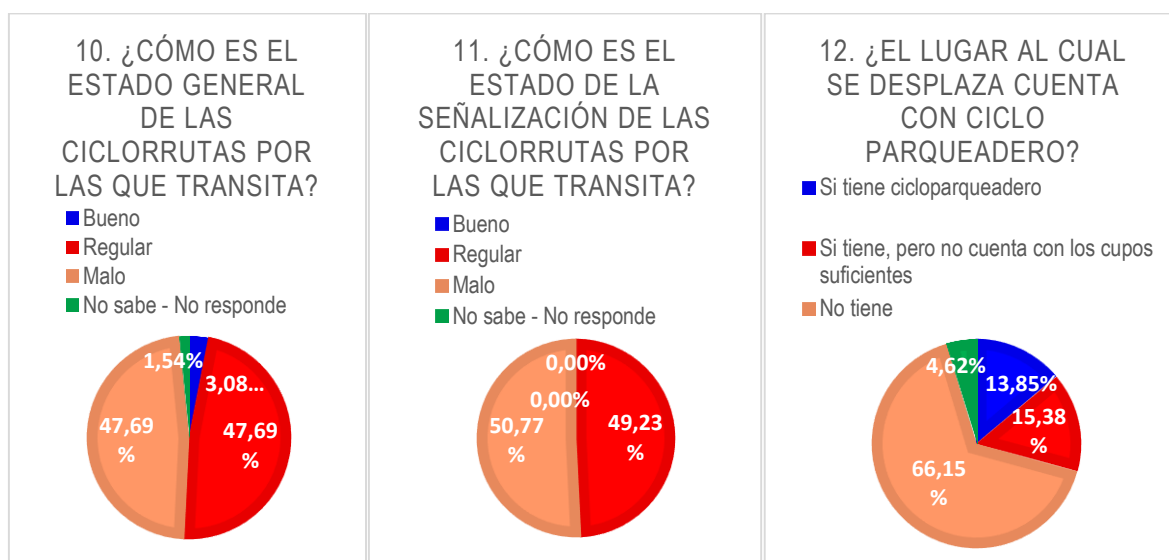


Figura 77. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 10, 11 y 12.

Fuente: Elaboración propia

A las preguntas 10, 11 y 12, el 47.69% de los estudiantes de Bosa indican que el estado de las ciclorrutas es malo, el 50.77% considera malo el estado de la señalización de las ciclorrutas y que 66.15% indica que el lugar al cual se desplaza no tiene cicloparqueadero.

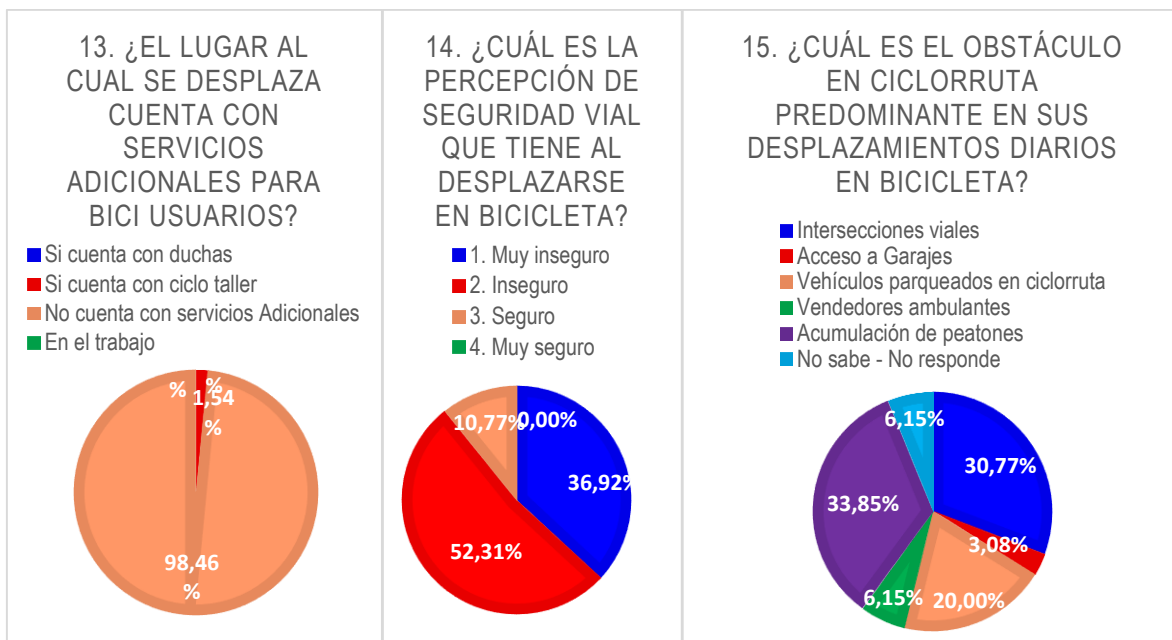


Figura 78. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 13, 14 y 15.
Fuente: Elaboración propia

De las preguntas 13, 14 y 15 llama la atención que el 98.46% de los estudiantes de Bosa; indica que los lugares a los cuales se desplaza no cuentan con servicios adicionales, que están solo el 10.77% percibe seguridad vial; que el 33.85% percibe como obstáculo predominante la acumulación de peatones y el 30.77% las intersecciones viales.

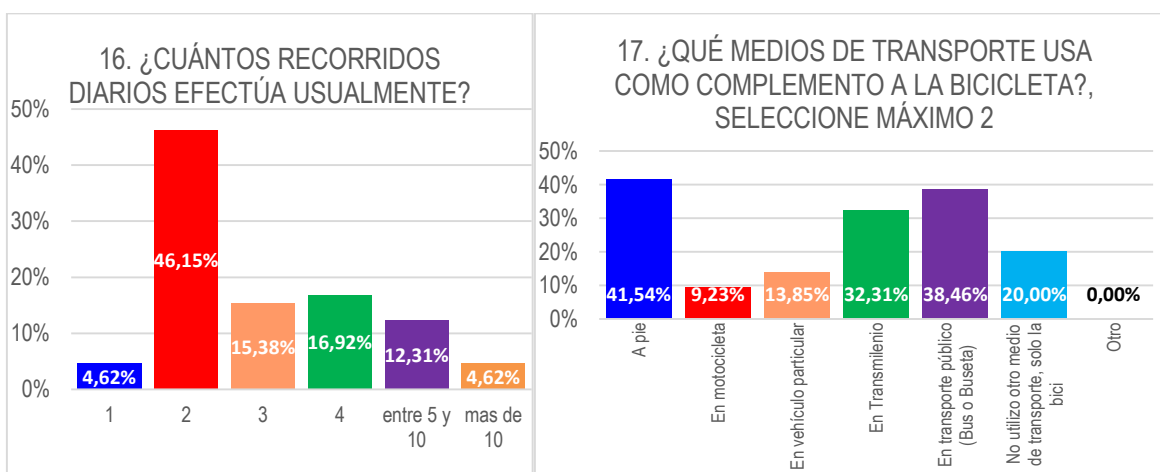


Figura 79. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 16 y 17.
Fuente: Elaboración propia

Ante las preguntas 16 y 17, el 46.15% los estudiantes de Bosa indicaron que efectúan 2 recorridos diarios; de las 2 opciones posibles, el 41.54% se transporta a Pie, el 38.46% en transporte público, el 32.61% en TransMilenio, el 20,00% afirma solo utilizar la bicicleta, mientras que solo el 9.23% la motocicleta y el 13.85% el vehículo particular.

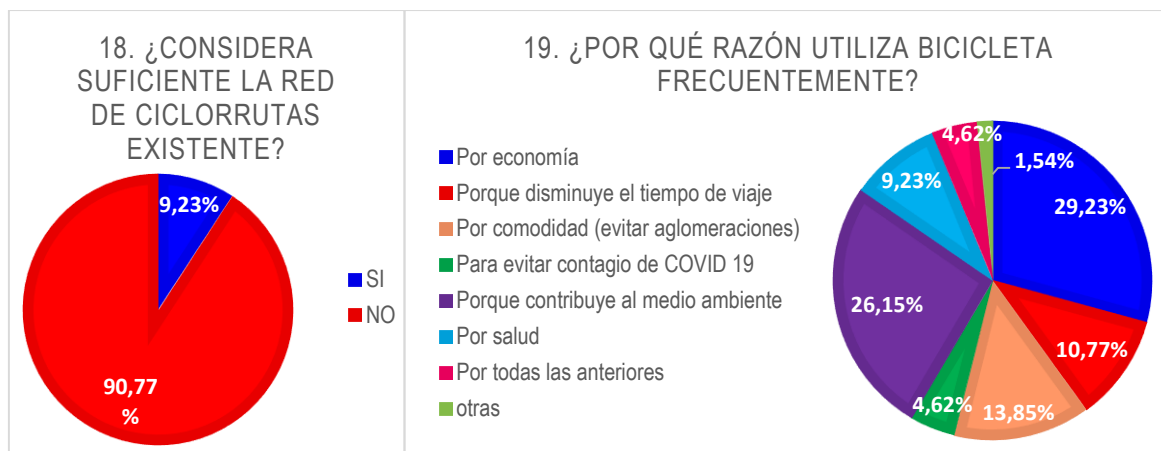
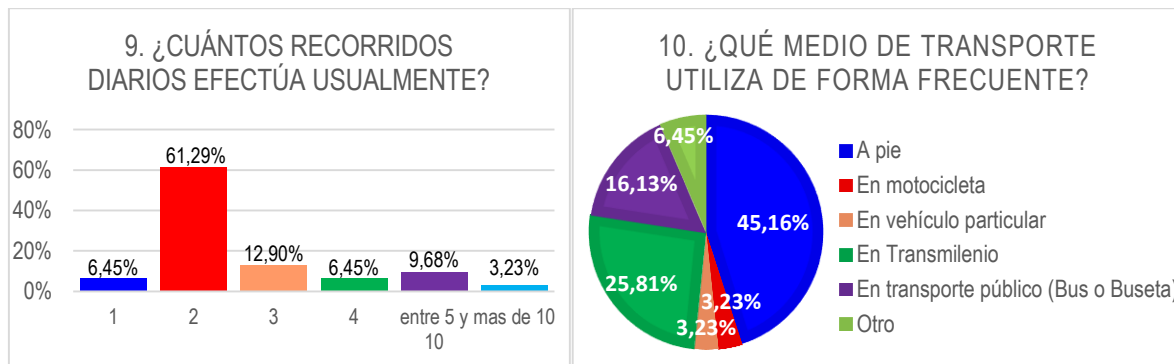


Figura 80. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 18 y 19.
Fuente: Elaboración propia

De las respuestas dadas a las preguntas 18 y 19, llama la atención que el 90.77% de los estudiantes de Bosa no considera suficiente la red de ciclorrutas existente; que el 29.23% utiliza la bicicleta por economía, que el 26.15% porque contribuye al medio ambiente, el 13.85% para evitar aglomeraciones, el 10.77% por tiempo, el 9.23% por salud, el 4.62% para evitar el contagio de COVID 19.

De las 407 personas de la localidad de Bosa que respondieron la encuesta, 31 son estudiantes que no usan la bicicleta de manera frecuente.



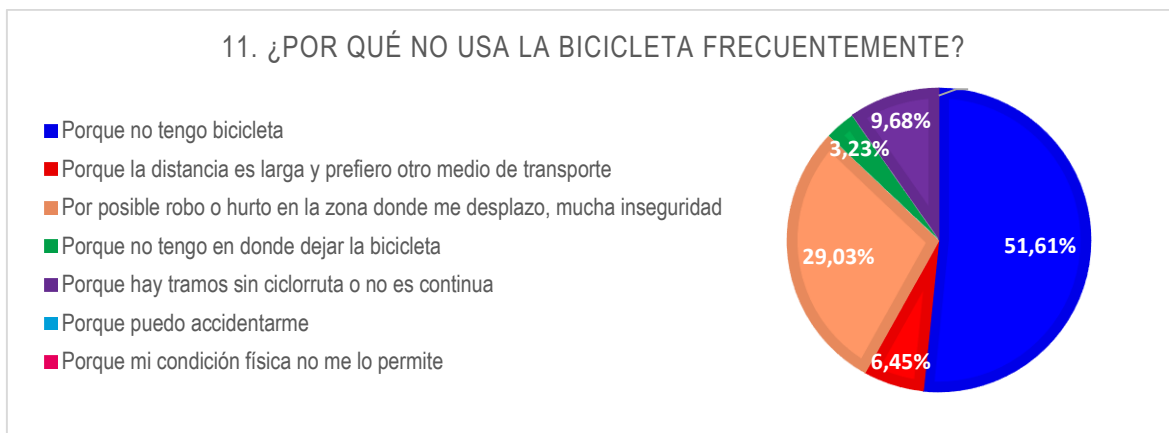


Figura 81. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 9-2, 10-2 y 12-2.
Fuente: Elaboración propia

De las respuestas dadas a las preguntas 9,10 y 11 por los estudiantes de Bosa, llama la atención que el 61.29% efectúa dos recorridos diarios; que 45.16% se transporta a pie, el 25.81% en TransMilenio y el 16.13% en transporte público; asimismo que el 51.61% no usa la bicicleta porque no cuenta con una para transportarse, el 29.03% no lo hace por inseguridad ciudadana y que el 9.68% porque hay tramos sin ciclorruta.

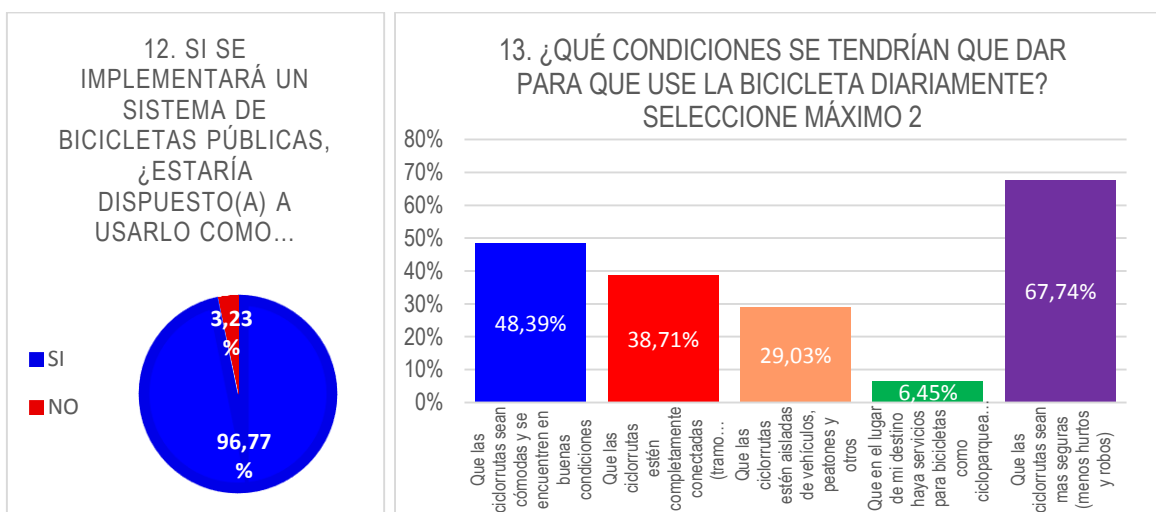


Figura 82. Respuestas de los estudiantes de Bosa a las preguntas 12-2 y 13-2.
Fuente: Elaboración propia

De las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas 12 y 13 llama la atención que el 96.77% estaría dispuesto a usar como medio de transporte frecuente la bicicleta si se implementara un sistema de bicicletas públicas; de las dos opciones posibles, el 67.79%- respondió que una de las condiciones para que estén dispuestos a usar la

bicicleta diariamente es que las ciclorrutas sean más seguras, el 48.39% que sean cómodas, el 38.71% que estén completamente conectadas.

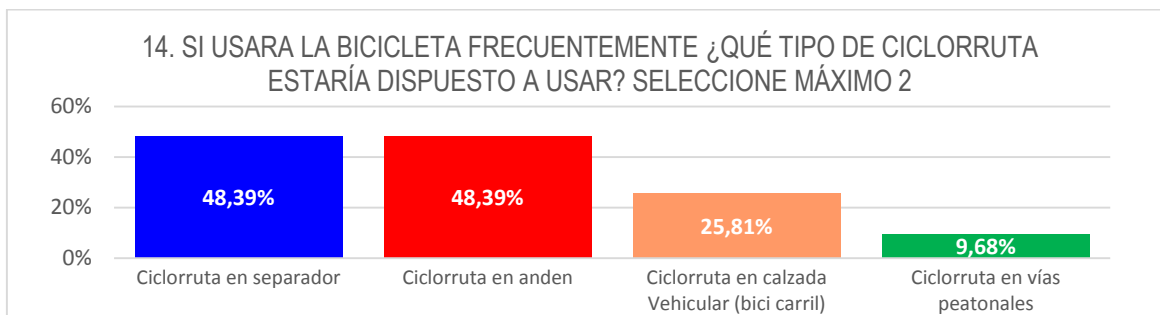


Figura 83. Respuestas de los estudiantes de Bosa a la pregunta 14-2.

Fuente: Elaboración propia

Ante la pregunta 14, la opción de ciclorrutas que estarían dispuestos a usar los estudiantes de Bosa que no usan la bicicleta son en andén y en separador, porque un 48.39% selecciono de las 2 opciones posibles ciclorrutas en andén, otro 48.39% ciclorrutas en el separador, el 25.81% bici carril.

Capítulo VII

7. PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES Y ACCIONES PARA COMPLEMENTAR LA CICLO-INFRAESTRUCTURA DE BOSA

Con base en los análisis de patrones de movilidad en bicicleta, conectividad de ciclorrutas, accesibilidad de ciclorrutas y la percepción de la población de la localidad de Bosa respecto al uso de la bicicleta se elaboraron lineamientos. Adicionalmente, para cada uno de los lineamientos se establecieron acciones y recomendaciones para mejorar las condiciones de movilidad en bicicleta en Bosa y en la ciudad.

7.1. Lineamientos y acciones con base en los patrones de movilidad en bicicleta en la localidad de Bosa.

De acuerdo con el análisis plasmado en el capítulo de Patrones de Movilidad en Bicicleta en Bogotá y en la localidad de Bosa se elaboraron los siguientes lineamientos:

- **Lineamiento 1:** Priorícese la construcción e implementación de ciclo-infraestructura en la localidad de Bosa, zona de la ciudad de Bogotá D.C. en la cual se realiza el mayor número de viajes en Bicicleta y es uno de los modo de transporte con menores tiempos de viaje en dicha localidad.
 - **Acción 1:** Conectar la ZAT 557 y la ZAT 560, principal par origen – destino que genera viajes en la localidad de Bosa.

Recomendación: Habilitar como parte de la red de ciclorrutas de la ciudad el tramo de la Figura 84, conformado por 1946.60 m de longitud uniendo las siguientes vías locales: Carrera 92 con Calle 70A Sur, Carrera 92 hasta Calle 69C Sur (en longitud aproximada de 54 metros), Calle 69C Sur hasta Carrera 89 Bis A (en longitud aproximada de 274 metros), Carrera 89 Bis A hasta Calle 69B Bis Sur (en longitud aproximada de 16 metros), Calle 69B Bis Sur hasta Carrera 89 (en longitud aproximada de 65 metros), Carrera 89 hasta Calle 69A Sur (en longitud aproximada de 52 metros), Calle 69A Sur hasta Carrera 87K Bis (en longitud aproximada de 355 metros), atraviesa parque al

nororiente en longitud aproximada de 45 metros, Carrera 87K hasta Calle 67 Sur (en longitud aproximada de 264 metros), Calle 67 Sur hasta Carrera 87C (en longitud aproximada de 155 metros), Carrera 87C hasta Calle 66A Sur (en longitud aproximada de 50 metros), Calle 66A Sur hasta Transversal 86A Bis A (en longitud aproximada de 285 metros), Transversal 86A Bis A hasta Calle 64 Sur (en longitud aproximada de 140 metros), Calle 64 Sur hasta Avenida Cali (en longitud aproximada de 190 metros). Para esta conexión, en la carrera 92 se propone incluir una ciclorruta en calzada dado que el ancho de la calzada lo permite; teniendo en cuenta que las vías cuentan con volumen vehicular bajo y presentan anchos menores a 4.00 m se recomienda implementar tráfico calmado, en el tramo de la carrera 87C se recomienda instalar reductores que protejan el cruce del ciclista, demarcar e incluir señalización de prioridad ciclista.

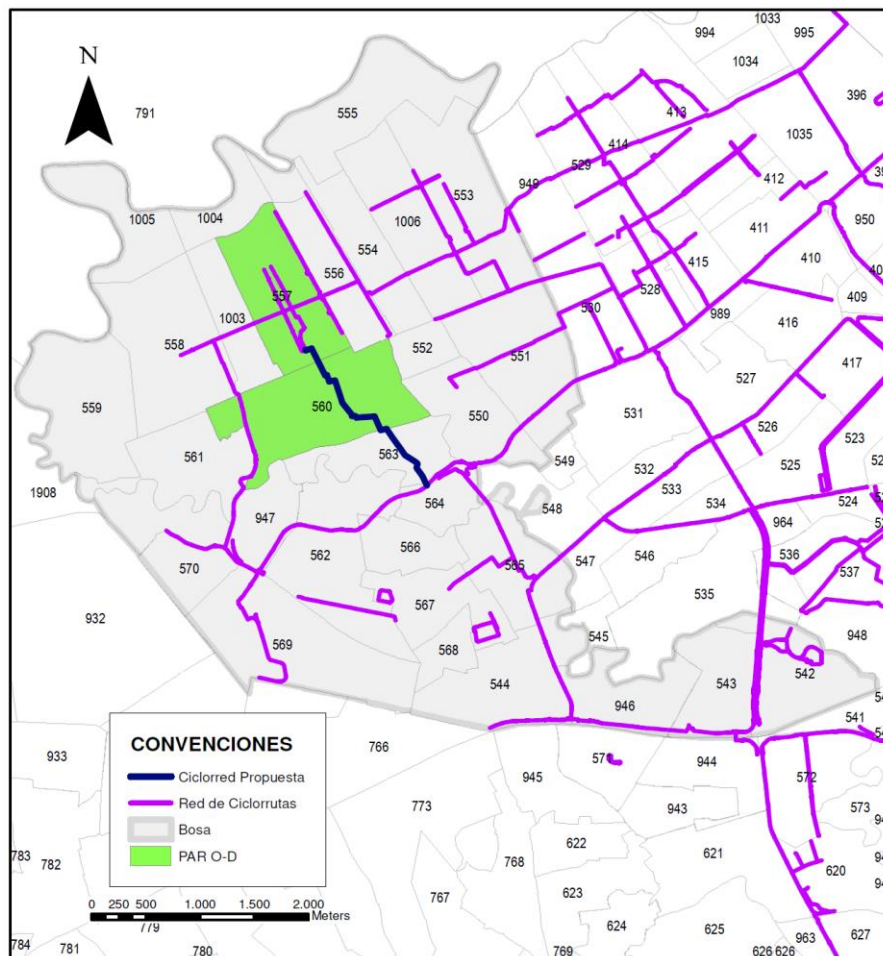


Figura 84. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 557 y las ZAT 560

Fuente: Elaboración propia

- **Acción 2:** Conectar la ZAT 557 y la ZAT 548, uno de los principales corredores de movilidad en bicicleta en la localidad de Bosa.

Recomendación: Para la conexión de la ZAT 557 y la ZAT 548 se plantea habilitar como parte de la red de ciclorrutas los tramos propuestos en la Figura 85, la cual contempla el tramo expuesto en la acción 1 y plantea habilitar un tramo compuesto por 1138.40 m de longitud uniendo las siguientes vías: Calle 59 Sur con Carrera 81A costado sur, atraviesa la doble calzada al norte por Carrera 81A hasta el costado norte de la Carrera 59 Sur (en longitud aproximada de 33 metros), Calle 59 Sur hasta Carrera 81 (en longitud aproximada de 40 metros), Carrera 81 hasta Calle 57A Sur (en longitud aproximada de 580 metros), Calle 57A Sur hasta Carrera 80 (en longitud aproximada de 395 metros), Carrera 80 hasta cruce de la Calle 57A Sur (en longitud aproximada de 50 metros), Calle 57A Sur en el costado oriental de la Carrera 80 (en longitud aproximada de 31 metros).

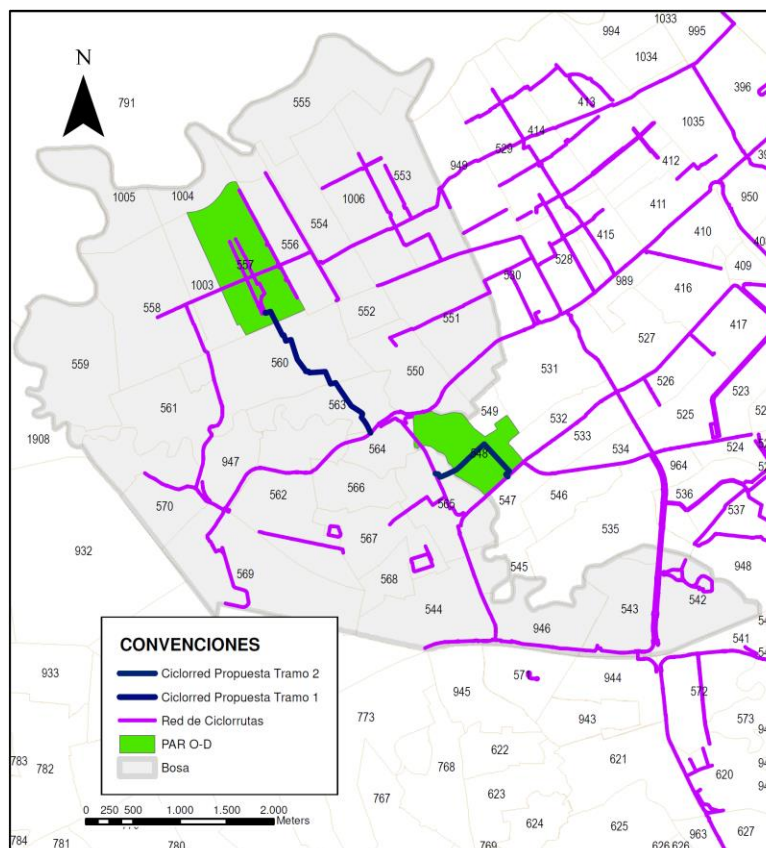


Figura 85. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 557 y las ZAT 548
Fuente: Elaboración propia

Para esta conexión, en la carrera 59 Sur se recomienda continuar con ciclorruta en andén, en el tramo de la carrera 81 se plantea la construcción de un puente peatonal y de ciclo usuarios dada la existencia de un río, en la mayoría de vías locales implementar tráfico calmado, en el tramo de la carrera 80 se recomienda efectuar demarcación de ciclorruta en andén y efectuar la demarcación de cruce de ciclorruta en la intersección semafórica del cruce que da continuidad a la calle 57A Sur.

- **Acción 3:** Conectar la ZAT 568 y la ZAT 945, zonas generadoras y atractoras de viajes en bicicleta entre las localidades de Bosa y Ciudad Bolívar, respectivamente.

Recomendación: Para la conexión de la ZAT 568 y la ZAT 945, se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 86 compuesto por 2027.54 m de longitud uniendo las siguientes vías: Calle 70 Bis Sur con Transversal 80H, Transversal 80H hasta Calle 68B Sur (en longitud aproximada de 180 metros), Calle 68B Sur hasta Transversal 79 (en longitud aproximada de 278 metros), Transversal 79 hasta Calle 68A Sur (en longitud aproximada de 37 metros), Calle 68A Sur hasta Carrera 78H (en longitud aproximada de 250 metros), Carrera 78H hasta Calle 68 Sur (en longitud aproximada de 60 metros), Calle 68 Sur hasta Carrera 78C (en longitud aproximada de 120 metros), Carrera 78C hasta Calle 65J Sur (en longitud aproximada de 200 metros), Calle 65J Sur hasta Carrera 77L (en longitud aproximada de 220 metros), Carrera 77L hasta Calle 65i Sur (en longitud aproximada de 70 metros), Calle 65i Sur hasta Carrera 77i (en longitud aproximada de 210 metros), Carrera 77i hasta Calle 65H Sur (en longitud aproximada de 55 metros), Calle 65H Sur hasta Carrera 77H (en longitud aproximada de 160 metros), finaliza atravesando la Autopista sur por puente peatonal (en longitud aproximada de 187 metros).

En la transversal 80H se propone construir ciclorruta en andén, en las vías vehiculares de único sentido se propone la ciclorruta bidireccional en calzada debidamente segregada. En el tramo de la carrera 78C se propone carril Bus Bici, en las vías locales se recomienda incluir tráfico calmado.

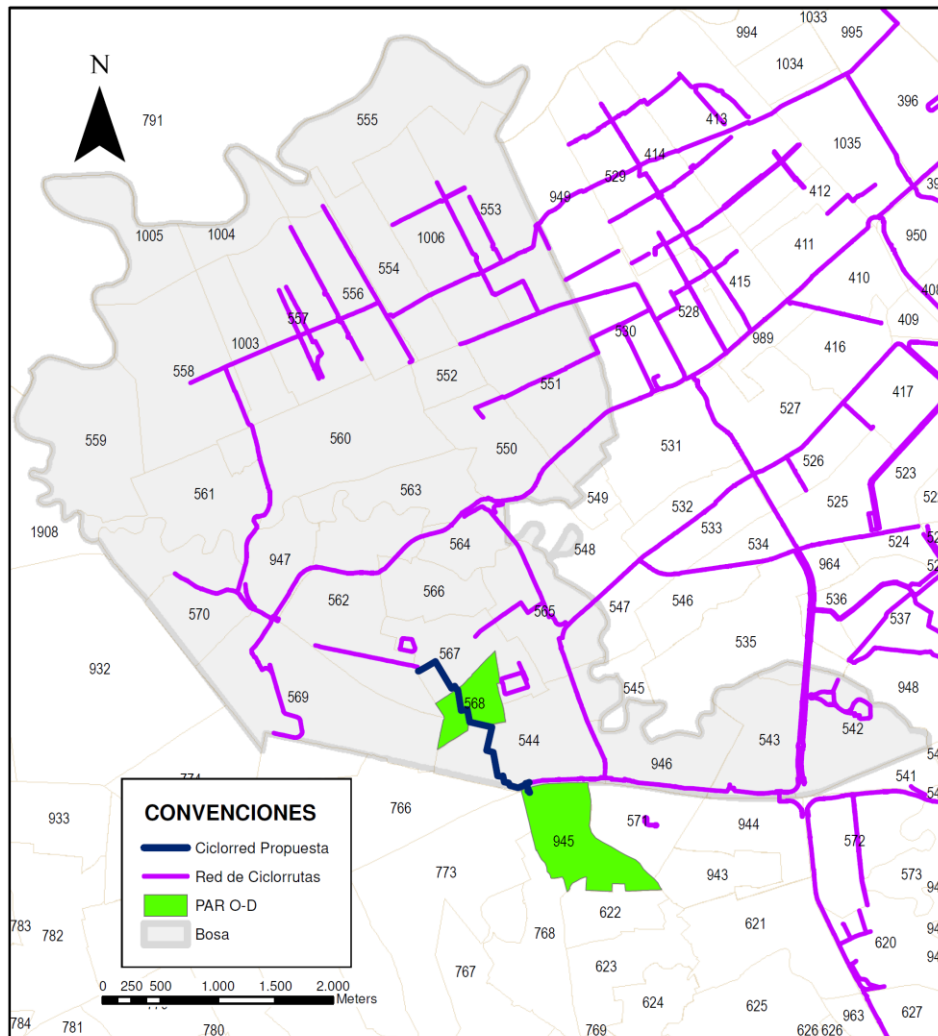


Figura 86. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 568 y las ZAT 945
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 4:** Implementar la construcción de ciclo-infraestructura en la ZAT 560 y en la ZAT 569 de la localidad de Bosa, zonas donde se genera un importante número de viajes en bicicleta y donde existe escasa infraestructura para el uso de este modo de transporte.

Recomendación: Para la conexión de la ZAT 560 y la ZAT 569 se plantea habilitar como parte de la red de ciclorrutas los tramos propuestos en la Figura 87, la cual contempla el tramo expuesto en la acción 1 de este subcapítulo.

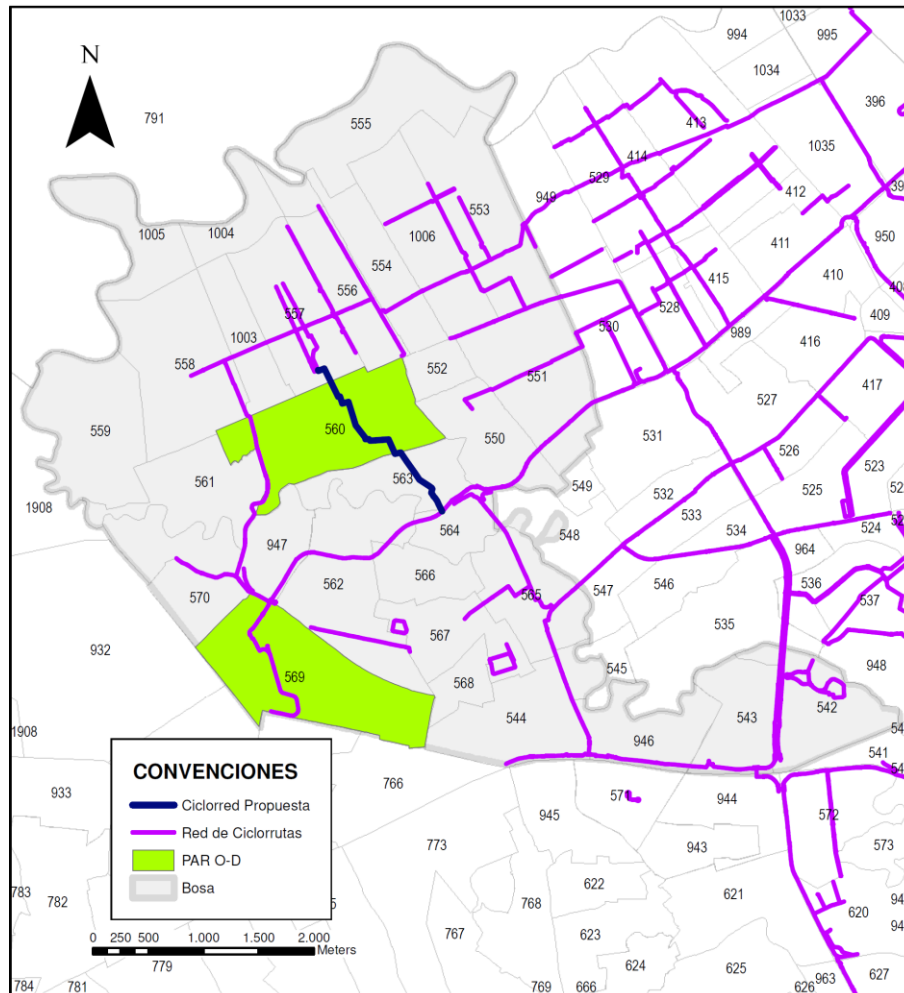


Figura 87. Ciclorred propuesta para unir las ZAT 560 y las ZAT 569

Fuente: Elaboración propia

- **Lineamiento 2:** Priorícese la construcción de ciclo-infraestructura más amigable para el uso de mujeres y menores de 15 años en la localidad de Bosa, zona de Bogotá D.C. donde se realiza el mayor número de viajes en bicicleta por dicho género.

Recomendación: Acorde con las tipologías de cicloparqueaderos implementadas, las más recomendables para menores de 15 años y mujeres corresponden a nivel y no a elevada.

7.2. Lineamientos y acciones con base en el análisis de conectividad de ciclorrutas en Bogotá y en la localidad de Bosa

De acuerdo con el análisis plasmado en el capítulo de conectividad de ciclorrutas en Bogotá y en la localidad de Bosa se elaboraron los siguientes lineamientos y acciones:

- **Lineamiento 1:** Complémentese la ciclo-infraestructura de la ciudad de Bogotá D.C., construyendo ciclorred que brinde continuidad, directividad, atractividad y coherencia.
- **Acción 1:** Implementar continuidad de la Calle 49 Sur entre la Carrera 93D y Carrera 95A hacia el oriente, tramo de conflicto entre todos los actores viales.

Recomendación: Para dar continuidad a la Calle 49 Sur entre la Carrera 93D y Carrera 95A hacia el oriente se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 88 compuesto por 518.19 m de longitud uniendo las siguientes vías: Calle 49 Sur hasta Carrera 89B (en longitud aproximada de 518 metros). Se recomienda demarcar ciclorruta en andén desde la carrera 93D hasta la carrera 91 y construir ciclorruta en separador desde la carrera 91 hasta la carrera 89B.

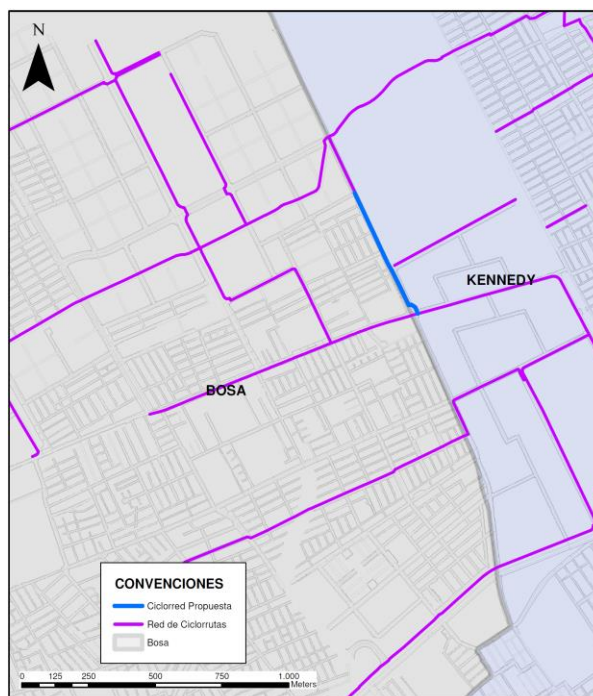


Figura 88. Continuidad de la ciclorruta de la CL 49 Sur entre KR 95A y KR 89B
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 2:** Construir ciclorred que conecte la Carrera 92 por Calle 63 Sur con la UPZ Bosa Occidental y efectuar campañas pedagógicas en el sector mencionado para desestimular el uso de la ciclorruta por peatones.

Recomendación: Para conectar la Carrera 92 por Calle 63 Sur con la UPZ Bosa Occidental se plantea habilitar como parte de la red de ciclorrutas los tramos propuestos en la Figura 89, la cual contempla el tramo expuesto en la acción 1 del subcapítulo anterior y un tramo compuesto por 366.82 m de longitud, uniendo las siguientes vías: Costado sur Calle 70A Sur con Carrera 92, Carrera 92 hasta Calle 63 Sur (en longitud aproximada de 366 metros). En la carrera 92 se propone incluir la ciclorruta en calzada dado que el ancho de la calzada lo permite.

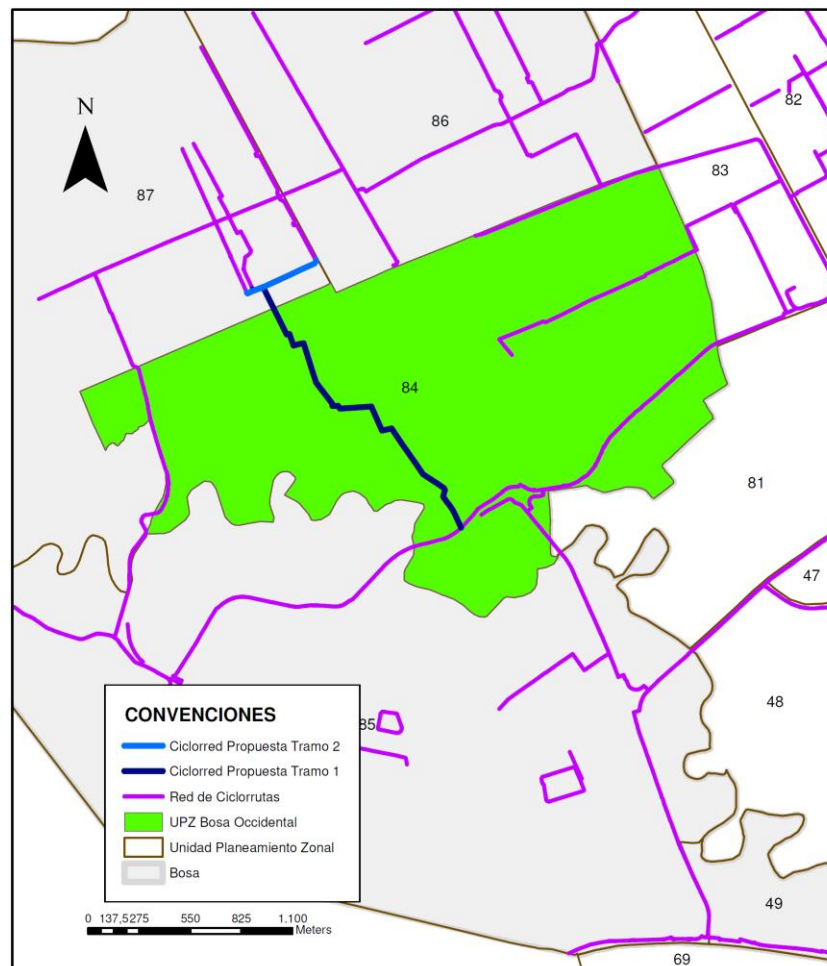


Figura 89. Propuesta de conexión de la KR 92 entre CL 63 Sur - CL 70A Sur con la UPZ Bosa Occidental
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 3:** Construir ciclorred que conecte la Carrera 92 por Calle 70A Sur con la UPZ Bosa Occidental e Implementar señalización horizontal y vertical en la ciclorruta del sector.

Recomendación: Ver Figura 89

- **Acción 4:** Evaluar la viabilidad de complementar la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C., construyendo ciclorred que conecte la Carrera 95A con Calle 75A Sur con el municipio de Soacha.
- **Acción 5:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Calle 78 Sur entre Carrera 91 y Carrera 88I con la centralidad de la UPZ Bosa Occidental, permitiendo la continuidad hacia el norte de la ciudad.

Recomendación: Para conectar la Calle 78 Sur entre Carrera 91 y Carrera 88I con la centralidad de la UPZ Bosa Occidental se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 90 compuesto por 2444.84 m de longitud, uniendo las siguientes vías: Calle 78 Sur con Carrera 88F, Carrera 88F hasta Calle 74A Sur (en longitud aproximada de 237 metros), Calle 74A Sur hasta Carrera 88D (en longitud aproximada de 50 metros), Carrera 88D hasta Calle 74 Sur (en longitud aproximada de 20 metros), Calle 74 Sur hasta Carrera 88A (en longitud aproximada de 82 metros), Carrera 88A hasta Calle 73B Sur (en longitud aproximada de 96 metros), Calle 73B Sur hasta Transversal 88A (en longitud aproximada de 12 metros), Transversal 88A hasta Calle 73 Sur (en longitud aproximada de 78 metros), Calle 73 Sur hasta Carrera 88D (en longitud aproximada de 112 metros), Carrera 88D hasta Calle 70 Sur (en longitud aproximada de 330 metros), Calle 70 Sur hasta Carrera 88C (en longitud aproximada de 45 metros), Carrera 88C hasta Calle 61A Sur (en longitud aproximada de 558 metros), Calle 61A Sur hasta Carrera 87J (en longitud aproximada de 214 metros), Carrera 87J hasta Calle 59C Sur (en longitud aproximada de 117 metros), Calle 59C Sur hasta Carrera 87J Bis (en longitud aproximada de 10 metros), Carrera 87J Bis hasta Calle 58C Sur (en longitud aproximada de 153 metros), 58C Sur hasta Carrera 87G Bis

(en longitud aproximada de 120 metros), Carrera 87G Bis hasta Calle 57 Sur (en longitud aproximada de 211 metros).

Como la mayoría de vías hacen parte de la malla vial local se recomienda implementar tráfico calmado, en la calle 65D Sur incluir ciclorruta bidireccional en calzada debidamente segregada, para el tramo en único sentido de la carrera 88C se propone construir ciclorruta en calzada en el costado occidental debidamente segregada.

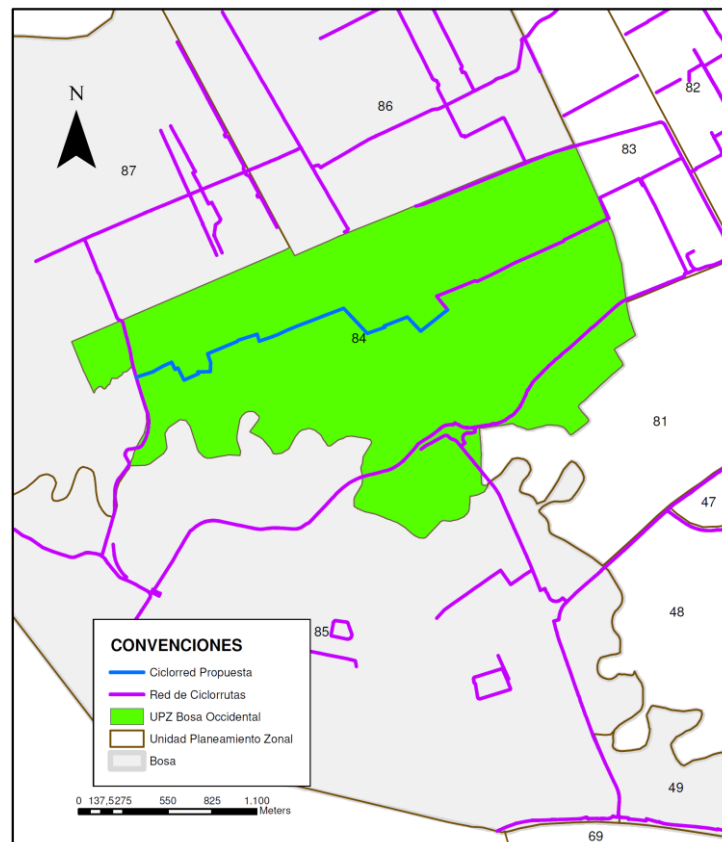


Figura 90. Propuesta de conexión de la UPZ Bosa Occidental
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 6:** Implementar ciclorruta que permita dar continuidad en la Calle 78 Sur entre Carrera 88I y Carrera 87J. Complementar la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C., construyendo ciclorred que permita la conexión con la centralidad de la UPZ Bosa Occidental.

Recomendación: Ver Figura 90

- **Acción 7:** construir ciclorred que permita la conexión de la Transversal 87B entre Calle 78 Sur y Calle 79 Sur con la centralidad de la UPZ Bosa Occidental.

Recomendación: Ver Figura 90

- **Acción 8:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Carrera 80I entre Calle 86 Sur y Calle 82A Sur con la centralidad de la UPZ Bosa Central. Evaluar la conexión de la red de ciclorrutas con el municipio de Soacha.

Recomendación: Para conectar la Carrera 80I entre Calle 86 Sur y Calle 82A Sur con la centralidad de la UPZ Bosa Central se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas los tramos de la Figura 91 compuestos por 893.77 m de longitud, uniendo las siguientes vías:

Tramo 1: Calle 68B Sur con Transversal 80H, Transversal 80H hasta Calle 67A Sur (en longitud aproximada de 140 metros), Calle 67A Sur hasta Carrera 80H Bis A (en longitud aproximada de 21 metros), Carrera 80H Bis A hasta Transversal 80H (en longitud aproximada de 111 metros), Transversal 80H hasta Calle 65D Sur (en longitud aproximada de 110 metros), Calle 65D Sur hasta Carrera 80i (en longitud aproximada de 60 metros). En la transversal 80H entre calle 68B Sur y calle 67A Sur, Carrera 80H Bis se recomienda construir ciclorruta en andén, en la transversal 80H entre Diagonal 65G Sur y calle 65D Sur implementar tráfico calmado y en la calle 65D Sur incluir ciclorruta en calzada debidamente segregada.

Tramo 2: Parque Tibanica Carrera 78i con Diagonal 73F Sur, Diagonal 73F Sur hasta Transversal 79D (en longitud aproximada de 398 metros), Carrera 79D hasta Carrera 80I (en longitud aproximada de 27 metros), Carrera 80i (en longitud aproximada de 25 metros). En la Diagonal 73F Sur se sugiere implementar tráfico calmado y en los tramos de la carrera 70D y carrera 80I demarcar ciclorruta en andén.

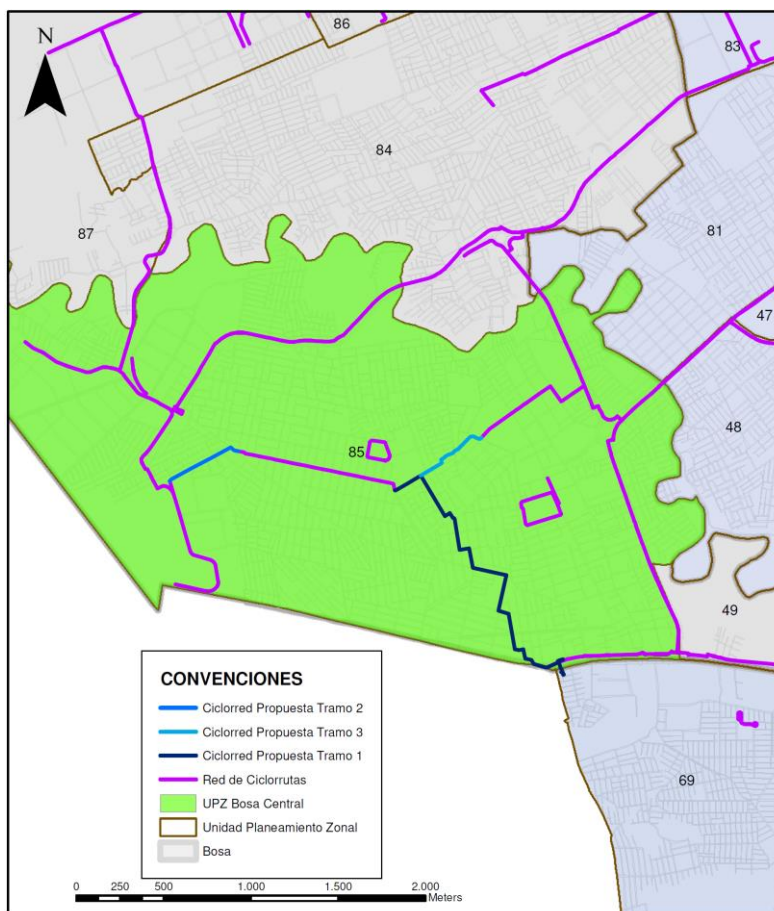


Figura 91. Propuesta de conexión de la UPZ Bosa Central
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 9:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Calle 75 Bis Sur entre Carrera 80I y Diagonal 74A Sur con la centralidad de la UPZ Bosa Central. Evalúese la conexión de la red de ciclorrutas con el municipio de Soacha.

Recomendación: Ver Figura 91

- **Acción 10:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Carrera 78G entre Diagonal 74A Sur y Diagonal 73F Sur con la centralidad de la UPZ Bosa Central. Evaluar la conexión de la red de ciclorrutas con el municipio de Soacha.

Recomendación: Ver Figura 91

- **Acción 11:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Carrera 78H entre Diagonal 73F Sur y Diagonal 73 Sur con la centralidad de la UPZ Bosa Central. Evaluar la conexión de la red de ciclorrutas con el municipio de Soacha.

Recomendación: Ver Figura 91

- **Acción 12:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el oriente del Parque Tibanica (Continuidad de la Carrera 78H) entre Diagonal 73 Sur y Carrera 77G. Evaluar la conexión de la red de ciclorrutas con el municipio de Soacha.

Recomendación: Para conectar hacia el oriente el Parque Tibanica entre Diagonal 73 Sur y Carrera 77G se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 92 compuesto por 1962.80 m de longitud, uniendo las siguientes vías: Parque Tibanica Carrera 77 con Calle 76 Sur, atraviesa parque al nororiente hasta Carrera 77G (en longitud aproximada de 260 metros), Carrera 77G hasta Calle 71 Bis Sur (en longitud aproximada de 600 metros), Calle 71 Bis Sur hasta Carrera 77i Bis (en longitud aproximada de 90 metros), Carrera 77i Bis hasta Calle 68 Sur (en longitud aproximada de 640 metros), Transversal 77i por la Calle 68 Sur (en longitud aproximada de 22 metros), Carrera 77i Bis hasta Calle 65i Sur (en longitud aproximada de 350 metros) y finaliza en la Calle 65i Sur. Se sugiere incluir carril Bus Bici en la carrera 77G, y en las vías locales implementar tráfico calmado.

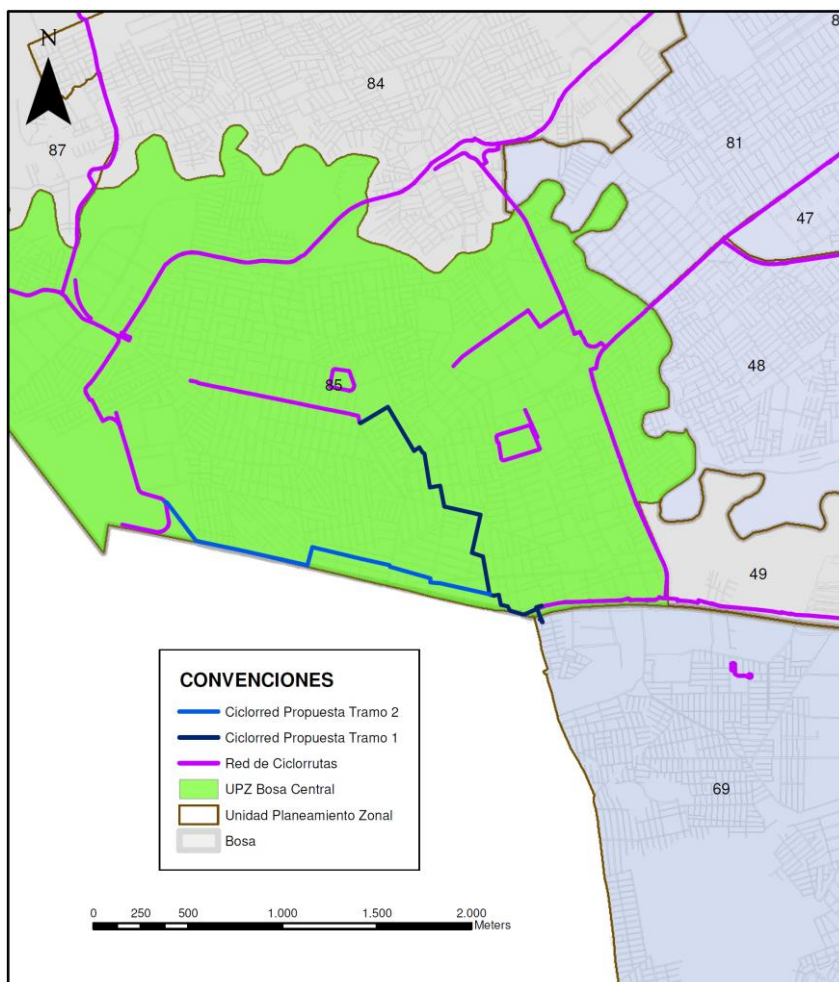


Figura 92. Propuesta de conexión del parque Tibanica hacia el oriente de la ciudad

Fuente: Elaboración propia

- **Acción 13:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Carrera 80l entre Calle 73F Sur y Calle 70 Bis Sur.

Recomendación: Ver Figura 91

- **Acción 14:** Construir ciclorred que permita la conexión del cuadrante 1 comprendido entre la Calle 70f Sur – Calle 70 Bis Sur y Carrera 80j y Carrera 80m y del cuadrante 2 comprendido entre la Calle 65D Sur – Calle 65 Sur y Carrera 78H Bis- Carrera 79C.

Recomendación: Para conectar el cuadrante 1 y cuadrante 2 se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 93 compuesto por 571.86 m de longitud, uniendo las siguientes vías:

Cuadrante 1: Carrera 80I con Calle 65 Sur, Calle 65 Sur hasta Carrera 89 Bis A (en longitud aproximada de 426 metros). Se sugiere incluir ciclorruta en calzada desde la carrera 80I hasta la carrera 80C y construir y/o demarcar ciclorruta en andén desde la carrera 80C hasta la carrera 79C.

Cuadrante 2: Carrera 80K con Calle 70A Sur, Calle 70A Sur hasta Carrera 80I (en longitud aproximada de 146 metros). Teniendo en cuenta en cuenta que las vías son locales de bajo volumen vehicular se recomienda implementar tráfico calmado.

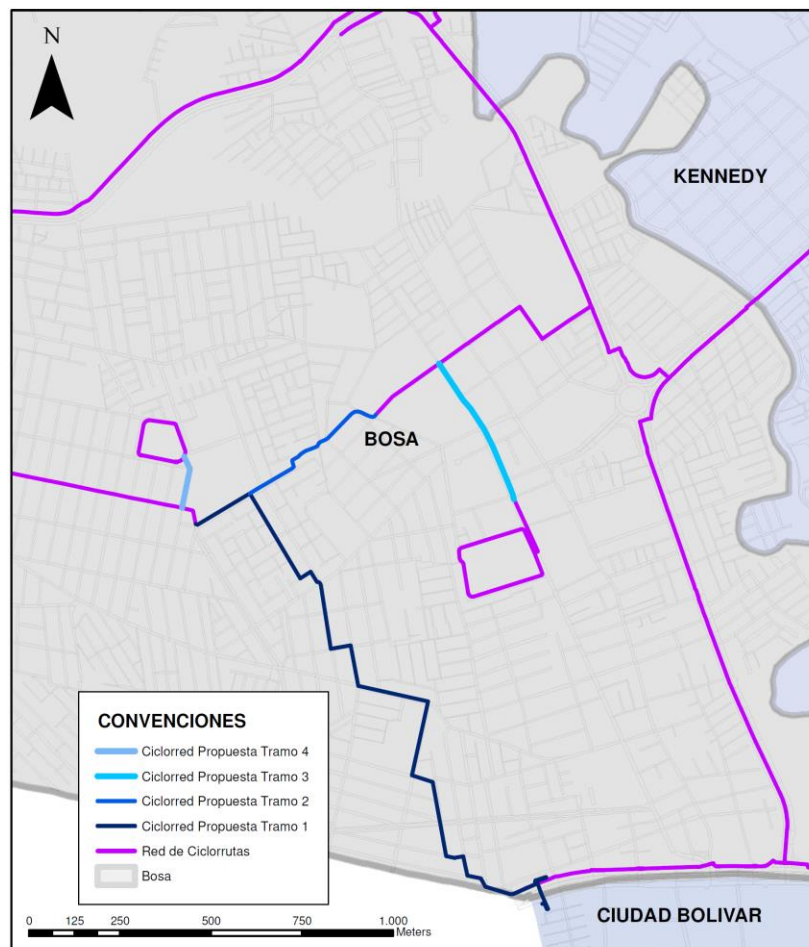


Figura 93. Propuesta de conexión de cuadrantes de ciclorrutas en Bosa
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 15:** Construir ciclorred que permita la conexión de la Calle 65 Sur entre Carrera 78H Bis y Carrera 79C.

Recomendación: Ver Figura 93

- **Acción 16:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el sur de la Carrera 80I entre Calle 65D Sur y Calle 60 Sur.

Recomendación: Ver Figura 91 (Conexión de Bosa Central)

- **Acción 17:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el sur de la Carrera 80H entre Calle 60 Sur y Calle 59 Sur.

Recomendación: Ver Figura 91 (Conexión de Bosa Central)

- **Acción 18:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente de la Calle 59A Sur entre Carrera 84C y Carrera 82.

Recomendación: Ver Figura 84

- **Acción 19:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente de la Calle 59 Sur entre Carrera 82 y Carrera 80B Bis.

Recomendación: Ver Figura 84

- **Acción 20:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el sur de la Calle 59 Sur entre Carrera 80C y Avenida Carrera 80.

Recomendación: Ver Figura 91 (Conexión de Bosa Central)

- **Acción 21:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el sur de la Avenida Carrera 80 entre Calle 59 Sur y Calle 58 Sur

Recomendación: Ver Figura 91 (Conexión de Bosa Central).

- **Acción 22:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el sur de la de la Carrera 89B entre Calle 49 Sur y Calle 56F Sur.

Recomendación: Para conectar hacia el sur la Carrera 89B entre Calle 49 Sur y Calle 56 Sur se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 94 compuesto por 1005.78 m de longitud, uniendo las siguientes vías: Calle 63 Sur con Carrera 92, Carrera 92 hasta Calle 62C Sur (en longitud aproximada de 55 metros), Calle 62C Sur hasta Carrera 90 (en longitud aproximada de 160 metros), Carrera 89B hasta Calle 65F Sur (en longitud aproximada de 790 metros).

Se recomienda en la Calle 62C Sur implementar tráfico calmado y en la carrera 90 se sugiere construir ciclorruta en calzada dado que el ancho de la calzada lo permite.

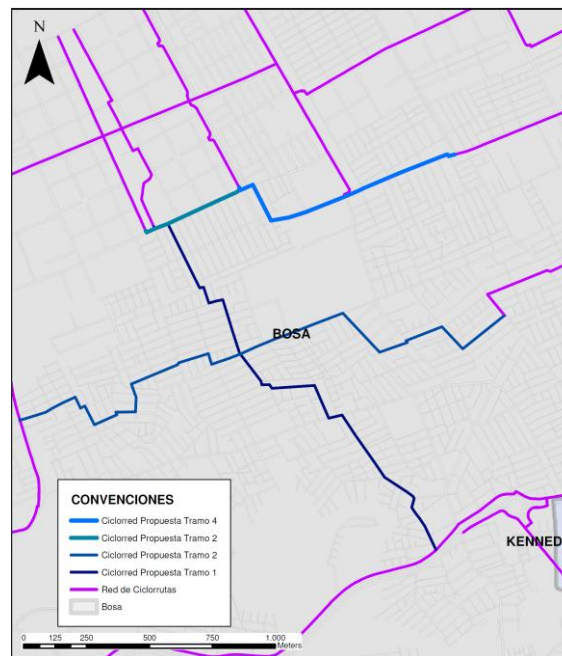


Figura 94. Propuesta de conexión de la KR 89B por CL 56F Sur hacia el Sur
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 23:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el sur, oriente y occidente de la Carrera 87J entre Calle 49 Sur y Calle 57 Sur.

Recomendación: Ver Figura 90 (Conexión de Bosa Occidental)

- **Acción 24:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente de la Carrera 85 entre Diagonal 59B Sur y Calle 62 Sur.

Recomendación: Ver Figura 84

- **Acción 25:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente de la Carrera 84 entre Calle 62 Sur y Calle 67B Sur.

Recomendación: Ver Figura 84

- **Acción 26:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente y oriente de la Carrera 84 entre Calle 67B Sur y Calle 71A Sur

Recomendación: Para conectar la Carrera 84 entre Calle 67B Sur y Calle 71A Sur al occidente se propone habilitar como parte de la red de ciclorrutas el tramo de la Figura 95, la cual contempla el tramo expuesto en el lineamiento 4 del subcapítulo anterior y un tramo compuesto por 838.68 m de longitud, uniendo las siguientes vías: La Avenida Cali con Calle 71A Sur, atraviesa el cruce semafórico al nororiente (en longitud aproximada de 60 metros), Calle 71A Sur hasta Diagonal 71 Sur (en longitud aproximada de 340 metros), Diagonal 71 Sur hasta Carrera 80N Bis (en longitud aproximada de 155 metros), atraviesa parque al nororiente hasta Carrera 80N con Calle 70A Bis Sur (en longitud aproximada de 78 metros), Calle 70A Bis Sur hasta Carrera 80M (en longitud aproximada de 69 metros), Carrera 80M hasta Calle 70 Bis Sur (en longitud aproximada de 36 metros), Calle 70 Bis Sur hasta Carrera 80K (en longitud aproximada de 100 metros).

Se recomienda construir ciclorruta en andén al costado norte en la calle 71A Sur y la Diagonal 71 Sur y demarcar ancho de ciclorruta en las vías peatonales aledañas al parque.

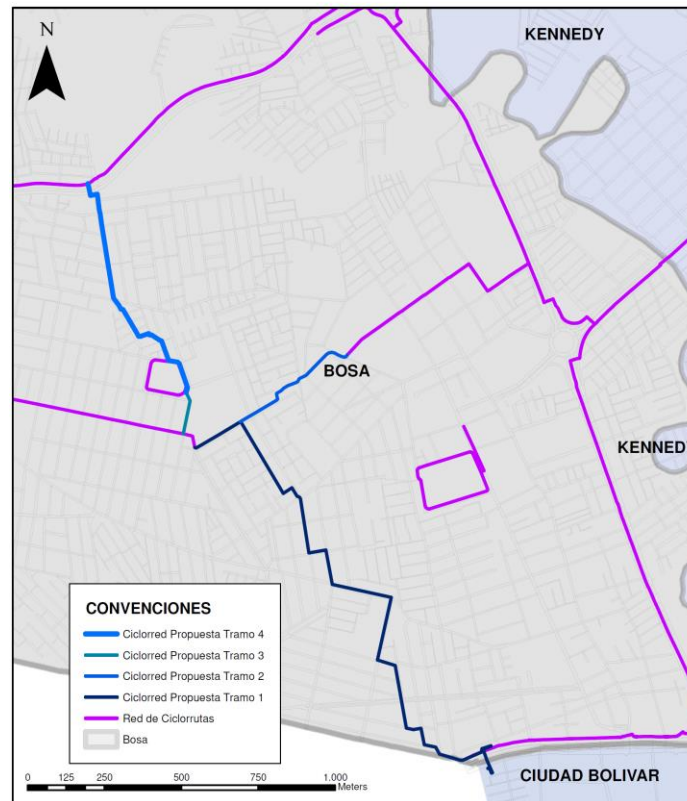


Figura 95. Propuesta de conexión oeste –este UPZ Bosa Central
Fuente: Elaboración propia

- **Acción 27:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente y oriente Carrera 82B entre Calle 71A Sur y Diagonal 73B Bis Sur.

Recomendación: Ver Figura 95

- **Acción 28:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente y oriente de la Carrera 82B entre Diagonal 73B Bis Sur y Calle 74 Sur.

Recomendación: Ver Figura 95

- **Acción 29:** Construir ciclorred que permita la conexión hacia el occidente y oriente de la Calle 75 Bis sur entre Calle 74 Sur y Carrera 80j.

Recomendación: Ver Figura 95

- **Lineamiento 2:** Impleméntense medidas que mejoren la seguridad vial de peatones y ciclistas en Bogotá D.C.
 - **Acción 1:** Verificar las condiciones de paso seguro en las intersecciones cuando el ciclista se enfrenta a realizar los giros a la derecha, dando prioridad al peatón o buscando que se generen controles a través del tránsito vehicular para que los flujos motorizados tengan en algún momento el espacio suficiente para hacer el cruce.
 - **Acción 2:** Indicar a través de señalización la prioridad en la red de ciclorrutas de la Calle 49 Sur entre la Carrera 93D y Carrera 95A.
 - **Acción 3:** Realizar implementación de reductores de velocidad y mantenimiento de la señalización horizontal en la calle 52 Sur por Carrera 95A, punto de conflicto entre todos los actores viales.

Recomendación: Repintar ciclo-banda y paso peatonal e implementar reductores de velocidad de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente para la protección de los mismos.

- **Acción 4:** Realizar la implementación de señalización horizontal en la Calle 54 Sur entre Carrera 100 y Carrera 92A, intersección controlada con semáforo, en la que se requiere delimitar los espacios de los actores viales.

Recomendación: Demarcar ciclobandas, paso cebrado, líneas de pare y líneas antibloqueo de acuerdo con el Manual de Señalización Vial.

- **Acción 5:** Ejecutar operativos de control en las ciclorrutas de la Carrera 100 por Calle 54 Sur, donde ocurre invasión de vehículos y vendedores ambulantes.
- **Acción 6:** Realizar reposición de dispositivos segregadores de la ciclorruta en calzada, localizada en la Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 56F Sur con el fin de evitar invasión por parte de vehículos

- **Acción 7:** Realizar mantenimiento de la señalización horizontal en la Carrera 92A entre Calle 51 Sur y Calle 54 Sur, punto con registros de accidentalidad ciclista.
- **Acción 8:** Realizar reposición de dispositivos segregadores de la ciclorruta en calzada, localizada en la Calle 51 Sur entre Carrera 92A y Carrera 89B
- **Acción 9:** Implementar señalización vertical que prohíba el paso de motocicletas en los cruces habilitados para peatones y ciclistas sobre el Canal Tintal III de la localidad de Bosa (Calle 59 Sur entre Av. Carrera 89B y Carrera 107) y ejecutar operativos de control para dar cumplimiento a dicha reglamentación.
- **Acción 10:** Implementar señalización horizontal y vertical en la ciclorruta de la Calle 69A Sur entre Carrera 100 y Carrera 92 en la localidad de Bosa.
- **Acción 11:** Implementar señalización horizontal y vertical en la ciclorruta de la Carrera 92 por Calle 70A Sur.
- **Acción 12:** Realizar mantenimiento a la señalización horizontal y vertical en la Carrera 95A entre Calle 59B Sur y Calle 75A Sur, punto con registros de accidentalidad ciclista.
- **Acción 13:** Adelantar acciones con la comunidad del sector de la Transversal 87B entre Calle 78 Sur y Calle 79 Sur para que se efectúe una correcta disposición de residuos sólidos y los mismos no sean arrojados al espacio público.
- **Acción 14:** Implementar señalización vertical de ciclorruta en la Transversal 87B entre Calle 79C Sur y Calle 79 Sur.
- **Acción 15:** Implementar señalización vertical de ciclorruta en la Carrera 87B entre Calle 79 C Sur y Calle 81 Sur.
- **Acción 16:** Realizar mantenimiento a la señalización horizontal y vertical en la Carrera 87 entre Calle 81 Sur y Transversal 80J, implementar señalización vertical

que prohíba el paso de motocicletas y ejecutar operativos de control para dar cumplimiento a dicha reglamentación.

- **Acción 17:** Realizar mantenimiento a la señalización horizontal de las intersecciones localizadas en la Carrera 80I entre Calle 82A Sur y Calle 75 Bis Sur, puntos de conflicto entre todos los actores viales.
- **Acción 18:** Implementar en la Carrera 78G entre Diagonal 74A Sur y Diagonal 73F Sur señalización vertical que prohíba el paso de vehículos automotores con ingreso exclusivo a garajes y ejecutar operativos de control para dar cumplimiento a dicha reglamentación.
- **Acción 19:** Implementar en la Carrera 78H entre Diagonal 73F Sur y Diagonal 73 señalización vertical que prohíba el paso de motocicletas y ejecutar operativos de control para dar cumplimiento a dicha reglamentación.
- **Acción 20:** Reglamentar en la Carrera 80I entre Calle 73F Sur y Calle 70 Bis Sur las actividades de cargue y descargue y ejecutar operativos de control para dar cumplimiento a dicha reglamentación.
- **Acción 21:** Efectuar campañas pedagógicas en la Calle 65 Sur entre Carrera 78H Bis y Carrera 79C para indicar la prioridad de peatones y ciclistas.
- **Acción 22:** Realizar mantenimiento a los dispositivos de segregación de la ciclorruta en calzada localizada en la Carrera 80I entre Calle 65D Sur y Calle 60 Sur y a la señalización horizontal implementada en las intersecciones de dicho tramo.
- **Acción 23:** Implementar señalización vertical y horizontal (canalizaciones) que reglamente los giros en u en las intersecciones de la Calle 59 Sur entre Carrera 79G y Autopista Sur.
- **Acción 24:** Realizar mantenimiento a los dispositivos de segregación de la ciclorruta en calzada de la Carrera 87J entre Calle 49 Sur y Calle 57 Sur.

- **Acción 25:** Realizar mantenimiento a la señalización horizontal de las intersecciones localizadas en la Av. Ciudad de Cali (Av. Carrera 86) entre Diagonal 49 Sur y Calle 59C Sur, puntos de conflicto entre todos los actores viales.
- **Acción 26:** Implementar señalización vertical y horizontal en la Carrera 77G y Calle 65B Sur y ejecutar operativos de control en el sector dada la invasión de vendedores ambulantes.
- **Acción 27:** Implementar señalización vertical y horizontal en la Autopista Sur entre Calle 65B Sur y Calle 59 Sur y ejecutar operativos de control en el sector dada la invasión de vendedores ambulantes.
- **Acción 28:** Implementar señalización vertical y horizontal en la Autopista Sur entre Calle 59 Sur y Carrera 75F y ejecutar operativos de control en el sector dada la invasión de vendedores ambulantes.
- **Acción 29:** Realizar mantenimiento a la señalización vertical y horizontal en la Autopista Sur entre Carrera 75F y Carrera 72D y ejecutar operativos de control en el sector dada la invasión de vendedores ambulantes.
- **Acción 30:** Implementar señalización vertical y horizontal en la Autopista Sur entre Carrera 72D y Av. Carrera 71B y ejecutar operativos de control en el sector dada la invasión de vendedores ambulantes.
- **Acción 31:** Realizar mantenimiento a los reductores de velocidad de la Av. Ciudad de Villavicencio (Av. Carrera 71B) por Calle 54A Sur.
- **Acción 32:** Evaluar la construcción de pasos a desnivel en la Autopista Sur para el cruce de los diferentes actores viales, diseñar urbanismo táctico para las glorietas, implementar pacificación del tránsito en las intersecciones viales.
- **Lineamiento 3:** Inclúyase en los proyectos de inversión en Bogotá D.C. la pavimentación, mantenimiento y/o rehabilitación de vías con infraestructura de ciclorrutas.

- **Acción 1:** Pavimentar la Calle 81 Sur entre Carrera 87B y Carrera 87 y habilítese la ciclorruta proyectada en el tramo.
- **Acción 2:** Pavimentar la vía adyacente a la Transversal 87B entre Calle 78 Sur y Calle 79 Sur.
- **Acción 3:** Rehabilitar el pavimento de la malla vial de la Calle 78 Sur entre Carrera 88I y Carrera 87J
- **Acción 4:** Rehabilitar el pavimento de la ciclorruta de la Carrera 89B entre Calle 49 Sur y Calle 56F Sur.
- **Lineamiento 4:** Modifíquense los tramos de ciclo-infraestructura en Bogotá D.C. que no cumplen los parámetros establecidos para circulación compartida entre peatones y ciclistas.

Recomendación: Evaluar los tramos en los que se comparte el andén con la ciclo-infraestructura donde el ancho específico para el paso peatonal es insuficiente y modificar el trazado.

- **Acción 1:** Ampliar los anchos de las ciclorrutas que no cumplen con el ancho mínimo recomendado por la Guía de Cicloinfraestructura para ciudades colombianas.

Recomendación: La medida de ampliación debería ocurrir en los siguientes puntos: Carrera 87J entre Calle 49 Sur y Calle 57 Sur, Autopista Sur entre Carrera 75F y Carrera 72D, Calle 70A Sur entre Carrera 100 y Carrera 92, Calle 52 Sur entre Carrera 100 y Carrera 94, Autopista Sur entre Carrera 72D y Av. Carrera 71B, Carrera 80I entre Calle 65D Sur y Calle 60 Sur, Calle 59C Sur entre Carrera 84C y Carrera 82, Calle 78 Sur entre Carrera 91 y Carrera 88I, Calle 49 Sur entre Carrera 95A y Carrera 93D, Autopista Sur entre Calle 59 Sur y Carrera 75F, Carrera 100 entre Calle 54 Sur y Calle 52 Sur, Calle 65 Sur entre Carrera 78H Bis y Carrera 79C, Calle 59Bis Sur entre Carrera 80C y Carrera 80B Bis, Carrera 87B entre Calle 79 C Sur y Calle 81 Sur.

7.3. Lineamientos y acciones con base en el análisis de accesibilidad de ciclorrutas en Bogotá y en la localidad de Bosa

- **Lineamiento 1:** Complementar la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C., brindando accesibilidad directa de la ciclo-infraestructura a las instituciones educativas en Bosa.
 - **Acción 1:** Realizar acercamiento con los colegios privados de la localidad de Bosa para efectuar un plan de acción que permita adecuar espacios para estacionamiento de bicicletas.
- **Lineamiento 2:** Implementar medidas de ciclo-inclusión en la localidad de Bosa, dado que la mayoría de accesos colegios – ciclorrutas corresponden a vías vehiculares.

Recomendación aplicable a lineamientos 1 y 2: Se proponen 21837.27 m de ciclorred.
Ver Anexo 7

- **Acción 1:** Complementar la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C., dando accesibilidad a la ciclorred existente a los siguientes colegios ubicados en la localidad de Bosa: Colegio Mixto Villa Carolina (CL 69B Sur No. 87B-32), Colegio Distrital Pablo de Tarso (CL 71 Bis Sur No. 77I-21), Colegio Distrital La Concepción (KR 87k No. 69-40 Sur), Liceo Cultural Luis Enrique Osorio (CL 67 Sur No. 87P-8), Colegio Distrital La Concepción (KR 87K No. 69A-26 Sur). Los anteriores colegios presentan acceso a las ciclorrutas con distancias mayores a 900 m.

Recomendaciones: Ver Anexo 7

- **Acción 2:** Implementar medidas de ciclo-inclusión en trece (13) vías vehiculares unidireccionales de acceso colegios – ciclorrutas en Bogotá D.C., teniendo en cuenta que es una situación de riesgo para el ciclista andar en contravía. Los colegios con acceso a las ciclorrutas por vías unidireccionales son: Gimnasio Rodamontal, Liceo San Pablo, Colegio Distrital Pablo de Tarso, Colegio Distrital Argelia - Banco Popular Concesión, Colegio Colombo Japonés Bosa, Colegio

Distrital Fernando Mazuera Villegas - Sede B Gonzalo Jiménez de Quesada, Liceo Alfredo Nobel, Colegio Distrital Carlos Pizarro León Gómez - Sede B La Libertad, Colegio Cooperativo de Bosa, Instituto Académico de Bosa, Colegio Nuestra Señora De Nazareth Bosa Comunidad Dominicanas Hijas, Colegio Laberintos del Saber, Colegio Distrital Nuevo Chile.

Recomendación: Implementar ciclorruta en calzada bidireccional debidamente segregada

- **Acción 3:** Evaluar otras rutas para el programa Al Colegio en Bici, buscando un mayor uso de la ciclo-infraestructura existente y vías ciclo-inclusivas.
- **Lineamiento 3:** Realizar mantenimiento y/o rehabilitación de las capas de rodadura de acceso colegios – ciclorrutas en Bogotá D.C.
- **Lineamiento 4:** Realizar implementación y/o mantenimiento de señalización en los accesos de los colegios – ciclorrutas en Bogotá D.C.
- **Lineamiento 5:** Intégrese la ciclo-infraestructura y el sistema de transporte masivo en Bogotá, dando especial atención a las localidades del borde occidental de Bogotá y a la localidad de Bosa en donde la presencia del sistema BRT en componente troncal es nula.
 - **Acción 1:** Complementar la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C., brindando accesibilidad directa de la ciclo-infraestructura a las estaciones de TransMilenio.

Recomendación: Brindar ciclo-inclusividad en los accesos a ciclorrutas desde las estaciones de TransMilenio: Las Nieves, Portal Usme, Los Molinos, El Consuelo, El Socorro, Santa Lucía, Calle 40 Sur, Quiroga, Olaya, Restrepo, Fucha, Nariño, Hortua, Hospital, Avenida Jiménez, Calle 19, Las Aguas, Calle 76, Calle 72, Flores, Calle 63, Calle 57, Marly, Calle 45, Calle 26, Suba Av. Boyacá, Gratamira, 21 Ángeles, Suba TV 91, Juan Pablo, Manitas, Mirador del Paraíso. Ver Anexo 8

- **Acción 2:** Implementar ciclo-parqueaderos en 131 estaciones de TransMilenio en Bogotá.
- **Lineamiento 6:** Compléntese la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C., dando accesibilidad a las instituciones educativas de las zonas periféricas como Suba, Usme, Rafael Uribe Uribe, Ciudad Bolívar y Usaquén.

7.4. Lineamientos y acciones con base en la encuesta de percepción de la población de la localidad de Bosa.

- **Lineamiento 1:** Compléntese la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa en Bogotá D.C., dado que la mayoría de personas encuestadas en la zona perciben que es insuficiente.
- **Lineamiento 2:** Realizar mejoras en la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa en Bogotá D.C., dado que la mayoría de personas encuestadas en la zona perciben regular estado de la misma.
- **Lineamiento 3:** Continuar realizando acciones de implementación y mantenimiento de la señalización de ciclorrutas de Bosa en Bogotá D.C., dado que la mitad de personas encuestadas en la zona perciben mal estado de la misma.
- **Lineamiento 4:** Ejecútense medidas en la infraestructura de ciclorrutas de Bogotá D.C., que promuevan el uso de la bicicleta en los desplazamientos que tienen como motivo principal trabajar y/o estudiar.

Recomendación: Implementar ciclo-parqueaderos y servicios complementarios en los diferentes equipamientos en Bogotá D.C., dado que más de la mitad de personas encuestadas indican que los lugares de destino no cuentan con estos servicios.

- **Lineamiento 5:** Realícense acciones que contribuyan a la seguridad vial en el uso de la bicicleta en Bogotá D.C., dado que la mayoría de personas encuestadas percibe inseguridad en los desplazamientos en este modo de transporte.

Recomendación: Ejecutar operativos de control y campañas pedagógicas para desestimular el uso de la infraestructura de ciclorrutas por peatones y vendedores ambulantes, limitaciones percibidas por gran parte de los encuestados en sus desplazamientos.

- **Lineamiento 6:** Impleméntese infraestructura que facilite la intermodalidad en la localidad de Bosa en Bogotá D.C., dado que la mayoría de personas encuestadas indicaron que usan otros modos de transporte como complemento a sus viajes en bicicleta.
- **Lineamiento 7:** Realícense acciones para mejorar la seguridad ciudadana en la ciclo-infraestructura, teniendo en cuenta que es la principal razón para no hacer uso de este modo en la localidad de Bosa.
- **Lineamiento 8:** Planéese la implementación de un sistema de bicicletas públicas en la localidad de Bosa, teniendo en cuenta que la mayoría de encuestados estarían dispuestos a utilizar la bicicleta bajo esta condición.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ciclorred de la localidad de Bosa es totalmente bidireccional pero es insuficiente en el sentido occidente – oriente y viceversa; el 80.86% de la misma cumple con el ancho mínimo recomendado por la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas, sin embargo, solo la mitad de las ciclorrutas implementadas cumplen con el ancho óptimo recomendado por dicha guía.

Al determinar los patrones de movilidad en la localidad de Bosa se encuentra que en esta localidad se presenta el 6.45% de los viajes en la ciudad y otros municipios que se tuvieron en cuenta en la EODH del 2019, dentro de los cuales el principal modo es la caminata seguido por la bicicleta con 1.177.867 de viajes diarios y tiempo de viaje de 33 minutos en promedio; Bosa es la localidad de la ciudad donde las mujeres hacen mayor uso de la bicicleta y la segunda localidad en Bogotá donde se realizan la mayoría de viajes en este modo por los menores de 15 años, sin embargo, siendo la zona con el mayor número de viajes en bicicleta, sus ZAT en donde se originan o se atraen la mayor cantidad de viajes en bicicleta cuentan con escasa infraestructura para ciclistas.

Las condiciones de conectividad de la red de ciclorrutas en Bosa se relacionan con ausencia de infraestructura entre los principales pares origen - destino de la localidad; grado de conectividad de 1301 metros/punto desconectado, indicador que posiciona a la localidad en el puesto 13 de la ciudad; existen limitaciones para el ciclista principalmente por los cruces con calzada y con control semafórico; se presenta inseguridad debida a la falta de dispositivos de señalización que protejan el paso del ciclista en las intersecciones viales y alta ocupación de vías exclusivas para la circulación del ciclista por parte de peatones y motocicletas.

Las condiciones de accesibilidad de las instituciones educativas a la red de ciclorrutas en Bosa se relacionan con distancias menores a 500 metros para el 75%, acceso directo a las ciclorrutas para el 13%, inaccesibilidad a la ciclorred de 5 instituciones de la localidad debido a distancias mayores a 900 metros, 88% de vías de acceso a las ciclorrutas correspondientes a vías vehiculares no ciclo-inclusivas, 13 instituciones con accesos a ciclorrutas por vías de único sentido, 62% de los accesos a vías ciclistas con

pavimento en buen estado, 52% de los accesos a ciclorrutas con señalización en regular estado, en el 63% de las rutas de acceso a las ciclorrutas se han presentado hasta 30 siniestros viales entre el 2015 y 2020.

Las rutas del programa Al Colegio en Bici brindan accesibilidad al 88% de las instituciones educativas en la localidad de Bosa, sin embargo, es necesario evaluar nuevas rutas luego de complementar la red de ciclorrutas en la zona, dado que la mayoría de dichas rutas comprenden vías vehiculares o peatonales no ciclo-inclusivas, condiciones que generan inseguridad para los usuarios del programa.

Las condiciones de accesibilidad de las estaciones de TransMilenio a las ciclorrutas en Bogotá son buenas teniendo en cuenta que el 80.39% de dichas estaciones cuentan con un acceso directo a la ciclo-infraestructura, la mayoría de accesos son ciclo-inclusivos, el pavimento y la señalización de los accesos se encuentra en buen estado, no obstante, es necesario que se implementen ciclo-parqueaderos en las estaciones de TransMilenio debido a que el 85.62% de dichas estaciones no cuentan con este servicio.

La mayoría de biciusuarios de la localidad de Bosa perciben como obstáculos predominantes la acumulación de peatones, los vendedores ambulantes, los vehículos parqueados en ciclorruta y las intersecciones viales, asimismo, perciben que la red de ciclorrutas es insuficiente. Por su parte, el 33,55% de los residentes de la localidad de Bosa que no usan la bicicleta frecuentemente estarían dispuestos a usarla diariamente si las ciclorrutas se encuentran completamente conectadas, el 74,34% estaría dispuesto a usarla si las ciclorrutas tuvieran mayor seguridad ciudadana y el 38,33% de los residentes de la localidad de Bosa perciben que efectúan recorridos mayores a 70 minutos en sus viajes diarios en los diferentes modos de transporte.

Los lineamientos y recomendaciones más pertinentes para estructurar una visión de vinculación entre conectividad y accesibilidad para la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá consisten en complementar la ciclorred de Bosa, localidad donde se originan la mayoría de viajes en bicicleta en la ciudad; conectar la ciclorred de Engativá, localidad con la mayoría de puntos desconectados; implementar integración modal bicicleta – transporte público en Antonio Nariño, Rafael Uribe Uribe, Ciudad Bolívar, San Cristóbal y Usme,

localidades con las menores longitudes de ciclorred y con las condiciones más críticas de accesibilidad de las instituciones educativas a la ciclo-infraestructura; implementación de corredores bici que unan la localidad de Fontibón con los municipios de Funza y Mosquera; construcción de ciclorred que brinde accesibilidad de las instituciones educativas del extremo de Suba y Usaquén a las ciclorrutas; implementación de cicloparqueaderos en las estaciones de TransMilenio y demás equipamientos de la ciudad; brindar seguridad ciudadana para proteger al ciclista.

La principal conexión de la infraestructura de ciclorrutas en la localidad de Bosa corresponde al tramo propuesto de 1946.60 m para conectar la ZAT 557 y la ZAT 560 teniendo en cuenta que a través de esta se conectarían otros dos pares origen - destino (ZAT 557 y ZAT 548, ZAT 560 Y ZAT 549), además, se ofrecería direccionalidad oriente – occidente y viceversa en la ciclorred de la UPZ Bosa Occidental donde predomina el sentido norte - sur, y se mejoraría notablemente el acceso a la ciclorred por parte de las Instituciones educativas con mayor distancia a las ciclorrutas en Bosa de acuerdo con la infraestructura existente.

Para complementar la infraestructura de ciclorrutas de la localidad de Bosa se recomienda implementar 5112.54 m de ciclorred para conectar los principales pares origen – destino, 8602.72 m de ciclorred para dar continuidad, direccionalidad y conectar la infraestructura existente; 21837.27 m de ciclorred para dar accesibilidad directa a las instituciones educativas, es decir, que se recomiendan 35552.53 m de ciclorred que unida a la infraestructura existente de 35123 m totalizaría 70675.53 m.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. - Instituto de Desarrollo Urbano. (mayo de 1999). *Manual de Diseño de Ciclorrutas*. Bogotá D.C.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2017). *Caracterización General de Escenarios de Riesgo Localidad 7 Bosa*. Bogotá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020). Obtenido de <https://bogotaabierta.co/reto/que-propuesta-tienes-para-incentivar-la-movilidad-sostenible>
- Alvarez Valencia , C. (2016). *La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas* . Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56881>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Cicloinclusión en América Latina y el Caribe - Guía para impulsar el uso de la bicicleta*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciclo-inclusi%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Gu%C3%ADa-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta.pdf>
- Calderon Peña , P., Arrué, J. J., & Pardo, C. F. (19 de abril de 2017). *Manual de Criterios de Diseño de infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista*. Obtenido de <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf>
- Cardozo, O. D., Gómez , E. L., & Parras , M. A. (2009). *Teoría de Grafos y Sistemas de Información Geográfica aplicados al Transporte Público de Pasajeros en Resistencia (Argentina)*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3330/333027079005.pdf>
- Centro de Transporte Sustentable de México A.C. (2016). *Manual de Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable*. Obtenido de <https://wriciudades.org/research/publication/manual-desarrollo-orientado-al-transporte-sustentable>
- González Sanguino, L. E. (2015). *Propuesta metodologica para la generación de ciclorrutas en Calzada (Vías Cicla), en las zonas de bicicleta pública como medio de*

transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá. Obtenido de: <http://bdigital.unal.edu.co/52551/1/luiseduardogonzalezsanguino.2015.pdf>

- Guevara Forero, J. D., & Panche Carreño, A. F. (2018). En *EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DEL MANUAL DE DISEÑO DE CICLORRUTAS DE BOGOTÁ D.C. EN RELACIÓN CON MANUALES INTERNACIONALES* (págs. 44-45). Bogotá D.C.
- Héndez Puerto, P. (Mayo de 2016). *Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible en Bogotá La influencia de la localización de los usos del suelo en los patrones de movilidad como estrategia de adaptación al cambio climático.* Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/101380>
- Ministerio de Transporte. (2016). *GUIA DE CICLO-INFRAESTRUCTURA PARA CIUDADES COLOMBIANAS.* Obtenido de https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/4853/publicacionesmovilidad_sostenibleguia_de_ciclo-infraestructura_para_ciudades_colombianas/
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas.* (C. P. Sanz, Ed.) Recuperado el 21 de Abril de 2020, de <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf>
- Neira Medina , A. (2015). *Análisis del comportamiento de los ciclistas de Bogotá y su influencia en la accidentalidad.* Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13198/u714370.pdf?sequence=1>
- Rozas, P., & Figueroa , O. (Septiembre de 2006). *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales.* Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6314/s0600566_es.pdf?sequence=1
- Santos y Ganges, L., & De las Rivas Sanz, J. L. (2008). *Ciudades con atributos: Conectividad, Accesibilidad y Movilidad.* Obtenido de <http://iuu.uva.es/REVISTA/Ciudades%2011/Ciudades%2011%20013-032%20SANTOS%20y%20DE%20LAS%20RIVAS.pdf>
- Secretaría Distrital de Movilidad . (2019). *Encuesta de movilidad 2019.* Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf

- Secretaría Distrital de Movilidad. (2019). *Encuesta de Movilidad 2019 Indicadores Preliminares*. Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf
- Universidad de los Andes; Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *¿Cómo mejorar la movilidad de los Bogotanos? 2016-2020*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/13604>

10. ANEXOS

ANEXO 1

SDM – 42263 de 2020
(Al contestar cite este número)

Bogotá D.C.,

Estudiante
PILAR YANETH ALVAREZ FONSECA
Carrera 50 #174B-6, Plaza Baviera IV. Torre 5 Apto. 304
Correo: pilarin14@gmail.com
La ciudad

Asunto: Solicitud de red de ciclorutas de Bogotá
Referencia: SDM 42712

Respetada Señora,

En atención a la solicitud de la referencia, relacionada con: "solicitar archivos (en formato shapefile) de la red de ciclorutas de Bogotá D.C., tanto en andén como en calzada", la Subdirección de la Bicicleta y el Peatón (SBP) de la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) se permite informar en el marco de sus competencias lo siguiente:

La SBP en anexo (CD) remite el archivo geográfico que contiene la red de ciclorutas en andén y en calzada en formato shape, no obstante, se le informa que toda la información relacionada con la ciclo-infraestructura de la ciudad, la puede visualizar por medio del portal de mapas del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), de la siguiente página web: <https://www.idu.gov.co/page/servicios-geograficos>, aquí podrá encontrar oficialmente la red de ciclorutas de Bogotá.

Y por medio de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Bogotá, conocida como IDECA, de la siguiente página web: <https://www.ideca.gov.co/>, puede descargar los mapas de la red de ciclorutas de Bogotá en diferentes formatos, entre estos en shape.

Esperamos de esta haber atendido su solicitud.

Atentamente,


DE YANIRA ÁVILA MORENO
Subdirectora de la Bicicleta y el Peatón

Revisó: John Fernando Pesca – Profesional Universitario SDM
Proyectó: Yelson Alexander Quiroz Jimenez – Contratista SBP

ANEXO 2

Respuesta radicado SDM 42715-2020 Recibidos x

Nancy Rocio Romero Rodriguez <naromero@movilidadbogota.gov.co>

para mí

Señora

PILAR YANETH ALVAREZ FONSECA
Estudiante Maestría en Ingeniería Civil
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA
pilarin14@gmail.com

Buena tarde,

Teniendo en cuenta radicado de referencia mediante el cual solicita archivos de accidentalidad en formato shapefile, la Secretaría Distrital de Movilidad le informa que los datos geo-referenciados de siniestralidad vial se encuentran disponibles en el portal SIMUR www.simur.gov.co, menú Mapas, Visor geográfico, o en el siguiente enlace: <http://www.simur.gov.co/portal-simur/mapas/visor-geografico/>.

Nota: Los datos de siniestralidad son obtenidos del Sistema de Información Geográfica de Accidentes de Tránsito de Bogotá – SIGAT, incluye los siniestros viales reportados por la Policía de Tránsito con diligenciamiento de IPAT (Informe Policial de Accidentes de Tránsito) conforme los lineamientos establecidos en la Resolución 11268 de 2012 del Ministerio de Transporte, y georeferenciada por la Seccional de Tránsito y Transporte de la Policía Metropolitana de Bogotá.

Cordial Saludo,



NANCY ROCÍO ROMERO R.
Dirección de Inteligencia para la Movilidad
Secretaría Distrital de Movilidad
Calle 13 # 37-35 Bogotá
Teléfono: (571) 364 94 00 extensión 8310
www.movilidadbogota.gov.co

AVISO LEGAL: Este mensaje y cualquier archivo anexo son confidenciales y para uso exclusivo de la Secretaría Distrital de Movilidad. Si usted ha recibido este mensaje por error, equivocación u omisión queda estrictamente prohibida la utilización, copia, reimpresión y/o envío del mismo. En tal caso, favor de notificar de forma inmediata al remitente y borrar el mensaje original y cualquier archivo anexo. Gracias.

ANEXO 3

Bogotá D.C., enero de 2020

Señora
PILAR ÁLVAREZ
Correo electrónico: pilarin14@gmail.com
Teléfono: 3102069806

Asunto: Respuesta petición SDQS 3533812020

Respetada señora Álvarez,

En respuesta al radicado del asunto, mediante el cual solicita información acerca de las Instituciones Educativas Distritales (IED) de la Localidad de Bosa que cuentan con cicloparqueadero, así como el número de cupos en éstos, de manera atenta nos permitimos informarle lo siguiente:

La Localidad de Bosa tiene 21 IED, distribuidas en 27 sedes, cada una de las cuales cuenta con ciclo-parqueaderos, que pueden pertenecer a alguna de las siguientes dos categorías: 1) Los de piso, que tienen cupo para 10 bicicletas distribuidas en ambos costados del equipamiento, y 2) los de pared, que se anclan a la estructura existente de la IED, y que pueden ser de 2 o 4 metros de longitud, los cuales tienen cupo para 5 y 10 bicicletas respectivamente.

En total, en la Localidad de Bosa existen 1.395 cupos para bicicletas, en los ciclo-parqueaderos instalados entre 2016 y 2017 en las IED que cuentan con la modalidad Al Colegio en Bici del Programa de Movilidad Escolar, instalados con el fin de crear los espacios necesarios para el desarrollo óptimo de esta modalidad alternativa de transporte escolar.

La siguiente Tabla contiene la información detallada por sede y la discriminación de cupos acorde al tipo de ciclo-parqueadero:

COLEGIO/SEDE	CUPO PISO	CUPO PARED	
		2m	4m
Alfonso Reyes Echandía	0	60	40
Brasilia	30	60	0
Cafam La Esperanza	0	0	40
Cafam Los Naranjos	0	0	60
Carlos Pizarro León Gómez	70	0	0
Cedid San Pablo	60	0	0
Ciudadela Educativa De Bosa	100	0	0
El Porvenir Sede A	60	0	0
El Porvenir Sede B	30	0	0
Fe Y Alegría San Ignacio IED	0	0	60
Fernando Mazuera Villegas	50	0	0
Francisco De Paula Santander	30	15	0
Santiago De Las Atalayas IED	0	0	40
José Antonio Galán	20	0	0



Radicado N° **S-2021-17798**
Fecha: 27-01-2021 - 19:25
Folios: 2 Anexos:
Radicador: MANUEL GUILLERMO CONTRERAS - 4200
Destino: PILAR ALVAREZ

Consulte el estado de su trámite en www.educacionbogota.edu.co
opción CONSULTA TRÁMITE con el código de verificación: **TBAYA**

COLEGIO/SEDE	CUPO PISO	CUPO PARED	
		2m	4m
José Francisco Socarras	0	0	40
Llano Oriental	20	10	0
Luis López De Mesa Sede A	10	35	0
Luis López De Mesa Sede B	60	0	0
Nuevo Chile	30	20	0
Orlando Higueta Rojas	50	30	0
Pablo De Tarso Sede A	60	15	0
Pablo De Tarso Sede B	20	0	0
Pablo De Tarso Sede C	0	5	10
Porfirio Barba Jacob	40	15	0
Villas Del Progreso Sede A	0	40	0
Villas Del Progreso Sede B	30	0	0
Villas Del Progreso Sede C	30	0	0

Tabla 1: Sede de IED y cantidad de cupos para bicicleta por tipo de parqueadero
Fuente: Programa de Movilidad Escolar – Dirección de Bienestar Estudiantil

Esperamos que esta información sea de su utilidad.

¡La educación en primer lugar!

Atentamente,



IVÁN OSEJO VILLAMIL
Director de Bienestar Estudiantil

Reviso: Angélica María Rodríguez Varón – Coordinadora PME – DBE
Proyectó: Alberto Alejandro Cárdenas Mateus – Contratista – PME

ANEXO 4

Bogotá D.C., 5 de marzo de 2021

Señora
PILAR ALVAREZ
 Ciudad

Asunto: Requerimiento recibido en la plataforma Bogotá te Escucha con número 562122021.

Respetada señora Pilar:

En atención a su comunicación, atentamente le informamos.

Dando respuesta a su solicitud, TRANSMILENIO S.A., informa de manera atenta se informa que el Sistema cuenta con 22 cicloparqueaderos con una capacidad total de 6.059 cupos, distribuidos por estación o portal de la siguiente manera:

Cicloparqueadero	Troncal	Capacidad (Cupos)
Estación Banderas	Américas	101
Estación Pradera	Américas	32
Estación Marsella	Américas	32
Estación AV. Américas – Av. Boyacá (antes Mundo Aventura)	Américas	32
Estación Tv. 86	Américas	84
Portal Américas	Américas	785
Portal Tunal	Caracas Sur	437
Estación Av. Rojas	CL 26	104
Estación Quinta Paredes	CL 26	48
Portal Eldorado	CL 26	532
Portal 80	CL 80	353
Estación Bicentenario	KR 10	116
Estación Av. 1 de Mayo	KR 10	228
Portal 20 de Julio	KR 10	216
Estación Ricaurte	NQS Central	165
Estación General Santander	NQS Sur	48
Estación San Mateo	NQS Sur	1449
Portal Sur	NQS Sur	409

Portal Suba	Suba	710
Estación Juan Pablo	TransMiCable	44
Estación Manitas	TransMiCable	52
Estación Mirador del Paraíso	TransMiCable	82
Total		6059

Adicionalmente, se informa que los cicloparqueaderos ubicados en los portales Sur y Suba cuentan con talleres de autoservicio, en los cuales, los usuarios podrán despinchar una llanta o realizar otros arreglos menores a sus bicicletas. Por otra parte, todos los cicloparqueaderos cuentan con un portamapas con la información del protocolo de uso de los cicloparqueaderos, así como con un mapa de todos los cicloparqueaderos del Sistema.

Finalmente, TRANSMILENIO S.A., le reitera su compromiso de continuar en la búsqueda de alternativas que permitan atender de manera equilibrada las necesidades de transporte de los usuarios con criterios de calidad y eficiencia.

Cordialmente,
TRANSMILENIO S.A.

Proyectó: David Téllez – Profesional Especializado Dirección Modos Alternativos.

Aprobó: David Téllez – Profesional Especializado Dirección Modos Alternativos

Consolidó: Paula Luna – Servicio al Usuario.

Código: 807

Nota: Los vistos buenos de las personas que han intervenido en la proyección y aprobación del presente documento fueron tomados a través del correo electrónico institucional de la Entidad.

ANEXO 5

RESPUESTA SDQS

Fecha de Emisión:	19 de febrero de 2020
Asunto:	Solicitud de rutas de ACB
Localidad:	Bosa
Ubicación:	Bogotá
Referencia	SDQS_414992021
Solicitado por:	Pilar Álvarez

Reciba un cordial saludo:

El proyecto al colegio en bici emite respuesta a la solicitud enviada por vía e-mail a la Secretaria de movilidad en lo referente a:

..... "señores secretaria distrital de movilidad. con fines académicos solicito amablemente información sobre las rutas (ciclorrutas y vías) del programa al colegio en bici en la localidad de bosa. agradezco su colaboración"

Para lo anterior, se le informa al peticionario que a la dirección electrónica pilarin14@gmail.com fueron enviadas el día Viernes 19 de febrero las rutas de la localidad de Bosa solicitadas en formato KMZ con un peso de 124 KB, envío que no presento novedad alguna o devolución.

Elaboró: Lina Andrea García Mejía SGV-SDM

Revisó: Jhon Fredy Domínguez-SGV-SDM

ANEXO 6



ENCUESTA DE MOVILIDAD

ENCUESTA CONECTIVIDAD DE LAS CICLORRUTAS EN BOGOTÁ D.C.

* Required

1. ¿Cuál es su género? *

- Femenino
- Masculino
- Otros

2. ¿Cuál es el rango de su edad? *

- Menor de 15 años
- Entre 15 y 25 años
- Entre 25 y 45 años
- Entre 45 y 60 años
- Mayor a 60 años

3. ¿Cuál es su ocupación? *

Your answer

4. ¿Cuál es la localidad de su residencia? *

Next

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)





ENCUESTA DE MOVILIDAD

7. LOCALIDAD DE BOSA

5. ¿Cuál es el Barrio vive?

Choose



[Back](#)

[Next](#)

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms





ENCUESTA DE MOVILIDAD

* Required

CONDICIONES DE MOVILIDAD

6. ¿Cuál es el principal motivo de sus desplazamientos? *

- Trabajo
- Estudio
- Recreación y deporte
- Other: _____

7. ¿Cuál es el tiempo promedio de sus desplazamientos? (En minutos) *

Your answer _____

8. ¿Usa la bicicleta diariamente para desplazarse? *

- SI
- NO

[Back](#)

[Next](#)

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms





ENCUESTA DE MOVILIDAD

* Required

PREGUNTAS A BICI USUARIOS

9. ¿En cuál condición de ciclorruta percibe mayor seguridad vial? *

- Ciclorruta en separador
- Ciclorruta en anden
- Ciclorruta en calzada vehicular (bici carril)
- Ciclorruta en vías peatonales
- Calzada compartida con vehículos
- Ninguna de las anteriores

10. ¿Cómo es el estado general de las ciclorrutas por las que transita? *

- Bueno
- Regular
- Malo
- No sabe - No responde

11. ¿Cómo es el estado de la señalización de las ciclorrutas por las que transita? *

- Bueno
- Regular
- Malo
- No sabe - No responde



12. ¿El lugar al cual se desplaza cuenta con ciclo parqueadero? *

- Si tiene cicloparqueadero
- Si tiene, pero no cuenta con los cupos suficientes
- No tiene
- No sabe - No responde

13. ¿El lugar al cual se desplaza cuenta con servicios adicionales para bici usuarios? *

- Si cuenta con duchas
- Si cuenta con ciclo taller
- No cuenta con servicios adicionales
- Other: _____

14. ¿Cuál es la percepción de seguridad vial que tiene al desplazarse en bicicleta? *

- 1. Muy inseguro
- 2. Inseguro
- 3. Seguro
- 4. Muy seguro

15. ¿Cuál es el obstáculo en ciclorruta predominante en sus desplazamientos diarios en bicicleta? *

- Intersecciones viales
- Acceso a Garajes
- Vehículos parqueados en ciclorruta
- Vendedores ambulantes
- Acumulación de peatones
- No sabe - No responde



16. ¿Cuántos recorridos diarios efectúa usualmente? *

Your answer _____

17. ¿Qué medios de transporte usa como complemento a la bicicleta?, Seleccione máximo 2 *

- A pie
- En motocicleta
- En vehículo particular
- En Transmilenio
- En transporte público (Bus o Buseta)
- No utilizo otro medio de transporte, solo la bici
- Other: _____

18. ¿Considera suficiente la red de ciclorrutas existente? *

- SI
- NO

19. ¿Por qué razón utiliza bicicleta frecuentemente? *

- Por economía
- Porque disminuye el tiempo de viaje
- Por comodidad (evitar aglomeraciones)
- Para evitar contagio de COVID 19
- Porque contribuye al medio ambiente
- Por salud
- Other: _____



Back

Submit





ENCUESTA DE MOVILIDAD

* Required

PERSONAS QUE NO USAN FRECUENTEMENTE LA BICI

9. ¿Cuántos recorridos diarios efectúa usualmente? *

Your answer _____

10. ¿Qué medio de transporte utiliza de forma frecuente? *

Choose

11. ¿Por qué no usa la bicicleta frecuentemente? *

- Porque no tengo bicicleta
- Porque la distancia es larga y prefiero otro medio de transporte
- Por posible robo o hurto en la zona donde me desplazo, mucha inseguridad
- Porque no tengo en donde dejar la bicicleta
- Porque hay tramos sin ciclorruta o no es continua
- Porque puedo accidentarme
- Porque mi condición física no me lo permite
- Por razones climáticas



12. Si se implementará un sistema de bicicletas públicas, ¿estaría dispuesto(a) a usarlo como medio de transporte frecuente? *

- SI
- NO

13. ¿Qué condiciones se tendrían que dar para que use la bicicleta diariamente? Seleccione máximo 2 *

- Que las ciclorrutas sean cómodas y se encuentren en buenas condiciones
- Que las ciclorrutas estén completamente conectadas (tramo continuo)
- Que las ciclorrutas estén aisladas de vehículos, peatones y otros
- Que en el lugar de mi destino haya servicios para bicicletas como cicloparqueaderos y otros
- Que las ciclorrutas sean mas seguras (menos hurtos y robos)

14. Si usara la bicicleta frecuentemente ¿Qué tipo de ciclorruta estaría dispuesto a usar? Seleccione máximo 2 *

- Ciclorruta en separador
- Ciclorruta en anden
- Ciclorruta en calzada Vehicular (bici carril)
- Ciclorruta en vías peatonales

[Back](#)

[Submit](#)

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#).



ANEXO 7

ANEXO 8

