



**ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.**

Instituto
DESARROLLO URBANO

**“ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR
FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN
CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-
CUNDINAMARCA.”**



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1860 DE 2021

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

**INFORME 2: REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN - RAI
DISEÑO GEOMÉTRICO FÉRREO**

VERSION 02

BOGOTÁ, 2022 – mayo 31

 Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA	ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.	 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
---	--	---

REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN - RAI

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 00	30/03/22	Emisión Inicial	76
Versión 01	06/04/22	Atención Observaciones Interventoría	69
Versión 02	20/05/22	Atención Observaciones IDU	77
Ruta almacenamiento			
Y:\P1674 Regiotram SUR diseños\9.Trabajo\1.Tecnico\ Informe 2. RAI\OBSERVACIONES IDU			

EMPRESA CONTRATISTA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
		
Ing. Jesús Mazcuñan Arce Especialista en Diseño Geométrico Férreo	Ing. Carlos Urdaneta Coordinador consultoría	Ing. Oscar Rico Director de Consultoría

EMPRESA INTERVENTORA

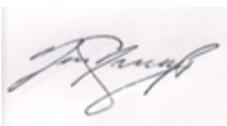
REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
		
Juan José Rodríguez Parra Especialista en Diseño Geométrico Férreo	Ing. Diotima Preciado Coordinador de Interventoría	Ing. Abraham Palacios Director de Interventoría

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO.....	7
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	8
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	10
4.1. REGULACIONES LOCALES.....	10
5. POT Bogotá.....	10
6. INFORMACIÓN DE REFERENCIA DISPONIBLE.....	11
6.1. Proyecto: “Perfil de proyecto, “tren de cercanías - Regiotram sur- sabana de Bogotá”. IDU, enero 2021”	11
6.1.1. Diagnóstico Urbano	11
6.1.2. Recopilación y Análisis de la Información	48
6.2. Proyecto: “ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA ADECUACIÓN VIAL DEL FERROCARRIL SUR ENTRE LA AVENIDA 19 Y LA CALLE 12 DE BOSA”	57
6.3. Proyecto: "Licitación Pública Internacional No.: GT-LPI-001-2018 METRO DE BOGOTÁ.....	67
6.4. Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURACION REGIOTRAM DE OCCIDENTE: CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 034 DE 2018.....	72
7. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	76
8. VISITA DE CAMPO	76
9. CONCLUSIONES.....	80

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Trazado del Proyecto.....	12
Ilustración 2. Perfil vial según POT Tramo 1	13
Ilustración 3. Secciones viales según POT del Tramo 2	14
Ilustración 4. Localización del proyecto.....	14
Ilustración 5. Perfil Tipo existente tramo 1 Desde la interconexión de las avenidas Villavicencio y Autopista sur hasta el Río Tunjuelito.....	15
Ilustración 6. Perfil tipo existente tramo 2 desde el Río Tunjuelito a la Calle 43ª sur	16
Ilustración 7. Perfil tipo existente tramo 3 desde la Av. Boyacá a la Calle 37B sur.....	16
Ilustración 8. Perfil tipo existente entre la Diagonal 2 Río Fucha a Av. De Los Comuneros	17
Ilustración 9. Sistema de Movilidad.....	18
Ilustración 10. Estaciones de la troncal	24
Ilustración 11. Sección típica entre estaciones.....	28
Ilustración 12. Sección típica frente a estaciones.....	28
Ilustración 13. Sección típica en intersecciones semaforizadas	29
Ilustración 14. Retornos operacionales o contingencia	30
Ilustración 15. Dimensiones de los diámetros de las coronas circulares para maniobrabilidad de un autobús articulado de dos cuerpos.....	31
Ilustración 16. Dimensiones de los diámetros de las coronas circulares para maniobrabilidad de un autobús articulado de tres cuerpos	31
Ilustración 17. Angulo de giro para un autobús articulado.....	32
Ilustración 18. Dimensionamiento Retorno de Contingencia	32
Ilustración 19. Movimientos en Conexión Operacional.....	33
Ilustración 20. Sección transversal típica V-1A y V-3A Urbano.....	34
Ilustración 21. Sección transversal típica– Alternativa 1 (Franja Férrea 24m)	35
Ilustración 22. Sección transversal típica – Alternativa 2 (Franja Férrea 12m)	35
Ilustración 23. Dimensiones y trayectorias de giro para camión categoría 3S2.....	38
Ilustración 24. Dimensiones y trayectorias de giro para biarticulado (TM-27.2 m).....	38
Ilustración 25. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Villavicencio (Alternativa 1).....	40
Ilustración 26. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Villavicencio (Alternativa 2).....	40
Ilustración 27. Estación Calle 49Sur y retorno operacional (Alternativa 1)	41
Ilustración 28. Estación Calle 49Sur y retorno operacional (Alternativa 2)	41
Ilustración 29. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Boyacá (Alternativa 1)	41
Ilustración 30. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Boyacá (Alternativa 2)	42
Ilustración 31. Estación Calle 37BSur y retorno operacional (Alternativa 1)	42
Ilustración 32. Estación Calle 37BSur y retorno operacional (Alternativa 2)	42
Ilustración 33. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Kr 68 (Alternativa 1).....	43
Ilustración 34. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Kr 68 (Alternativa 2).....	44
Ilustración 35. Estaciones CI 19Sur y CI 1B (Cruce Río Fucha) – Alternativa 1.....	44
Ilustración 36. Estaciones CI 19Sur y CI 1B (Cruce Río Fucha) – Alternativa 2.....	44

Ilustración 37. Intersección Carrera 50 (Alternativa 1).....	45
Ilustración 38. Intersección Carrera 50 (Alternativa 2).....	45
Ilustración 39. Estación Transmilenio de la Carrera 50 (Alternativa 1)	45
Ilustración 40. Estación Transmilenio de la Carrera 50 (Alternativa 2)	45
Ilustración 41. Intersección Calle 6ª y Estación Transmilenio Calle 5ª (Alternativa 1)	46
Ilustración 42. Intersección Calle 6ª y Estación Transmilenio Calle 5ª (Alternativa 2)	46
Ilustración 43. Intersección Calle 13 y Estación Calle 13 (Alternativa 1)	47
Ilustración 44. Intersección Calle 13 y Estación Calle 13 (Alternativa 2)	47
Ilustración 45. Empalme con la Avenida las Américas (Alternativa 1)	47
Ilustración 46. Empalme con la Avenida las Américas (Alternativa 2)	48
Ilustración 47. Composición vehicular estación maestra AK 39 por AC 13.....	49
Ilustración 48. Estación Maestra AK 39 por AC 13.....	49
Ilustración 49. Composición Vehicular Horaria Estación Maestra AK 39 por AC 13	50
Ilustración 50. Accesos a la Intersección Estación Maestra AK 39 por AC 13.....	50
Ilustración 51. Estación Maestra AC 6 por TV 42.....	52
Ilustración 52. Composición vehicular horaria Intersección Norte	53
Ilustración 53. Composición vehicular horaria Intersección Sur	53
Ilustración 54. Accesos a la Intersección Norte.....	53
Ilustración 55. Accesos a la Intersección Sur.....	54
Ilustración 56. Volumen de Carga que se distribuye por la malla vial – Año 2010.....	56
Ilustración 57. Distribución de la Carga en la malla vial de Bogotá – Año 2010	56
Ilustración 58. Esquema perfil vial de diseño Inter estaciones BRT en la Avenida Norte Quito Sur (NQS) entre la Avenida 1ra de Mayo y la Avenida Octava Sur. Imagen ilustrativa. ...	67
Ilustración 59. Esquema perfil vial de diseño en estación BRT en la Avenida Norte Quito Sur (NQS) entre la Avenida 1ra de Mayo y la Avenida Octava Sur.	69
Ilustración 60. Intersección Av. NQS – Av. Jorge Gaitán Cortés	71
Ilustración 61. Render proyecto REGIOTRAM DE OCCIDENTE	72
Ilustración 62. Localización de trazado Regiotram de Occidente inmediaciones intersección Cra 30 con calle 22.....	74
Ilustración 63. Sección en placa vía doble	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos del subprograma para descarbonizar la movilidad.....	11
Tabla 2. Caracterización corredor Avenida Ferrocarril del Sur Av. Villavicencio a Av. Américas.....	19
Tabla 3. Frecuencia De Estaciones De Troncal FCC Sur	21
Tabla 4. Conexiones operacionales	22
Tabla 5. Retornos operacionales o de contingencia.....	24
Tabla 6. Estaciones de la troncal	24
Tabla 7. Requerimiento de patios	25
Tabla 8. Frecuencia Buses por tramo vial	26
Tabla 9. Dimensiones de los radios de las coronas circulares para maniobrabilidad	31
Tabla 10. Parámetros de diseño geométrico según tipo de calzada	36
Tabla 11. Anchos de separador	36
Tabla 12. Parámetros de diseño geométrico para intersecciones	37
Tabla 13. Estaciones Transmilenio a implantar.....	39
Tabla 14. Volumen General en el Periodo Aforado	50
Tabla 15. Volumen General en el Periodo de la Mañana	51
Tabla 16. Volumen General en el Periodo del Medio Día.....	51
Tabla 17. Volumen General en el Periodo de la Tarde.....	51
Tabla 18. Volumen General en el Periodo Aforado.....	54
Tabla 19. Volumen General en el Periodo de la Mañana	54
Tabla 20. Volumen General en el Periodo del Medio Día.....	55
Tabla 21. Volumen General en el Periodo de la Tarde.....	55
Tabla 22. Parámetros de Diseño del Perfil Vial NQS	68
Tabla 23. Parámetros de Diseño del Perfil Vial NQS Urbano.....	69
Tabla 24. Descripción y tipo de intersección	71
Tabla 25. Descripción y tipo de intersección	71
Tabla 26. Parámetros de diseño de trazado de la vía férrea.....	72
Tabla 27. Definición plataforma en tramo de intersección de la Carrera 30 con la calle	75

1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene la recopilación, revisión, verificación y análisis de información secundaria para el proyecto que tiene como objeto “ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FERROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ – CUNDINAMARCA”, cumpliendo así con el entregable correspondiente según Anexo Técnico No 1 donde se describe

“[e]l alcance se enfoca a la ejecución de actividades encaminadas a la recolección de información secundaria y primaria, de ser necesario, para hacer la caracterización desde las diferentes disciplinas de orden técnico, conducente a evaluar las alternativas de trazado del corredor férreo del sur”

Como referencia básica para el desarrollo del presente informe se toma lo expuesto en los documentos suministrados (Estudios previos IDU-CMA-SGDU-061-2021 y Anexo Técnico No 1), donde se mencionan los diferentes procesos previos realizados, que contienen los antecedentes para el actual estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO

Enmarcados en el contexto del Plan de Desarrollo “Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI”, adoptado mediante Acuerdo 761 del 11 de junio de 2020, el cual contempla en su artículo 15, el Programa 50. Red de metros que consiste en: “Definir la red de metros como el eje estructurador de la movilidad y de transporte de pasajeros en la ciudad, mediante el avance del ciclo de vida del proyecto de la Primera Línea del Metro de Bogotá PLMB – Tramo 1 y realizar las actividades, estudios técnicos y contratar la ejecución de la Fase 2 de la PLMB. Realizar las intervenciones en espacio público para la conexión del Regiotram de Occidente con el sistema de transporte público de la ciudad. Apoyar con recursos técnicos, financieros y administrativos la estructuración de todos los proyectos férreos que permiten la integración regional, entre estos los proyectos Regiotram del Norte y Corredor Férreo del Sur”, el IDU, adelantó la contratación de LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ – CUNDINAMARCA.

EL INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU mediante RESOLUCIÓN NÚMERO 007702 DE 2021 DEL VEINTE (20) DEL MES DE DICIEMBRE DE 2021, adjudicó el proceso de Concurso de Méritos Abierto No. IDU-CMA-SGDU-061-2021, al proponente CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA, integrado por ARDANUY SUCURSAL COLOMBIA con NIT 900.517.810-4 (50% de participación), ARDANUY COLOMBIA SAS con NIT 900.616.686-1 (50% de participación), por un valor de CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL

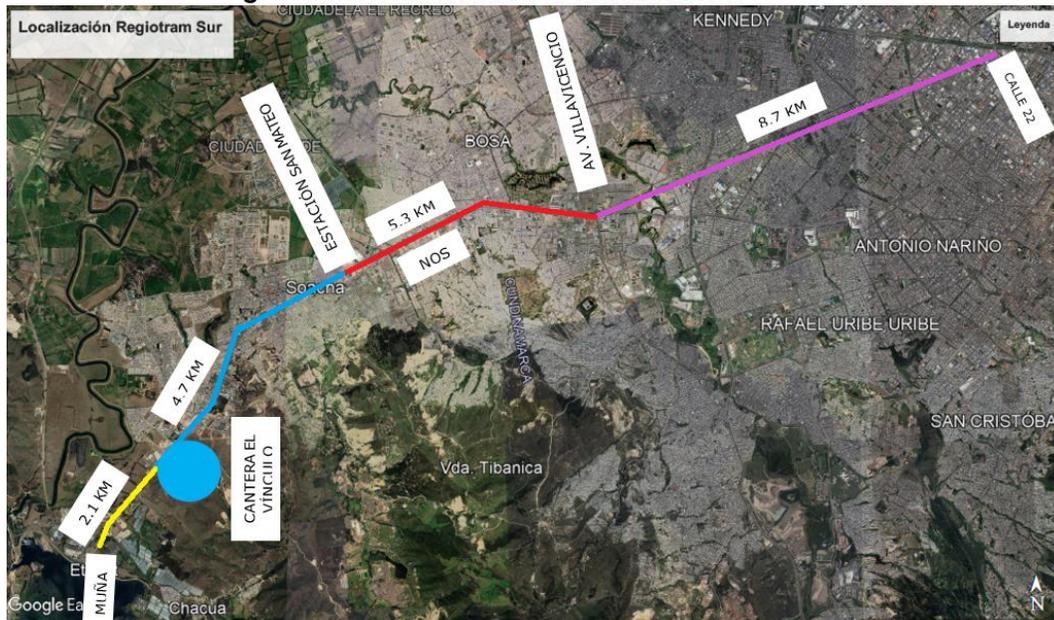
CUATROCIENTOS ONCE PESOS M/CTE (5.789.756.411,00), incluido IVA y demás impuestos y costos directos e indirectos a que haya lugar.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto por desarrollar se localiza en la región Bogotá – Cundinamarca, y corresponde al recorrido de corredor férreo del sur, propiedad del Instituto Nacional de Vías, y cuya titularidad señala que el TRAMO FERREO BOGOTÁ – EL SALTO (CORREDOR DEL SUR) fue transferido por la Empresa Colombiana de Vías Férreas – FERROVÍAS al Instituto Nacional de Vías – INVIAS, mediante la Escritura Pública No. 2380 otorgada el 11 de septiembre de 2007 en la Notaría 59 del Círculo de Bogotá.

Este proyecto por sus características impacta de manera positiva la población asentada en corredor de influencia Bogotá – Soacha, de tal manera que el Corredor Férreo del Sur prevé extender la línea hasta el embalse del Muña, donde existe una zona de industria pesada y de equipamientos importantes, y a futuro con la planta de tratamiento de Canoas, es el punto ideal para localizar el Centro de Intercambio Modal (CIM).¹ Sin embargo durante la fase 3 el consorcio presentará seis (6) alternativas de trazado de acuerdo con la información encontrada en la anterior Fase (RAI), para la posterior definición de parámetros como estaciones y tecnología para que en la fase de estudio de la elección de las alternativas, el Consorcio desarrollará las alternativas, de acuerdo con la elección del tipo de sistema Ferroviario (a Nivel, a desnivel o subterráneo)

Figura 1. Localización del Corredor Férreo del Sur



Fuente: Anexo 1. Anexo Técnico -Elaboración DTP-IDU

¹1.2. Localización -Anexo 1 Anexo técnico

El proyecto de Corredor Férreo del Sur en el Distrito deberá conllevar al mejoramiento de las condiciones urbanas de las áreas aledañas al trazado, completando una longitud cercana a los 18 kilómetros de extensión, en cinco localidades del distrito:

- Los Mártires, Puente Aranda, Kennedy, Ciudad Bolívar y Bosa

Igualmente se contextualiza la ubicación del proyecto de manera general dando del esquema general de Regiotram y su integración con otros proyectos de naturaleza similar.

Figura 2. Esquema General – Sistemas Regiotram



Fuente: Anexo 1. Anexo Técnico -Elaboración DTP-IDU

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

4.1. REGULACIONES LOCALES

- EN 13803. Aplicaciones ferroviarias. Vía. Parámetros de proyecto del trazado de la vía anchos de vía de 1435 mm y mayores.
- Manual de normatividad férrea Parte I y II. Ministerio de transporte. 2013.
- EN-15273-1:2013 Aplicaciones ferroviarias. Gálíbos. Parte 1: Generalidades. Reglas comunes para infraestructura y material rodante.
- EN-15273-1:2013 Aplicaciones ferroviarias. Gálíbos. Parte 2: Generalidades. Gálíbos del material rodante.
- EN-15273-3:2014 Aplicaciones ferroviarias. Gálíbos. Parte 3: Gálíbo de implantación de obstáculos.
- American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association (AREMA), 2009 Portfolio of Trackwork Plans.
- Manual de diseño geométrico de carreteras (MDG2008). Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2018.
- A policy on geometric design of highways and streets. American Association of State Highway and Transportation Officials. AASHTO 2018. Cuando referencias sobre diseño no existan en el MDG2008.
- Manual de señalización vial – Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia 2015.
- UIC 703 R - Características de trazado de vías recorridas por trenes de pasajeros rápidos.

5. POT Bogotá

En este capítulo se muestra de manera general las directrices del POT de Bogotá adoptado mediante Decreto 555 de 2021, en cuanto a proyectos de transporte público y proyectos viales.

Proyectos de transporte público

En este apartado se mencionan los proyectos del POT proyectado a largo plazo donde se identifican las actuaciones obligatorias que se desarrollarán en Bogotá.

El primer subprograma llamado “subprograma para descarbonizar la movilidad” busca mejorar el ambiente urbano reduciendo las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través del aumento de oferta de modos de transporte con menor huella de carbono, también se plantea la consolidación de la malla arterial e intermedia en perfiles completos para dar continuidad a los flujos y dinámicas de movilidad.

A través de este subprograma el Distrito Capital consolida: la red de metros y trenes de cercanías promoviendo además su integración modal y operativa con la red de infraestructura para la movilidad. Los siguientes son los proyectos enmarcados en el subprograma.

Tabla 1. Proyectos del subprograma para descarbonizar la movilidad

Proyecto	Trazado
Primera línea metro PLMB	Centro – Usaquén – Toberín – Calle 200
Segunda línea metro SGLM	Centro – Engativá – Suba
Tercera línea metro	Avenidas Santafé - Bosa - Villavicencio - Jorge Gaitán Cortés - NQS 92
Cuarta línea metro	Avenida Boyacá Fase II desde el cruce de la Avenida Guaymaral con autopista norte hasta Avenida Chile (CI 72)
Quinta línea metro	Avenida Boyacá Fase I desde Avenida Chile (CII 72) hasta autopista al llano
Corredor férreo de occidente	Inicia en la carrera 17 con calle 6 hasta el límite del distrito con Funza
Corredor férreo del norte	Inicia en el Km 5 del actual corredor férreo cerca al centro comercial Gran Estación (Calle 26) de Bogotá y conecta Chía, Cajicá y Zipaquirá
Corredor férreo del sur	Inicia en Avenida Batallón Caldas (Carrera 50) y finaliza en Autopista sur

Fuente: Decreto 555 de 2021 – POT Bogotá

Proyectos viales

Entre los proyectos viales se tiene como objetivo la conformación de una red de corredores verdes para consolidar dinámicas de proximidad y entornos vitales. Es así como se plantea la construcción de 5 corredores para un total de 67 km en donde se destaca el de la Avenida Batallón Caldas, desde la Avenida José Celestino Mutis (Calle 63) hasta la Carrera 50 y finalmente la Avenida Primero de Mayo.

6. INFORMACIÓN DE REFERENCIA DISPONIBLE

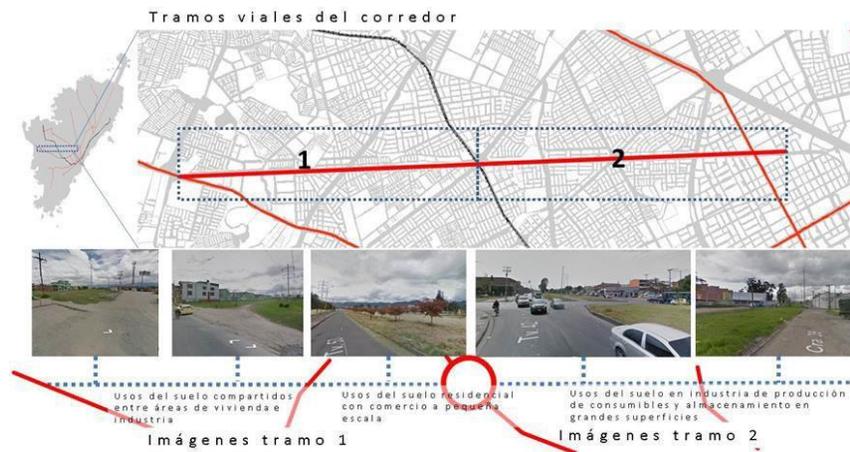
6.1. Proyecto: “Perfil de proyecto, “tren de cercanías - Regiotram sur- sabana de Bogotá”. IDU, enero 2021”

6.1.1. Diagnóstico Urbano

El proyecto “tren de cercanías - Regiotram sur- sabana de Bogotá”, con una longitud aproximada de 8.34 kilómetros se encuentra trazado por la Ak 39 (actual ferrocarril del Sur), desde la Av. Las Américas hasta la Av. Villavicencio y NQS, se conecta hacia el sur con estas para crear un circuitooperacional hacia los patios de Américas y Autopista sur.

Atraviesa las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar, Kennedy, Puente Aranda, Teusaquillo y Tunjuelito. A continuación, se presenta un plano de ubicación geográfica del trazado del proyecto:

Ilustración 1. Trazado del Proyecto.



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU

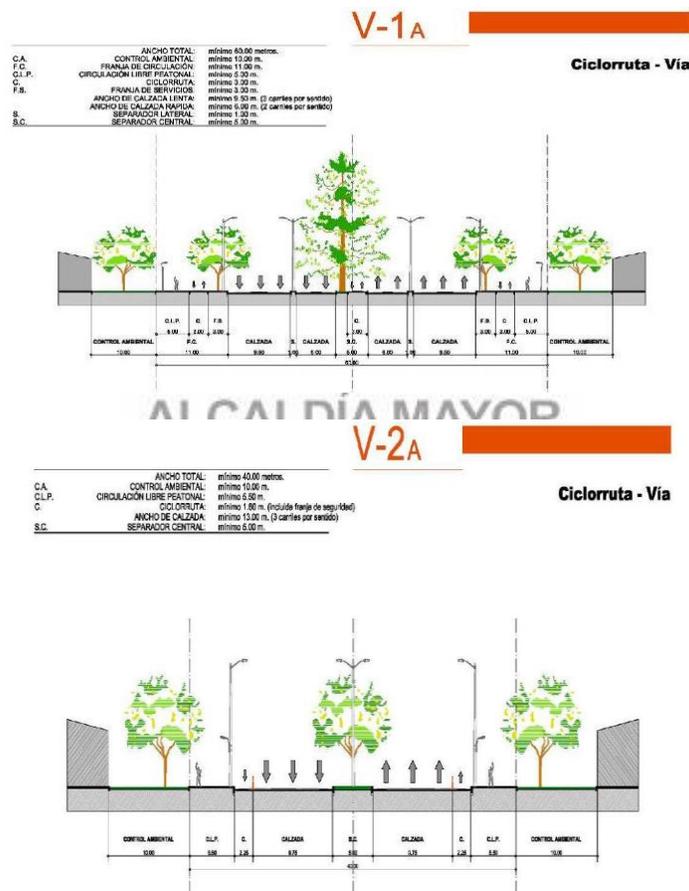
Caracterización general

- El Corredor Férreo del sur, presenta una longitud de 8.34 km.
- La población del área de influencia directa: 579.953 Habitantes correspondiente a 66 barrios.
- Perpendicular al proyecto lo intersectan las Avenidas: Av. Dagoberto Mejía Cifuentes, Av. Batallón Caldas, Av. Bosa, Av. Boyacá, Av. Ciudad de Villavicencio, Av. Ciudad Montes, Av. Cundinamarca, Av. de Las Américas, Av. Colon, Av. de Los Comuneros, Av. del Congreso Eucarístico, Av. del Río, Av. del Sur, Av. Pedro León Trabuchy, Av. Poporo Quimbaya, Av. Primero de Mayo y Av. San Bernardino.
- Existe la presencia de tres complejos intermodales Portal Auto Sur, Terminal del sur y la conexión estación METRO en la intersección de la Av. 68, Primero de Mayo y Corredor férreo del sur.
- Se identificaron **dos** tramos viales, los cuales se clasificaron así debido a dos variables.
- Particularidades espaciales de las dinámicas de uso, servicios y estado.
- Conexiones operacionales de Transmilenio: el tramo 1 conectaría la troncal Av. NQS con la futura troncal Av. 68 y a través del tramo 2 se genera una conexión directa entre la troncal Av. NQS y Av. Las Américas:

Tramo 1

Comprendido entre la intersección de la Av. Villavicencio y Auto sur hasta el paso a desnivel de la Av. Congreso eucarístico (AK 68) con Av. 1 de Mayo, la longitud del tramo es de 3.96 Km en el comparten el uso del suelo en áreas residenciales con comercio especializado y áreas industriales conformando parte de su área la centralidad Delicias Ensueño de tipo regional promueve la recualificación de las actividades económicas actuales y la localización de servicios vinculados con el sur oriente de la región. El tipo de perfil según POT que maneja este tramo es de tipo V-1, terminando en la intersección con la Av. Boyacá, de esta hasta la intersección de la Av. 68 de tipo V-3 terminando con V-2 en la misma intersección.

Ilustración 2. Perfil vial según POT Tramo 1



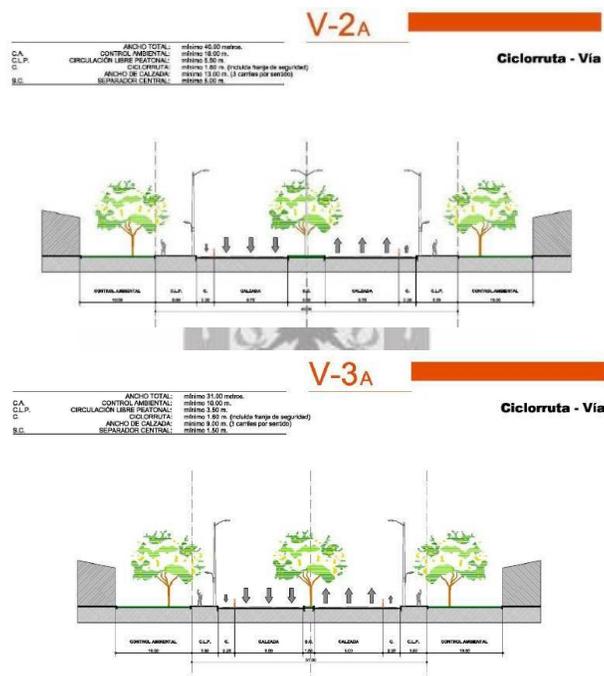
Fuente: POT – Perfiles Viales

Tramo 2

Entre la intersección de la Av. Congreso eucarístico (AK 68) con 1 de Mayo hasta la AC de Las Américas. (AC 19) Con una longitud de 4.05 Km en ella se puede identificar usos de tipo residencial con comercio a pequeña escala definido hasta la Av. De Los Comuneros en donde pierde fuerza y aumenta en forma considerable el uso industrial intensivo en donde

los barrios Galán, Colon, Gorgonzola y Cundinamarca desde su fundación sirvieron para generar el primer núcleo de industrias de la capital, asociados por la proximidad de la terminal de ferrocarriles y de las vías que en ese entonces conectaban a la ciudad hacia el norte, sur y occidente de la región (Av. Caracas, Av. Colon y NQS). El tipo de perfil que se encuentra en este sector según POT es tipo V-3 con una sección de 31 m, desde la Av. 68 hasta la intersección de la Av. Pedro León Trabuchi que es de tipo V-2 con sección tipo 40 m.

Ilustración 3. Secciones viales según POT del Tramo 2



Fuente: POT – Perfiles Viales

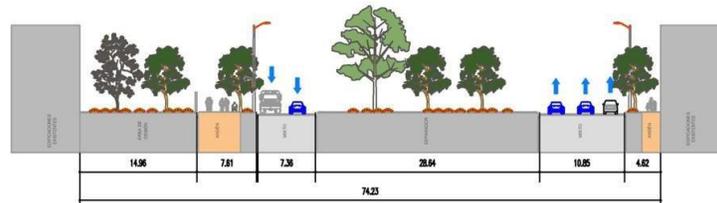
Tramos del Proyecto

Se realizó una identificación de dos tramos según sus dinámicas urbanas, existen subclases originadas por las singularidades de apropiación del suelo y de sus comportamientos como piezas urbanas únicas, a continuación, se presentan los cuatro tramos que se encontraron en la realización de este estudio.

Ilustración 4. Localización del proyecto

- Costado suroriental cuenta con aceras incluyendo zonas abordadoras de 5.00mts en promedio.
- Posee dos calzadas definidas una de dos carriles con una sección de 7.36 m y otra de 3 calzadas de 10.85 m
- Separador central con un total de 28.00 m
- Reserva Vial real de 74.23 m

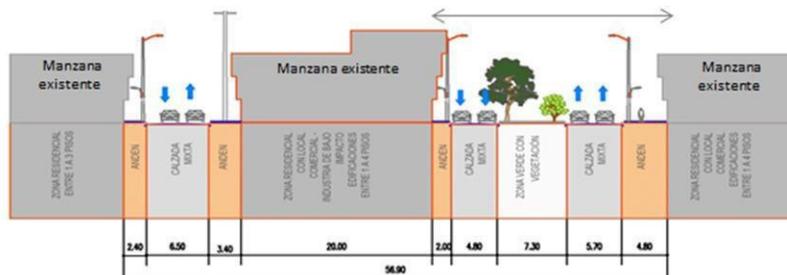
Ilustración 6. Perfil tipo existente tramo 2 desde el Rio Tunjuelito a la Calle 43ª sur



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos - IDU

- Sub tramo 3 - Desde la Av. Boyacá (Calle 43ª sur) a la a Diagonal 2 (Rio Fucha)
 - Las aceras existentes varían entre 2.00 a 4.50mts no existe continuidad en la superficie, estas son el resultado de intervenciones por parte de los propietarios de los inmuebles.
 - Cuenta con áreas verdes de sección promedio de 7.30 m para dividir las calzadas de la Transversal 68H
 - Calzada de la Tv. 68J bis de sección de 6.50 m
 - Reserva Vial real de 56.90 m

Ilustración 7. Perfil tipo existente tramo 3 desde la Av. Boyacá a la Calle 37B sur.

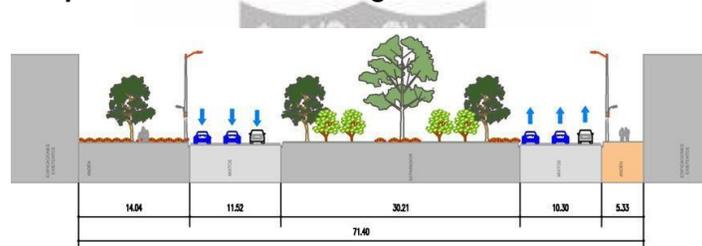


Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU

- Sub tramo 4 - Desde la Diagonal 2 (Rio Fucha) a Av. De Los Comuneros.

- Secciones de andenes variables de 14.00mts al costado occidental y de 5.33 m al costado oriental.
- Separador central con sección de 30.21 m
- Dos calzadas de sección en promedio de 12 m

Ilustración 8. Perfil tipo existente entre la Diagonal 2 Rio Fucha a Av. De Los Comuneros



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU

- Sub tramo 5 - Desde Av. De Los Comuneros hasta la AC de Las Américas.
 - Andenes con zona aboradora desde 2.50 a 4.50 m, no es continuo en su tamaño ni en sus componentes en los límites del proyecto se pierde totalmente sus límites y configuración.
 - Las calzadas existentes hasta la Av. Calle 19 tienen una sección aproximada entre 6.00 a 8.00 m. El separador central posee una sección de 19.00 m.

Sistema de Movilidad

El corredor férreo objeto de este estudio, se presenta como una franja subutilizada en la cual los particulares la han aprovechado para desarrollar caminos, vías, parqueaderos y ampliaciones para comercios especializados ubicados en la zona a manera informal, debido a la obsolescencia del sistema férreo se ha prestado para que realicen invasiones y expansiones de los barrios establecidos en el sector, tal es el caso del barrio Nueva York ubicado entre la Av. Boyacá y la Calle 37 B sur. Se identificaron 17 vías de tipo V-0, V-1, V-2 y V-3 que intersectan esta reserva vial siendo las más importantes Av. Boyacá, Av. 68, Av. Batallón Caldas, Av. Los Comuneros, Av. Colón y Av. Ciudad de Lima.

A la par se identificaron 5 vías especializadas para el sistema de transporte masivo Transmilenio que presentan este servicio:

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDÍA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

Tabla 2. Caracterización corredor Avenida Ferrocarril del Sur Av. Villavicencio a Av. Américas

CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE CORREDORES SUSCEPTIBLES A PROYECTOS TRONCALES DEL SISTEMA TRANSMILENIO											
NOMBRE	TIPOLOGÍA	TRAMO	KM		CICLORUTA EXISTENTE	TRONCAL PROYECTADA	RESERVA VIAL POT m.	RESERVA VIAL REQUERIDA m	LOCALIDADSDP	ZONATMSA	LONGITUDKM
			DESDE	HASTA							
CORREDOR FÉRREO DEL SUR DESDE AVENIDA VILLAVICENCIO HASTA AVENIDA DE LAS AMERICAS	V-1	De Avenida Ciudad de Villavicencio a Avenida Boyacá	0,000	2,180	NO		40	57 A 72	Kennedy (8) - Bosa (7)	Bosa - Perdomo	2,18
	V-3	De Avenida Boyacá a Avenida Primero de Mayo	2,180	3,900	NO		40		Kennedy (8) - Bosa (7)	Bosa	1,72
	V-3	De Avenida Primero de Mayo a Avenida Ciudad Montes	3,900	5,670	NO		40		Puente Aranda (16)	Kennedy	1,77
	V-3	De Avenida Ciudad Montes a Avenida de Los Comuneros	5,670	6,600	NO	SI	40		Puente Aranda (16)	Tintal Zona Franca	0,93
	V-3	De Avenida de Los Comuneros a Avenida Colón	6,600	7,480	NO		40		Puente Aranda (16)	Tintal Zona Franca	0,88
	V-3	De Avenida Colón a Avenida Ciudad de Lima	7,480	8,200	NO		40		Puente Aranda (16)	Tintal Zona Franca	0,72
	V-3	De Avenida Ciudad de Lima a Avenida de Las Américas	8,200	8,570	NO		40		Puente Aranda (16)	Tintal Zona Franca	0,37

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

NOMBRE	TIPOLOGÍA	TRAMO	KM		CICLORUTA EXISTENTE	TRONCAL PROYECTADA
			DESDE	HASTA		
INTERSECCIONES	V-1	Intersección Avenida Boyacá con Avenida Ferrocarril del Sur y Avenida Poporo Quimbaya	2,180		SI	FUTURA
	V-2	Intersección Avenida del Congreso Eucarístico con Avenida Ferrocarril del Sur y Avenida Primero de Mayo	3,900		NO	FUTURA
	V-2	Intersección Avenida Ferrocarril del Sur con Avenida Batallón Caldas y Avenida Ciudad Montes	5,670		NO	NO
	V-1	Intersección Avenida de Los Comuneros con Avenida Ferrocarril del Sur	6,600		NO	NO
	V-2	Intersección Avenida Ferrocarril del Sur con Avenida Colón	7,480		SI	SI
	V-2	Intersección Avenida Ferrocarril del Sur con Avenida Ciudad de Lima	8,200		NO	NO
	V-2	Intersección Avenida Ferrocarril del Sur con Avenida de Las Américas	8,570		NO	SI

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Dimensionamiento y requerimientos de infraestructura generales del corredor troncal

Se deben atender los criterios especificados en el numeral 4.2.3., especificaciones técnicas de infraestructura a cargo de TransMilenio S.A., del presente documento, incluyendo lo referente a Corredor vial, conexiones, retornos operacionales y espacio público:

Tabla 3. Frecuencia De Estaciones De Troncal FCC Sur

TRONCAL	#	ESTACION	EMME	SENTIDO ij	Buses/HoraSN	SENTIDO ji	Buses/HoraNS	No. Rutas
FCC SUR	1	FERROCARRIL DEL SUR - AV VILLAVICENCIO	7800		30	7800 7801	30	1
FCC SUR	2	FERROCARRIL DEL SUR - CL 57 H SUR	7801	7801 7800	30	7801 7802	30	1
FCC SUR	3	FERROCARRIL DEL SUR - CL49 SUR	7802	7802 7801	30	7802 7803	30	1
FCC SUR	4	FERROCARRIL DEL SUR - CL 43A SUR	7803	7803 7802	30	7803 784	30	1
FCC SUR	5	FERROCARRIL DEL SUR - AV BOYACÁ	7804	7804 7803	30	7804 7805	30	1
FCC SUR	6	FERROCARRIL DEL SUR - CL 37B SUR	7805	7805 7804	30	7805 786	30	1
FCC SUR	7	FERROCARRIL DEL SUR - AK 68	7806	7806 7805	30	7806 787	30	1
FCC SUR	8	FERROCARRIL DEL SUR - CL 19 SUR	7807	7807 7806	30	7807 788	30	1
FCC SUR	9	FERROCARRIL DEL SUR - CL 1B	7808	7808 7806	30	7808 7809	30	1
FCC SUR	10	FERROCARRIL DEL SUR - KR 50	7809	7809 7808	30	7809 7810	30	1
FCC SUR	11	FERROCARRIL DEL SUR - CL 5 A	7810	7810 7809	30	7810 7811	30	1

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

TRONCAL	#	ESTACION	EMME	SENTIDO ij	Buses/HoraSN	SENTIDO ji	Buses/HoraNS	No. Rutas
FCC SUR	12	FERROCARRIL DEL SUR - CL 11	7811	7811 7810	30	7811 7812	30	1
FCC SUR	13	FERROCARRIL DEL SUR - CL 13	7812	7812 7811	30		30	1

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Tabla 4. Conexiones operacionales

TRONCAL	CONEXIÓN	MOVIMIENTOS	ANALISIS	IDA	VUELTA	VEHICULO
FCC SUR	FCC SUR - AUTOSUR	OCCIDENTE -SUR	FCC SUR_FCC SUR- Autosur _Occidente - Sur	20	20	250
FCC SUR	FCC SUR - AUTOSUR	OCCIDENTE -SUR	FCC SUR_FCC SUR- Autosur _Occidente - Sur	11	11	150
FCC SUR	FCC SUR - AUTOSUR	OCCIDENTE -NORTE	FCC SUR_FCC SUR- Autosur _Occidente - Norte	30	30	150
FCC SUR	FCC SUR - AUTOSUR	SUR - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- Autosur _Sur - Oriente	22	22	150
FCC SUR	FCC SUR - AUTOSUR	OCCIDENTE - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- Autosur _Occidente - Oriente	222	191	250
FCC SUR	FCC SUR - AUTOSUR	OCCIDENTE - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- Autosur _Occidente - Oriente	181	138	150
FCC SUR	FCC SUR - BOYACA	Directo	FCC SUR_FCC SUR- BOYACA-Directo	30	30	250

Ardanuy
CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA

ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.



TRONCAL	CONEXIÓN	MOVIMIENTOS	ANALISIS	IDA	VUELTA	VEHICULO
FCC SUR	FCC SUR - CALLE 13	OCCIDENTE - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- CALLE 13_Occidente - Oriente	96	66	250
FCC SUR	FCC SUR - CALLE 13	OCCIDENTE - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- CALLE 13_Occidente - Oriente	120	107	150
FCC SUR	FCC SUR - CALLE 13	SUR - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- CALLE 13_Sur - Oriente	30	30	150
FCC SUR	FCC SUR - AMERICAS	SUR - ORIENTE	FCC SUR_FCC SUR- AMERICAS Sur - Oriente	30	30	150
FCC SUR	FCC SUR - AMERICAS	ORIENTE - SUR	FCC SUR_FCC SUR- AMERICAS Oriente - Sur	30	30	150

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

Retornos operacionales y de contingencia

El proyecto troncal Ferrocarril del Sur, tiene contemplado la construcción de tres (3) retornos bidireccionales para la operación y contingencias.

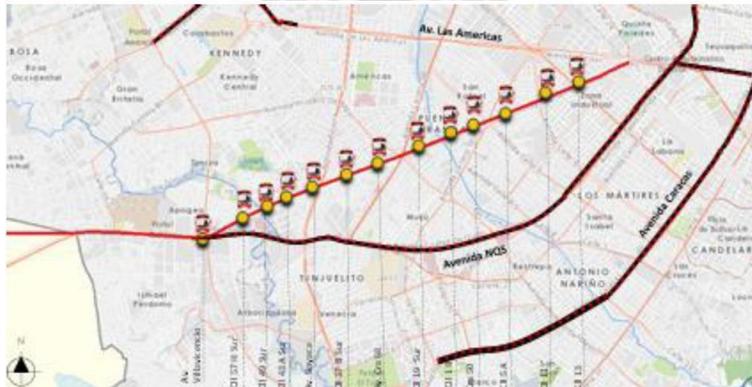
Tabla 5. Retornos operacionales o de contingencia

RETORNO	TIPO DE RETORNO
CL. 49 Sur	Retorno doble
AV.KR. 68	Retorno doble
AV. KR. 50	Retorno doble

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Estaciones del corredor troncal

Ilustración 10. Estaciones de la troncal



Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Tabla 6. Estaciones de la troncal

Estación	Ubicación	Tipología Estación
AV VILLAVICENCIO	FERROCARRIL DEL SUR - AV VILLAVICENCIO	T1
CL 57 H SUR	FERROCARRIL DEL SUR - CL 57 H SUR	T1
CL49 SUR	FERROCARRIL DEL SUR - CL49 SUR	T1
CL 43A SUR	FERROCARRIL DEL SUR - CL 43A SUR	T1
AV BOYACÁ	FERROCARRIL DEL SUR - AV BOYACÁ	T1

Estación	Ubicación	Tipología Estación
CL 37B SUR	FERROCARRIL DEL SUR - CL 37B SUR	T1
AK 68	FERROCARRIL DEL SUR - AK 68	T1
CL 19 SUR	FERROCARRIL DEL SUR - CL 19 SUR	T1
CL 1B	FERROCARRIL DEL SUR - CL 1B	T1
KR 50	FERROCARRIL DEL SUR - KR 50	T1
CL 5 A	FERROCARRIL DEL SUR - CL 5 A	T1
CL 13	FERROCARRIL DEL SUR - CL 13	T1

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Patios del corredor Troncal Ferrocarril del Sur de Av. Villavicencio a Av. Américas

Los patios se deben considerar como el área destinada a las labores de estacionamiento, abastecimiento y lavado de la flota de buses que se encuentra en operación dentro del sistema.

En el patio básicamente se deben disponer las siguientes zonas:

- Las vías de circulación de los vehículos
- Las áreas de estacionamiento
- Áreas de mantenimiento preventivo y correctivo
- Las áreas de abastecimiento y lavado
- Las áreas administrativas y de control

Para tal efecto la tabla siguiente muestra las áreas mínimas requeridas para la operación del patio garaje recomendadas, teniendo como base la geometría de un lote regular, considerando un estimado de las áreas de control ambiental y Paisajismo, sin considerar el espacio público y las áreas de cesión:

Tabla 7. Requerimiento de patios

Patio Ferrocarril Sur	Flota operacional Biarticulado	Flota operación Articulado	Área prevista por Biarticulado	Área prevista por Articulado	Control Normativo / Ambiental	Estacionamiento
PATIO	0	44	415	277	1882.2	7922.2

Área total mantenimiento (m2)	Área total sector administrativo (m2)	Área conductores	Cuartos técnicos	Seguridad	Área total(m2)
1218.8	609.4	243.76	316.89	48.75	12.188

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Estas áreas corresponden a un pre dimensionamiento teórico, por lo cual las mismas deberán ser validadas por el consultor de acuerdo al área total disponible y a la geometría del predio encontrado para tal fin, teniendo como base una flota prevista, los espacios de estacionamiento, áreas administrativas, áreas de circulación (carriles de 3,5m libres con dos carriles por sentido de circulación como mínimo).

Capacidad vial de la troncal Ferrocarril del Sur

De acuerdo al “Estudio para evaluar el crecimiento de la demanda del Sistema Troncal dentro del SITP y priorizar soluciones de corto y mediano plazo que permitan ampliar la capacidad del Sistema, realizado en el año 2012 por la firma Steer Davies Gleave” la capacidad vial de un carril exclusivo BRT está dada por las siguientes formulas:

$$\text{Capacidad en tramo con intersección semaforizada} = 738 \frac{\text{buses}}{\text{hora}} * \text{Carriles} * 0.9 * 0.5$$

$$\text{Capacidad en tramo sin intersección semaforizada} = 738 \frac{\text{buses}}{\text{hora}} * \text{Carriles} * 0.9$$

MOVILIDAD

Tomando el cálculo de la capacidad de carriles exclusivos con intersección semaforizada se concluye que se requieren dos (2) carriles exclusivos frente a las estaciones y en intersecciones semaforizadas. Entre estaciones es suficiente un (1) solo carril exclusivo.

El anterior parámetro da una capacidad vial suficiente para atender los buses hora de los tramos viales de la siguiente tabla.

Tabla 8. Frecuencia Buses por tramo vial

TRONCAL	SENTIDO ij	TRAMO	Buses/ Hora SN	SENTIDO ji	TRAMO 2	Buses/ Hora SN
FCC SUR	7801 7800	CL 57 H SUR - AV VILLAVICENCIO	30	7800 7801	AV VILLAVICENCIO	30

TRONCAL	SENTIDO ij	TRAMO	Buses/ Hora SN	SENTIDO ji	TRAMO 2	Buses/ Hora SN
					- CL 57 H SUR	
FCC SUR	7802 7801	CL49 SUR - CL 57 H SUR	30	7801 7802	CL 57 H SUR - CL49 SUR	30
FCC SUR	7812 7811	CL 13 – CL 11	30	7811 7812	CL 11 – CL 13	30
FCC SUR	7803 7802	CL 43A SUR - CL49 SUR	30	7802 7803	CL49 SUR - CL 43A SUR	30
FCC SUR	7804 7803	AV BOYACÁ - CL 43A SUR	30	7803 784	CL 43A SUR - AV BOYACÁ	30
FCC SUR	7805 7804	CL 37B SUR - AV BOYACÁ	30	7804 7805	AV BOYACÁ - CL 37B SUR	30
FCC SUR	7806 7805	AK 68 - CL 37B SUR	30	7805 786	CL 37B SUR - AK 68	30
FCC SUR	7807 7806	CL 19 SUR - AK 68	30	7806 787	AK 68 - CL 19 SUR	30
FCC SUR	7808 7806	CL 1B - CL 19 SUR	30	7807 788	CL 19 SUR - CL 1B	30
FCC SUR	7809 7808	KR 50 - CL 1B	30	7808 7809	CL 1B - KR 50	30

TRONCAL	SENTIDO ij	TRAMO	Buses/ Hora SN	SENTIDO ji	TRAMO 2	Buses/ Hora SN
FCC SUR	7810 7809	CL 5 A - KR 50	30	7809 7810	KR 50 - CL 5 A	30
FCC SUR	7811 7810	CL 11 - CL 5 A	30	7810 7811	CL 5 A - CL 11	30
FCC SUR	7812 7811	CL 13 - CL 11	30	7811 7812	CL 11 - CL 13	30

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Corredor vial, conexiones, retornos operacionales y espacio público.

Como parámetros de geometría mínimos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones sobre las calzadas exclusivas del Sistema TransMilenio:

La sección transversal típica troncal para la operación del sistema deberá estar conformada de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Calzada para TransMilenio: 3,50 metros libres de ancho de carril
- Uno (1) o dos (2) carriles por sentido entre estaciones.
- Dos (2) carriles por sentido en zona de estaciones.
- Dos (2) carriles en intersecciones semaforizadas.

Ilustración 11. Sección típica entre estaciones



Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Ilustración 12. Sección típica frente a estaciones



Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Ilustración 13. Sección típica en intersecciones semaforizadas



Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Ancho de separador central de calzadas: 5 o 7 metros mínimo según sección de estaciones donde estas se localizan, un (1) metro mínimo entre estaciones y se deben considerar los anchos mínimos para la ubicación de los semáforos en las intersecciones semaforizadas.

Las estaciones se deben localizar en tramos rectos. Sus zonas de transición pueden ubicarse en tramos con curvas horizontales suaves. Las cotas de pavimento de las calzadas en cada sentido deben ser las mismas. La pendiente longitudinal máxima de la vía en la estación debe ser del 1%.

Tachones de aproximación en zonas de estaciones: Se deben localizar los tachones de aproximación de acuerdo a lo estipulado en el Documento de parámetros de señalización del Sistema TransMilenio. Adicionalmente se debe verificar el anclaje de los tachones con el objeto de garantizar el debido comportamiento de estos elementos en condiciones de operación.

Altura del sardinel del separador central: 15 centímetros en zonas de estaciones. El sardinel debe quedar alineado con el estribo de la estación.

De requerirse el diseño de soluciones a desnivel para eliminar los conflictos entre el tráfico mixto y las calzadas del Sistema, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Si la solución estudiada resulta en dos carriles sin separación física en doble sentido de circulación el ancho mínimo de carril es de 4m.
- Si la solución incluye dos carriles de circulación por sentido el ancho libre por carril es de 3,5m.

Para las dos soluciones se debe considerar un sobre ancho en curvas determinado por los estudios, dependiendo de las maniobras requeridas en esas curvas.

Las estaciones cercanas a intersecciones semaforizadas deben contar con una distancia mínima entre el inicio de la rampa de acceso a la estación y el borde más próximo de la cebrada de 12,50 metros.

Se deben generar bahías de integración en las zonas de influencia directa de las estaciones que se tenga previsto integrar con rutas zonales, las cuales en lo posible no se encuentren sobre el corredor sino en sus bocacalles. Esta definición se debe realizar con base en

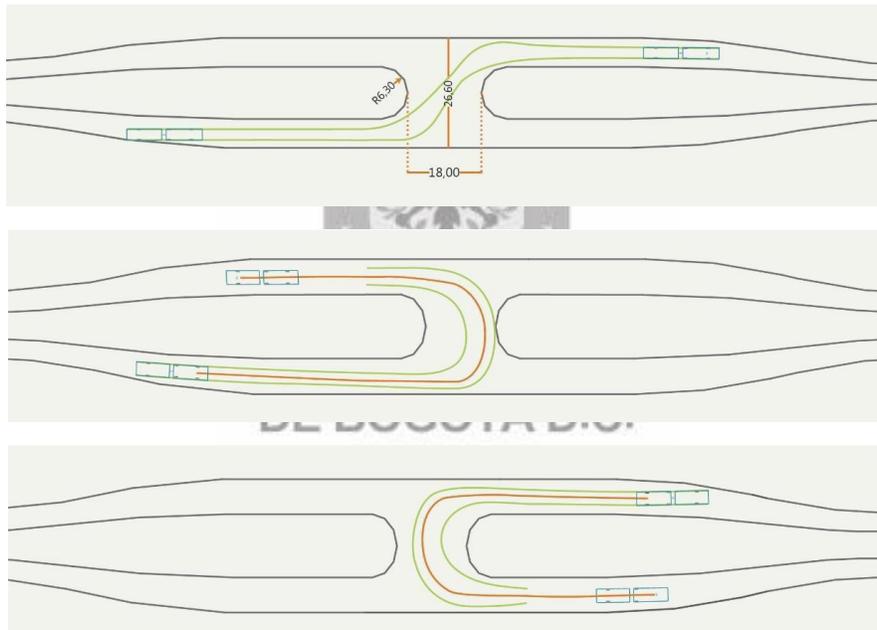
análisis de oferta demanda que se presenta sobre cada una de las estaciones relacionadas en capítulo anterior.

Conexiones y retornos operacionales

Se deben colocar retornos operacionales o de contingencia a lo largo del corredor troncal, para permitir la operación de servicios en tramos más cortos, hacer giros para conexiones operacionales, mantener continuidad parcial de servicio en contingencias, etc.

Las dimensiones mínimas de los mismos se ilustran a continuación:

Ilustración 14. Retornos operacionales o contingencia



Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

En la construcción de la obra los retornos deben ser adecuados sin corbatín de control de flujo, con el objeto de permitir las maniobras en “S” sobre el retorno. La maniobra de retorno “U” o “S” será realizada por un bus exclusivamente en cada caso.

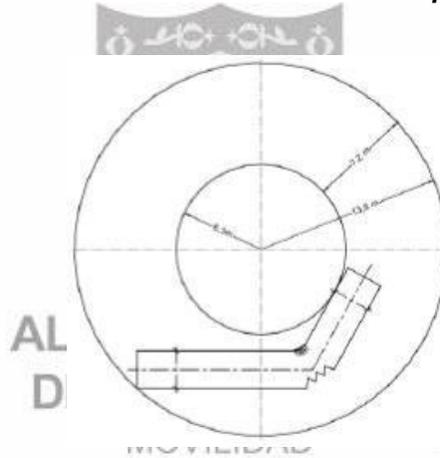
Los radios de giro a contemplar sobre el corredor deberán contemplar lo estipulado por la norma técnica que rija en la actualidad. Para el caso efectivo se deberá tener en cuenta lo definido por la norma NTC 4901-1. El autobús debe inscribir su trayectoria en una corona circular de radio exterior (distancia entre paredes) y de radio interno (distancia entre andenes), de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 9. Dimensiones de los radios de las coronas circulares para maniobrabilidad

CONFIGURACION DEL BUS	RADIO DE LAS CORONAS CIRCULARES (m)	
	RADIO INTERIOR	RADIO EXTERIOR
Articulado de dos cuerpos	6,3	13,8
articulado de tres cuerpos	7,3	15

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Ilustración 15. Dimensiones de los diámetros de las coronas circulares para maniobrabilidad de un autobús articulado de dos cuerpos



Instituto de Desarrollo Urbano

Ilustración 16. Dimensiones de los diámetros de las coronas circulares para maniobrabilidad de un autobús articulado de tres cuerpos

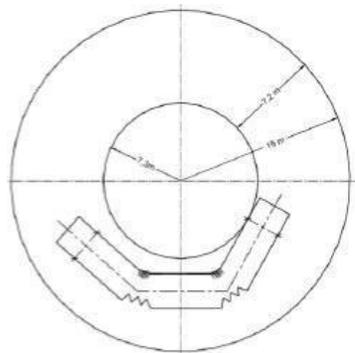
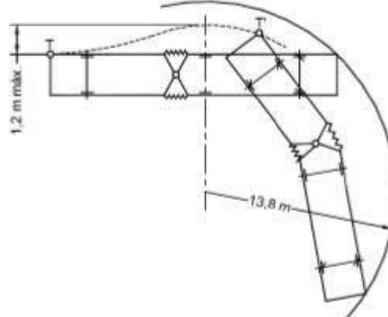
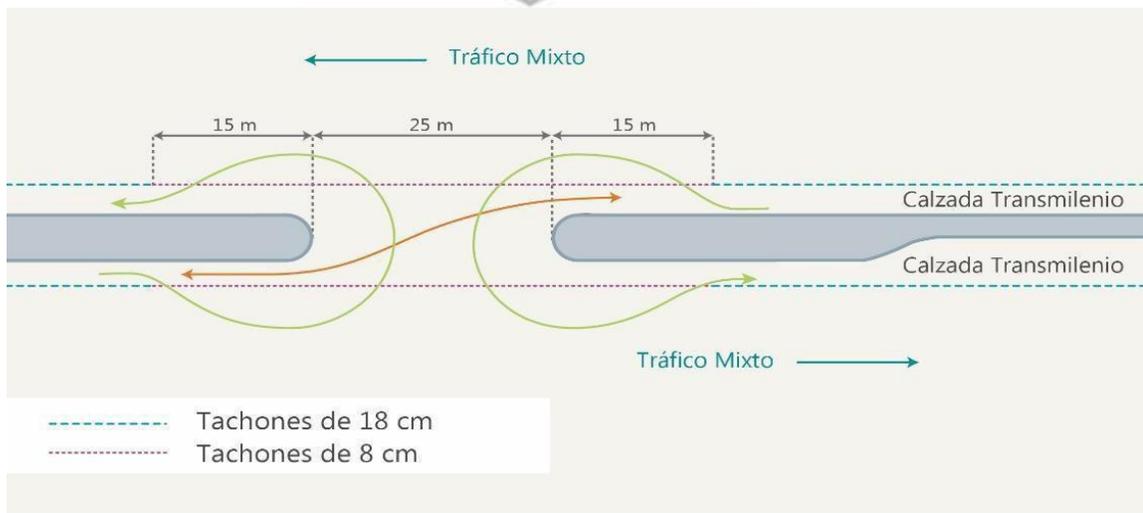


Ilustración 17. Angulo de giro para un autobús articulado

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Se debe construir retornos de contingencia dentro del corredor. Las especificaciones mínimas para estos retornos se presentan en el siguiente esquema. Sin embargo, en la fase de diseños en conjunto con el consultor, la interventoría y TRANSMILENIO S.A como ente gestor del sistema, evaluarán las alternativas para contemplar retornos de contingencia con una longitud mayor a 25 metros.

Ilustración 18. Dimensionamiento Retorno de Contingencia

Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Se aclara que solo se afectan los carriles mixtos en los lugares en donde no se dispone de espacio suficiente. Cuando no se invaden carriles mixtos en el retorno de contingencia no es necesario instalar tachones de 8 cm de altura.

Las conexiones operacionales pueden realizarse con intersecciones semaforizadas o a través de intercambiadores viales a desnivel permiten aumentar la capacidad operacional

del Sistema lo que se ve reflejado en mejoras de los tiempos de viaje y en la seguridad de los usuarios.

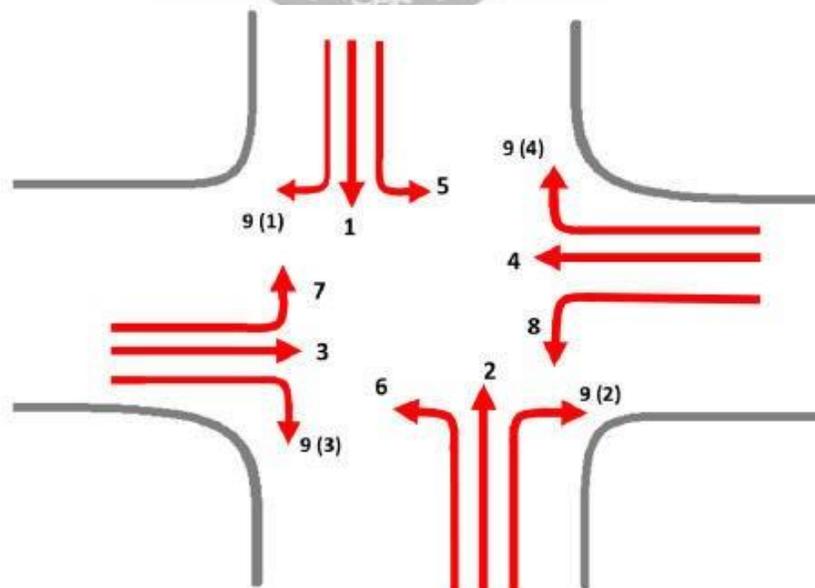
Los resultados del modelo de asignación evidencian el número de transferencias de usuarios, quienes inician su viaje en la troncal y deben conectar con otra para dirigirse a su destino. Cuando estas transferencias son significativas y se logra una estrategia de viaje inteligente y óptimo para la oferta y la demanda se solicita la construcción de conexiones operacionales, donde el tipo de solución es determinado por la capacidad de intercambio requerida.

Para las conexiones operacionales aplican los mismos criterios geométricos descritos en los retornos y corredores.

Para el análisis del tipo de conexión a realizar se deberá tener en cuenta el conjunto de movimientos en la intersección de troncales, evaluando los movimientos de los buses y la interacción con el tránsito mixto.

En la siguiente ilustración se presenta un esquema de movimientos máximos posibles en una intersección troncal.

Ilustración 19. Movimientos en Conexión Operacional



Fuente: Parámetros Operacionales TRANSMILENIO S.A

Se aclara que el tránsito de vehículos troncales en la conexión operacional debe ser independiente y segregado del tránsito mixto.

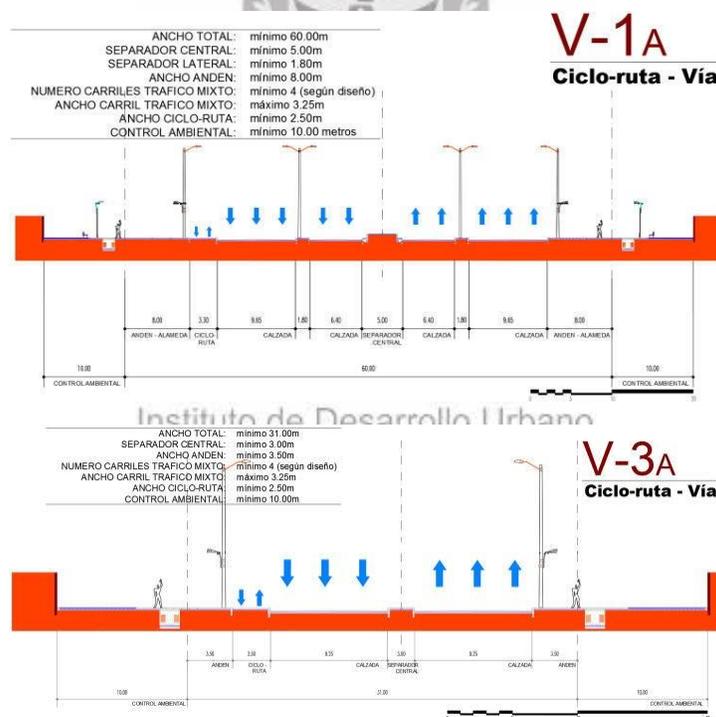
En la descripción de la conexión operacional se indica su localización, los movimientos y el volumen en Bus/hora por movimiento que transitara por la conexión según el diseño operacional tomado como referencia.

Perfil vial definido en el POT vigente

La presente prefactibilidad contempla el diseño de la Avenida Ferrocarril del Sur desde la intersección de la Avenida Ciudad de Villavicencio hasta la Avenida de las Américas.

Esta avenida posee un perfil Vial V-1 entre la Av. Ciudad de Villavicencio y la Avenida Boyacá y un perfil V-3 entre la Avenida Boyacá y la Avenida de las Américas, todo esto conforme al Plan de Ordenamiento Territorial vigente de Bogotá. Estos son los dos perfiles viales que se asemejan más a las condiciones de la Avenida Ferrocarril Sur:

Ilustración 20. Sección transversal típica V-1A y V-3A

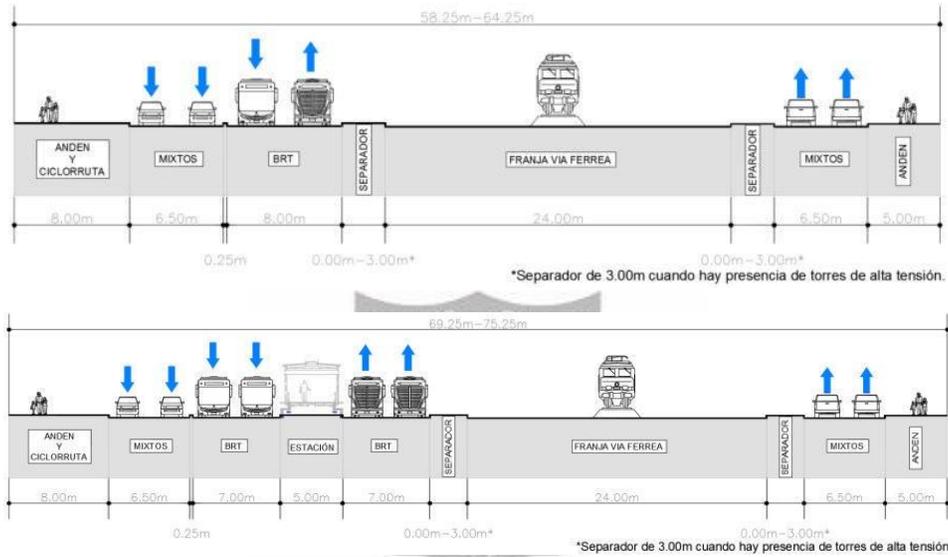


Fuente: Cartilla de Andenes 2007 – Secretaría Distrital de Planeación

Debido a las especificaciones técnicas de Transmilenio, reservas viales, intersecciones, redes eléctricas, entre otras, se adaptó los perfiles viales, sin afectar la operatividad de circulación vehicular. A continuación, se presenta las secciones típicas implementadas en la Avenida Ferrocarril del Sur:

- La alternativa 1 el sistema Transmilenio se encuentra sobre el costado noroccidental de la vía férrea para disminuir la afectación predial. En zona de estación se garantizan los dos carriles por sentido.

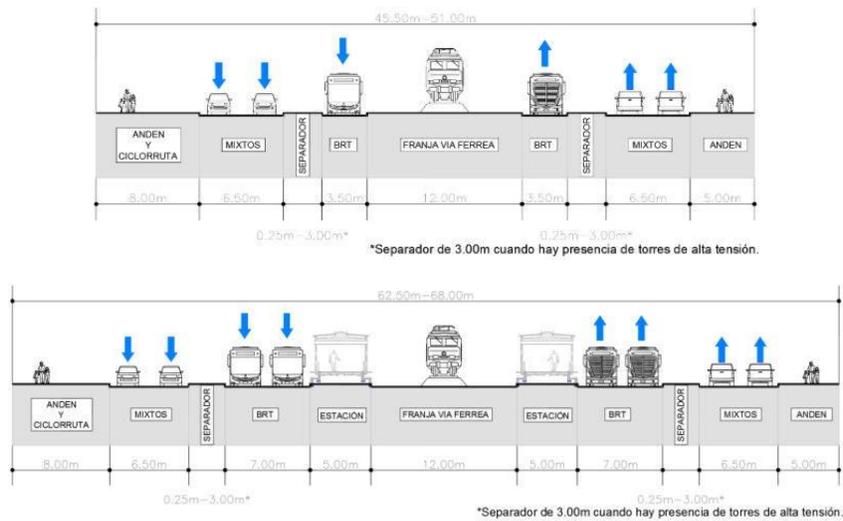
Ilustración 21. Sección transversal típica– Alternativa 1 (Franja Férrea 24m)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

- La alternativa 2 propone el Transmilenio en ambos costados de la vía férrea. Cuando hay presencia de estación se garantizan los dos carriles para permitir el sobrepaso de buses.

Ilustración 22. Sección transversal típica – Alternativa 2 (Franja Férrea 12m)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Parámetros y criterios de diseño

A continuación, se relacionan los parámetros mínimos utilizados para el dimensionamiento en la prefactibilidad del diseño geométrico de la Avenida Ferrocarril del Sur para cada tipo de calzada, separadores e intersecciones:

Tabla 10. Parámetros de diseño geométrico según tipo de calzada

No	PARÁMETRO	UNIDAD	MIXTOS	TM (BRT)
1	Velocidad de operación	km/h	60	60
2	Ancho de carril	m	3.25	3.50
3	Radio mínimo calculado	m	135	135
4	Parámetro de clotoide	m	73.17	73.17
5	Disloque mínimo	m	0.25	0.25
6	Clase de terreno	N/A	Plano	Plano
7	Pendiente longitudinal máxima	%	6.00	6.00
8	Pendiente longitudinal mínima	%	0.35	0.35
9	Peralte máximo	%	4.0	4.0
10	Bombeo Normal	%	2.0	2.0
11	Long. Min curva vertical según dist. de parada (Cóncava y convexa)	m	85.0	85.0
12	Long. Min curva vertical según operación (Cóncava y convexa)	m	36.0	36.0
13	K Min curva vertical según seguridad (Convexa)	m/%	11.0	11.0
14	K Min curva vertical según seguridad (Cóncava)	m/%	18.0	18.0

Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Los separadores usados para la presente prefactibilidad son los siguientes:

Tabla 11. Anchos de separador

No	PARÁMETRO	UNIDAD	MIXTOS
1	Separador central TM mínimo	m	1.00
2	Separador lateral mínimo	m	0.25

3	Separador lateral con postes de redes eléctricas	m	3.00
4	Aceras	m	5.00-8.00

Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Para las intersecciones se usaron los siguientes parámetros:

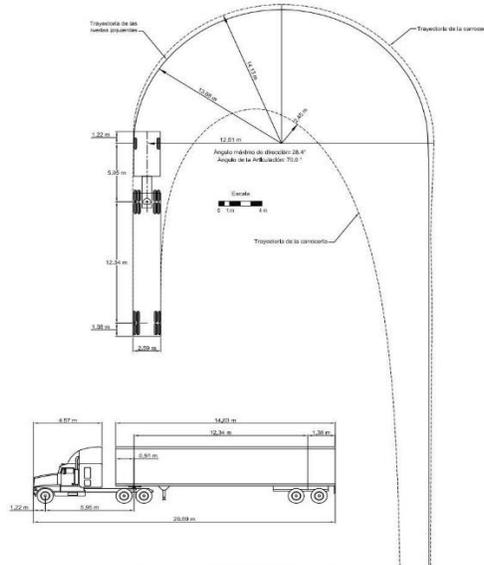
Tabla 12. Parámetros de diseño geométrico para intersecciones

No	PARÁMETRO	UNIDAD	CALZADA PRINCIPAL	RAMALES DE ENLACE
PARÁMETROS PLANIMÉTRICOS				
1	Velocidad de diseño	km/h	60	30
2	Ancho de carril	m	3.25-3.65	5.25
3	Radio mínimo calculado	m	135	25
PARÁMETROS ALTIMÉTRICOS				
4	Clase de terreno	N/A	Plano	Plano
5	Pendiente longitudinal máxima	%	8.00	6.00
6	Pendiente longitudinal mínima	%	0.30	0.30
7	Peralte máximo	%	4.0	4.0
8	Bombeo Normal	%	2.0	2.0

Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

A continuación, se presenta las dimensiones del vehículo de diseño, para las calzadas de tráfico mixto.

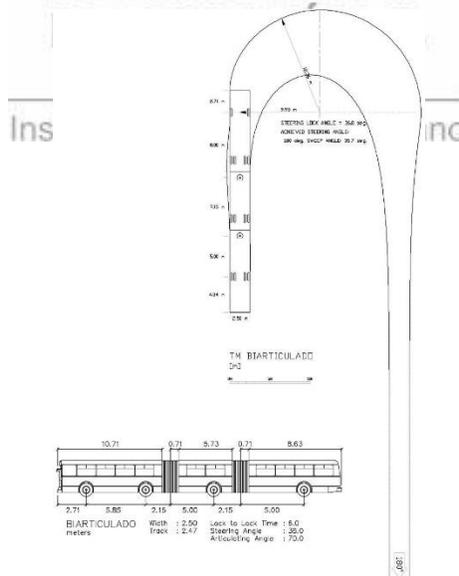
Ilustración 23. Dimensiones y trayectorias de giro para camión categoría 3S2



Fuente: Manual de diseño geométrico 2008, INVIAS.

Se adjunta la plantilla para el vehículo de diseño biarticulado utilizado por el sistema Transmilenio.

Ilustración 24. Dimensiones y trayectorias de giro para biarticulado (TM-27.2 m)



Fuente: Plantilla modificada Autoturn Biarticulado

Descripción geométrica de alternativas

El proyecto consiste en la implantación del sistema Transmilenio en la Avenida Ferrocarril Sur, agregando una calzada por sentido para el sistema BRT, permitiendo mejorar la geometría, la infraestructura y el espacio público del corredor.

El corredor está compuesto de una calzada para sistema Transmilenio y la calzada para los vehículos de tráfico mixto. Se mejora de manera sustancial el espacio público, el cual oscilaría entre 5m y 8m. Para la calzada de los vehículos mixtos, se diseñó con 2 carriles por sentido. El sistema Transmilenio se diseñó con un carril por sentido y dos carriles por sentido en presencia de estaciones.

Determinación tipo de intersecciones viales

La Avenida Ferrocarril del Sur inicia su trazado en el sobre la Av. NQS con Av. Villavicencio, para luego dirigirse al norte hasta terminar en la Av. De la Américas. A continuación, se presenta las dos alternativas de solución. La alternativa 1 propone que el Transmilenio solo se desarrolle por el costado noroccidental de la vía férrea y la alternativa 2 propone que el sistema Transmilenio se desarrolle en ambos costados de la vía férrea.

Los términos de referencia proporcionados por Transmilenio S.A, especifican un total de 12 estaciones, todas con una tipología T1. Debido a problemas con el espacio disponible dos de las estaciones no fue posible implantarlas en la propuesta:

Tabla 13. Estaciones Transmilenio a implantar.

ESTACIÓN	TIPOLOGÍA	IMPLANTADA	NOTA
Av. Villavicencio	T1	No	La rampa de la intersección de la Av. Villavicencio impide ubicar la estación en esta zona.
CI 57H Sur	T1	Si	
CI 49 Sur	T1	Si	
CI 43A Sur	T1	No	No hay el espacio suficiente para ubicar la estación en esta zona.
Av. Boyacá	T1	Si	
CI 37B Sur	T1	Si	
AK 68	T1	Si	
CI 19 Sur	T1	Si	
CI 1B	T1	Si	
KR 50	T1	Si	
CI 5A	T1	Si	

CI 13

T1

Si

Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

1. Alternativa 1 Y 2 (Tramo 1 – Av. Villavicencio hasta Av. Primero de Mayo)

Inicia su recorrido a la altura de la intersección Av. Villavicencio, Av. NQS. Se conservan los puentes vehiculares mixtos sobre la NQS (Segundo Nivel) y se desmontan los puentes para el sistema Transmilenio, para dar paso a una glorieta a nivel para el sistema Transmilenio (Primer nivel) y una glorieta elevada para el tráfico mixto (Tercer nivel). La primera estación Transmilenio a implantar está ubicada sobre la Calle 57 H Sur con una tipología T1.

Ilustración 25. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Villavicencio (Alternativa 1)

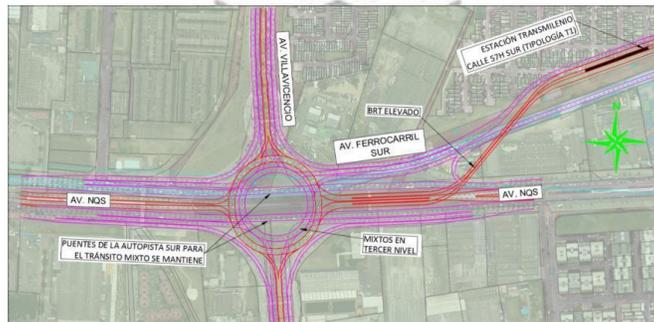
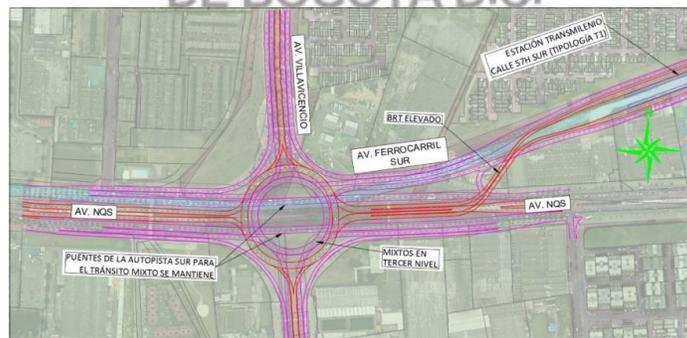


Ilustración 26. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Villavicencio (Alternativa 2)



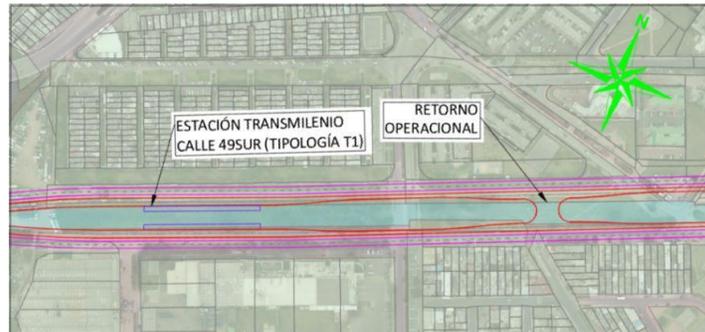
Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Prosiguiendo hacia el Norte, encontramos la segunda estación Transmilenio, que corresponde a la estación de la Calle 49 Sur y se plantea un retorno operacional según los requerimientos establecidos en los parámetros técnicos operaciones de TMSA.

Ilustración 27. Estación Calle 49Sur y retorno operacional (Alternativa 1)



Ilustración 28. Estación Calle 49Sur y retorno operacional (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Posteriormente va la estación de Av. Boyacá y la respectiva intersección con la Av. Boyacá. En la cual se mantiene a nivel la Av. Boyacá y se eleva la Av. Ferrocarril Sur

Ilustración 29. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Boyacá (Alternativa 1)

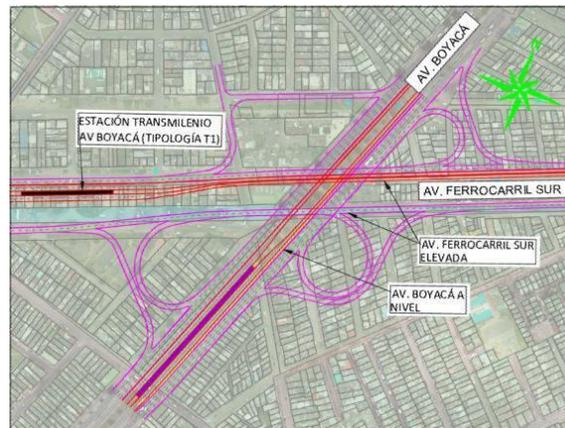
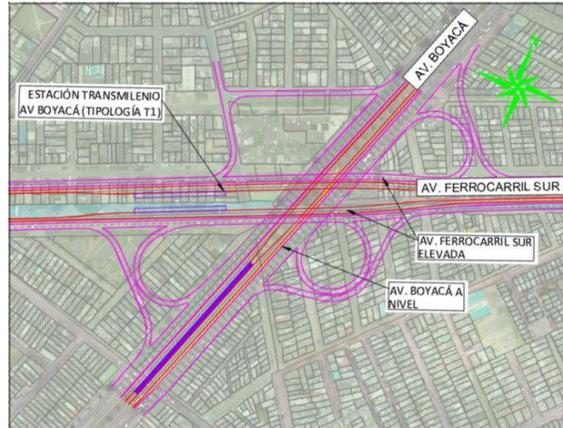


Ilustración 30. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Boyacá (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Seguidamente encontramos la estación Transmilenio, que corresponde a la estación de la Calle 37B Sur y se plantea un retorno operacional según los requerimientos establecidos en los parámetros técnicos operaciones de TMSA.

Ilustración 31. Estación Calle 37B Sur y retorno operacional (Alternativa 1)

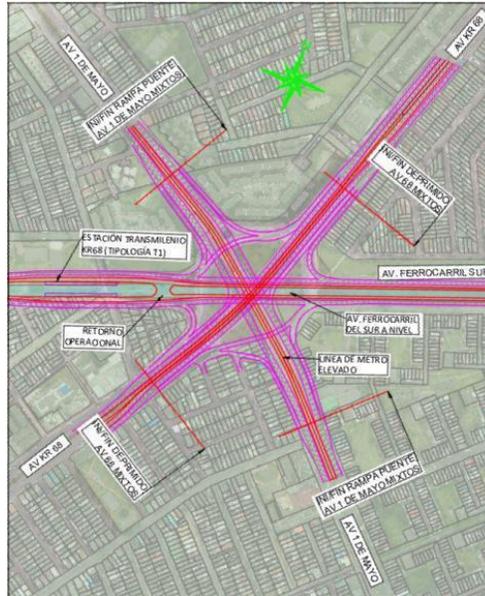


Ilustración 32. Estación Calle 37B Sur y retorno operacional (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Ilustración 34. Intersección Av. Ferrocarril Sur con Av. Kr 68 (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Sobre este tramo encontramos 2 estaciones del sistema Transmilenio. La estación de la Calle 19Sur y la Calle 1B, también el cruce por puente sobre el Río Fucha.

Ilustración 35. Estaciones CI 19Sur y CI 1B (Cruce Río Fucha) – Alternativa 1



Ilustración 36. Estaciones CI 19Sur y CI 1B (Cruce Río Fucha) – Alternativa 2



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Se mejoró la geometría en planta de la glorieta de la Carrera 50 con Calle 3ª. Se aumentaron los radios de los ramales de entrada y salida de la glorieta, para que cumplan con los parámetros mínimos de diseño geométrico. Se eleva la Av. Ferrocarril Sur.

Ilustración 37. Intersección Carrera 50 (Alternativa 1)



Ilustración 38. Intersección Carrera 50 (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos - IDU.

Prosiguiendo hacia el norte encontramos la estación Transmilenio de la Carrera 50.

Ilustración 39. Estación Transmilenio de la Carrera 50 (Alternativa 1)

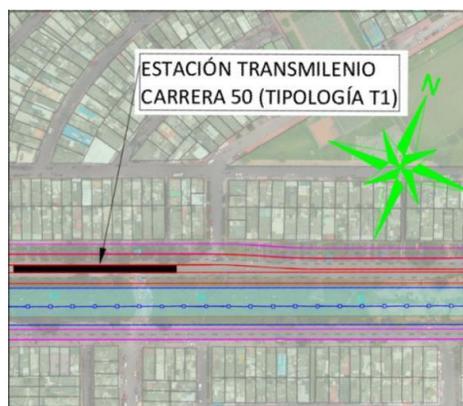


Ilustración 40. Estación Transmilenio de la Carrera 50 (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Actualmente la Calle 6ª se encuentra regulada por una intersección semafórica. Se recomienda continuar con la solución semafórica para esta intersección, debido a los bajos volúmenes vehiculares que presenta.

Ilustración 41. Intersección Calle 6ª y Estación Transmilenio Calle 5ª (Alternativa 1)

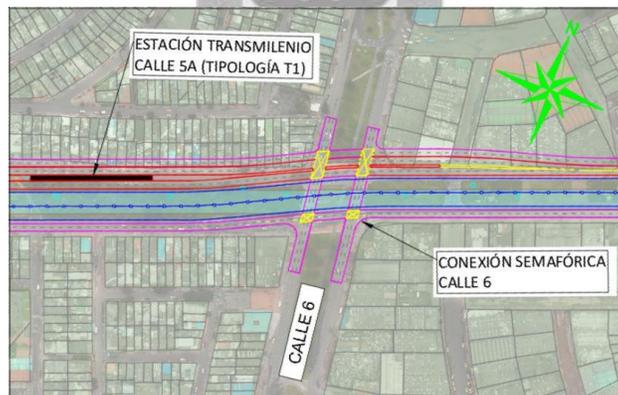
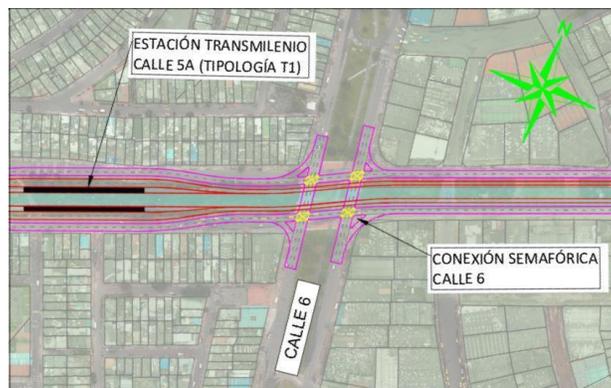


Ilustración 42. Intersección Calle 6ª y Estación Transmilenio Calle 5ª (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU

Sobre la Calle 13 también se propone una intersección a nivel, tipo semaforizada. Para luego dar paso a la estación de Transmilenio de la Calle 13.

Ilustración 43. Intersección Calle 13 y Estación Calle 13 (Alternativa 1)

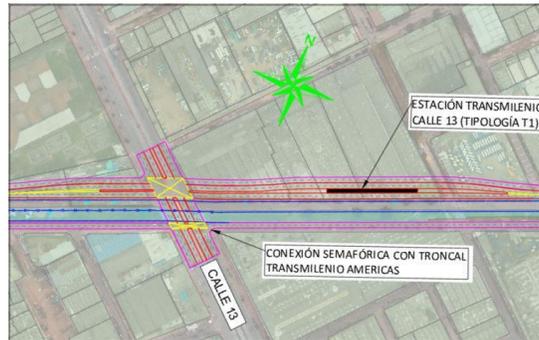


Ilustración 44. Intersección Calle 13 y Estación Calle 13 (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Y la troncal finaliza sobre la Av. de las Américas. Para la presente prefactibilidad no se diseñó la intersección con esta avenida. En la siguiente etapa de Factibilidad se deberá diseñarla intersección con los resultados arrojados por el contrato de consultoría IDU-1110-2016, para la adecuación del sistema Transmilenio de la extensión troncal Américas entre puente Aranda a troncal NQS.

Ilustración 45. Empalme con la Avenida las Américas (Alternativa 1)



Ilustración 46. Empalme con la Avenida las Américas (Alternativa 2)



Fuente: Dirección Técnica de Proyectos – IDU.

Diseño del perfil longitudinal

Las alternativas de trazado propuestas y los análisis implementados en las intersecciones viales no requieren generar perfil longitudinal para poder inclinar la decisión respecto de la geometría vial.

Criterio de evaluación de alternativas

Se considera que los criterios a tener en cuenta para la evaluación de alternativas del trazado pueden reunir los siguientes temas, los cuales pueden ser modificados, ajustados o ampliados según requiera el proyecto y a criterio del especialista diseñador.

- Vehículo de diseño
- Comodidad para adaptarse a los diseños aprobados
- Cantidad de movimientos resueltos en las intersecciones
- Comodidad y seguridad en los pasos peatonales, biciusuarios y personas con movilidad reducida.
- Adaptación a la reserva vial vigente
- Impacto a la red vial

Dentro de cada proyecto, cada aspecto puede ser ponderado de manera diferente según el criterio del diseñador.

6.1.2. Recopilación y Análisis de la Información

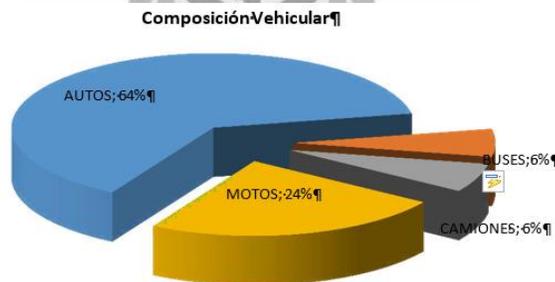
6.1.2.1. Estación Maestra AK 39 por AC 13

La intersección de la avenida carrera 39 por avenida calle 13, está ubicada al Occidente de la ciudad. La Avenida Carrera 39 está conformada por dos calzadas, una para cada sentido vial de Norte a Sur y viceversa. Al centro del separador se encuentra el corredor férreo, el cual no está en funcionamiento. La Avenida Calle 13, está conformada por cuatro calzadas, dos para cada sentido vial de oriente a Occidente y viceversa. Tiene TPC. La intersección está regulada por un control semafórico.

El volumen generado por la intersección durante el aforo fue: 78.494 vehículos mixtos, 81.228 equivalentes. La composición vehicular es: 63,6% los livianos, el 6,1% buses, 6,2% camiones y el 24,1% las motocicletas. El acceso de mayor afluencia de tráfico es el Oriental con el 40,5% del volumen total de la intersección. La hora de máxima demanda se presenta entre las 07:15 - 08:15 horas con un volumen durante la hora de 6.642 vehículos mixtos, 6.505 equivalentes. En cuanto a los giros se destaca el Sur-Oriente con el 21,4% del volumen total que llega al acceso Sur. El giro derecho de oriente a norte constituye el 2,9% del volumen que llega al acceso 4A. La circulación peatonal se presenta por el acceso Oriental con los movimientos 24 y 33 respectivamente, para un volumen durante la toma de 4.872 peatones.

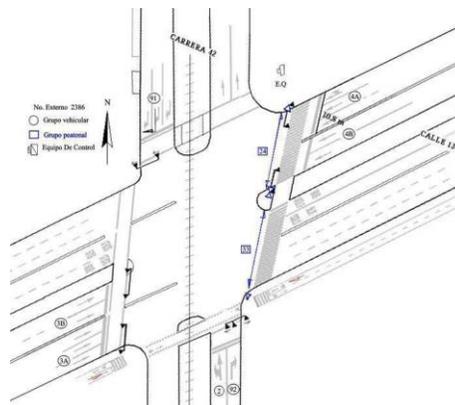
Para realizar este estudio de tránsito se hace necesaria la realización de aforos vehiculares direccionales y por tipo de vehículo y aforos peatonales y de ciclousuarios, en la siguiente intersección durante un día típico y un día atípico en el periodo de 00:60 a 19:00:

Ilustración 47. Composición vehicular estación maestra AK 39 por AC 13



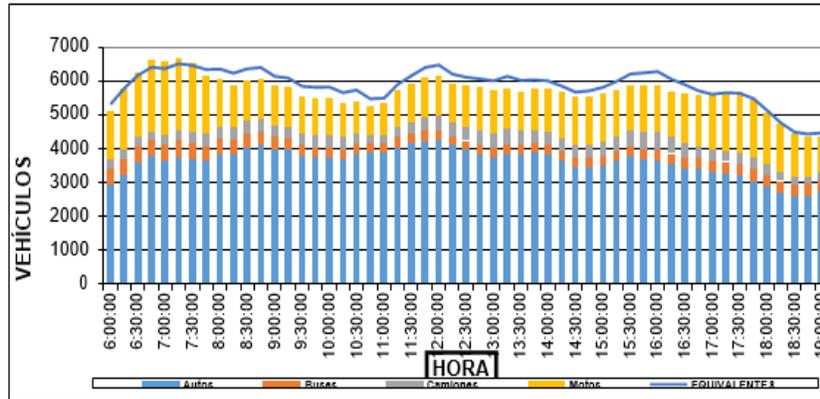
Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 48. Estación Maestra AK 39 por AC 13



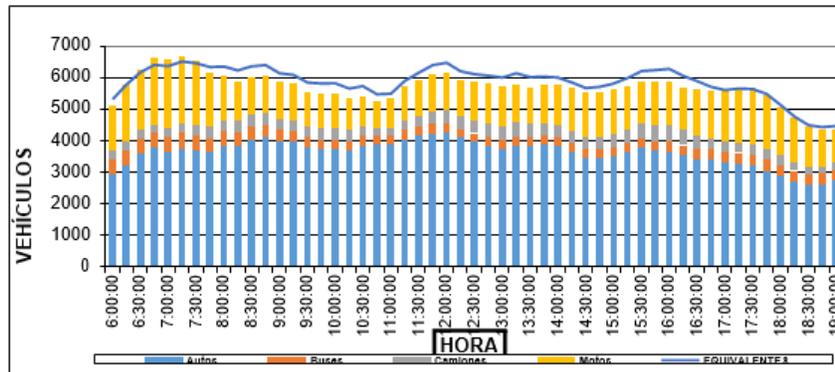
Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 49. Composición Vehicular Horaria Estación Maestra AK 39 por AC 13



Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 50. Accesos a la Intersección Estación Maestra AK 39 por AC 13



Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 14. Volumen General en el Periodo Aforado

ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS TOTAL TOMA	ARRIBOS BUSES TOTAL TOMA	ARRIBOS CAMIONES TOTAL TOMA	ARRIBOS MOTOS TOTAL TOMA	%APORTE ACCESO NORTE TOTAL DEL DÍA	%APORTE ACCESO SUR TOTAL DEL DÍA	%APORTE ACCESO OESTE TOTAL DEL DÍA	%APORTE ACCESO ESTE TOTAL DEL DÍA	VOLUMEN TOTAL TOMA (VEHICULOS MIXTOS)
49937	4750	4903	18904	1,6%	18,0%	39,9%	40,5%	78494

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 15. Volumen General en el Periodo de la Mañana

HMD PERIODO MAÑANA	ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	ARRIBOS BUSES HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	ARRIBOS CAMIONES HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	ARRIBOS MOTOS HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	VOLUMEN TOTAL HORADE MÁXIMA DEMANDA MAÑANA (VEHICULOS MIXTOS)	FHP HORA DE MÁXIMA DEMANDA MAÑANA
7:15-8:15	3755	481	290	2116	6642	0,98

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 16. Volumen General en el Periodo del Medio Día

HMD PERIODO MEDIO DÍA	ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	ARRIBOS BUSES HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	ARRIBOS CAMIONES HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	ARRIBOS MOTOS HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	VOLUMEN TOTAL HORA DE MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA (VEHICULOS MIXTOS)	FHP HORA DE MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA
12:00-13:00	4243	315	406	1163	6127	0,94

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 17. Volumen General en el Periodo de la Tarde

HMD PERIODO TARDE	ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	ARRIBOS BUSES HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	ARRIBOS CAMIONES HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	ARRIBOS MOTOS HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	VOLUMEN TOTAL HORADE MÁXIMA DEMANDA TARDE (VEHICULOS MIXTOS)	FHP HORA DE MÁXIMA DEMANDA TARDE
16:00-17:00	3663	312	520	1358	5853	0,99

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

6.1.2.2. Estación Maestra AC 6 por TV 42

La intersección de la Av Ferrocarril con AC 6 se encuentra ubicada en el Occidente de la ciudad. La Avenida Ferrocarril está conformada por dos calzadas para tráfico mixto (incluye

TPC), permite la circulación en sentido Sur-Norte y viceversa. La Avenida Calle 6 está conformada por dos calzadas para tráfico mixto (incluye TPC), permite la circulación en sentido Occidente-Oriente y viceversa. La intersección está regulada por un control semafórico.

- **Intersección Norte**

El volumen vehicular total de la intersección para el periodo de aforo es de 31.093, la composición vehicular es: livianos 72,6%; buses 4%; camiones 5,9% y motocicletas 17,4%; el volumen en vehículos equivalentes es 32.461.

La participación vehicular por acceso es: norte 11,2% y oriente 88,8%.

La hora de máxima demanda en la intersección se presenta en el periodo del medio día entre las 14:30-15:30 con un volumen de 2.794. Vehículos equivalentes para un factor hora pico de 0,98.

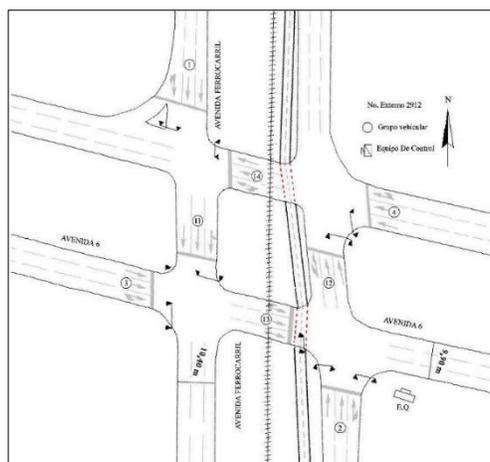
- **Intersección Sur**

El volumen vehicular total de la intersección para el periodo de aforo es de 32.028, la composición vehicular es: livianos 72,7%; buses 4,1%; camiones 6,4% y motocicletas 16,8%; el volumen en vehículos equivalentes es 33.765.

La participación vehicular por acceso es: norte 35,4% y occidente 64,6%.

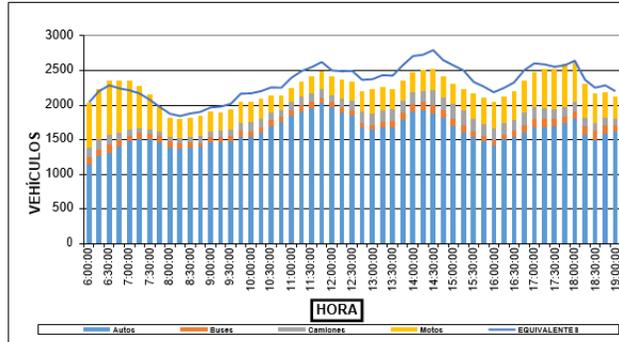
La hora de máxima demanda en la intersección se presenta en el periodo del medio día entre las 11:45-12:45 con un volumen de 2.990. Vehículos equivalentes para un factor hora pico de 0,93.

Ilustración 51. Estación Maestra AC 6 por TV 42



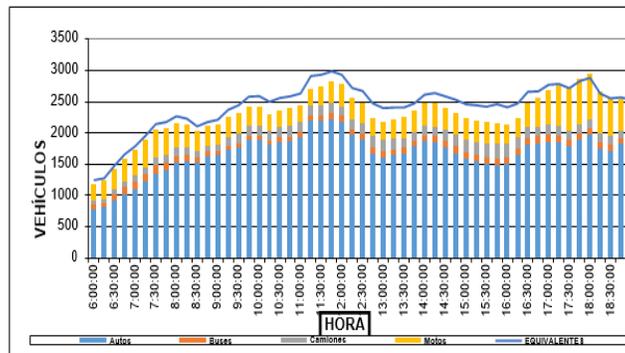
Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL
TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 52. Composición vehicular horaria Intersección Norte



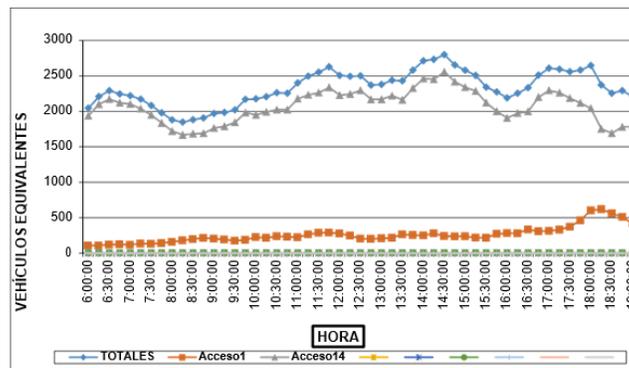
Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 53. Composición vehicular horaria Intersección Sur



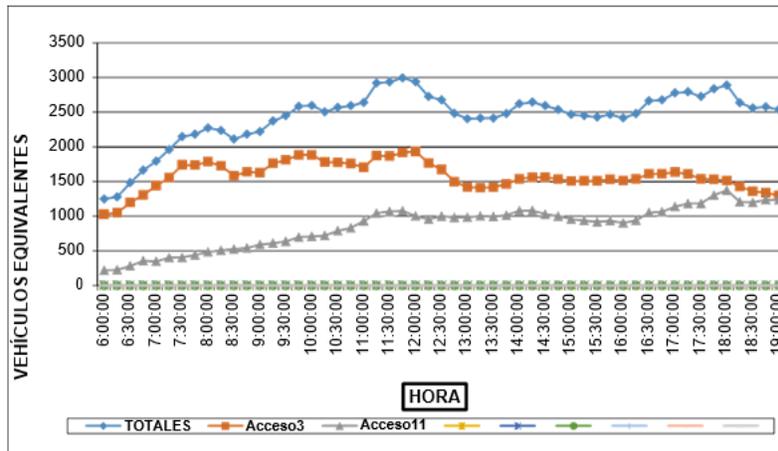
Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 54. Accesos a la Intersección Norte



Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Ilustración 55. Accesos a la Intersección Sur



Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 18. Volumen General en el Periodo Aforado

ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS TOTAL TOMA	ARRIBOS BUSES TOTAL TOMA	ARRIBOS CAMIONES TOTAL TOMA	ARRIBOS MOTOS TOTAL TOMA	%APORTE ACCESO NORTE TOTAL DEL DÍA	%APORTE ACCESO SUR TOTAL DEL DÍA	%APORTE ACCESO OESTE TOTAL DEL DÍA	%APORTE ACCESO ESTE TOTAL DEL DÍA	VOLUMEN TOTAL TOMA (VEHICULOS MIXTOS)
22579	1259	1845	5410	11,2%	0,0%	0,0%	88,8%	31093

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 19. Volumen General en el Periodo de la Mañana

HMD PERIODO MAÑANA	ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	ARRIBOS BUSES HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	ARRIBOS CAMIONES HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	ARRIBOS MOTOS HORA MÁXIMA DEMANDA MAÑANA	VOLUMEN TOTAL HORADE MAXIMA DEMANDA MAÑANA (VEHICULOS MIXTOS)	FHP HORA DE MAXIMA DEMANDA MAÑANA
6:30-7:30	1309	115	142	781	2347	0,95

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 20. Volumen General en el Periodo del Medio Día

HMD PERIODO MEDIO DÍA	ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	ARRIBOS BUSES HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	ARRIBOS CAMIONES HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	ARRIBOS MOTOS HORA MÁXIMA DEMANDA MEDIO DÍA	VOLUMEN TOTAL HORA DE MAXIMA DEMANDA MEDIO DÍA(VEHICULOS MIXTOS)	FHP HORA DE MAXIMA DEMANDA MEDIO DÍA
14:30-15:30	1884	121	203	314	2522	0,98

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

Tabla 21. Volumen General en el Periodo de la Tarde

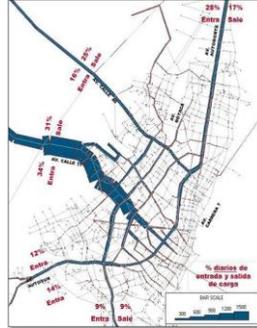
HMD PERIODO TARDE	ARRIBOS VEHICULOS LIVIANOS HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	ARRIBOS BUSES HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	ARRIBOS CAMIONES HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	ARRIBOS MOTOS HORA MÁXIMA DEMANDA TARDE	VOLUMEN TOTAL HORADE MAXIMA DEMANDA TARDE (VEHICULOS MIXTOS)	FHP HORA DE MAXIMA DEMANDA TARDE
18:00-19:00	1795	110	134	576	2615	0,93

Fuente: Informes CONTRATO DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y PLANEACIÓN DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ D.C.

6.1.2.3. Transporte de Carga. MOVILIDAD

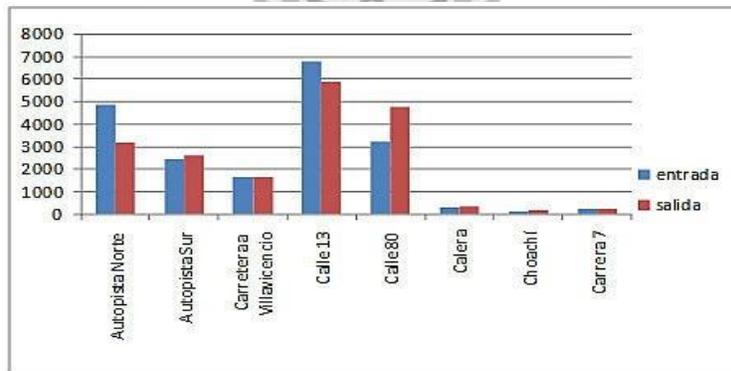
Del estudio para determinar la matriz Origen – Destino para la carga y desarrollo de acciones para la regulación de la logística de carga interna de la ciudad, realizado en el año 2010 por la SDM, se precisó la distribución de dicha carga en los accesos de la ciudad y que bien vale la pena tener en cuenta. A continuación, se aprecia mejor como está la distribución del transporte de carga sobre la malla vial de la ciudad y los porcentajes que corresponden a cada uno de los accesos (entradas y salidas) de dicho transporte, mediante el siguiente diagrama de carga.

Ilustración 56. Volumen de Carga que se distribuye por la malla vial – Año 2010



Fuente: SDM – Estudio para determinar la matriz OD de Carga y desarrollo de acciones para regulación de logística de carga interna de la ciudad 2010.

Ilustración 57. Distribución de la Carga en la malla vial de Bogotá – Año 2010



Fuente: SDM – Estudio para determinar la matriz OD de Carga y desarrollo de acciones para regulación de la logística de carga interna de la ciudad 2010.

Se resalta que la segunda mayor cantidad del transporte de carga procede del occidente de la ciudad; el 34% de la carga entra a la Ciudad y el 31% sale de la ciudad, lo hace por la Calle 13 que intersecciona a la Avenida Ferrocarril.

Esto representa importancia especial, pues la seguridad vial tiene un papel importante cuando se logra segregar el transporte de carga y el de pasajeros como consecuencia de los riesgos asociados por accidentes.

Así las cosas, un sistema BRT por la Avenida Ferrocarril del Sur, alivian los impactos derivados de esta condición de tránsito compartido entre vehículos de carga y los demás.

6.2. Proyecto: “ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA ADECUACIÓN VIAL DEL FERROCARRIL SUR ENTRE LA AVENIDA 19 Y LA CALLE 12 DE BOSA”

Etapas: Estudios y Diseños

Definición de la sección transversal

El criterio predominante en la caracterización geométrica de las vías urbanas, usualmente es función de la disponibilidad de zonas o espacios previamente definidos por la demarcación de paramentaciones para utilidad pública, establecidos generalmente por los programas o planes viales a cargo de la Administración Distrital.

No es por lo tanto el volumen de tráfico el criterio determinante de las características de la geometría vial. Para este caso en particular, la conceptualización está limitada al corredor preestablecido en su ancho y alineamiento, de acuerdo con el estándar adoptado de diseño vial en cuanto al tipo y categoría de las vías que tiene el IDU, establecidos para Santafé de Bogotá, según el Acuerdo 6 de 1992 y el DAPD e instrucciones, definiciones y directrices impartidas por el Instituto de Desarrollo Urbano.

Los Términos de Referencia, proporcionados por el IDU para efectos de la preparación del concurso de méritos y posterior contratación de los estudios, se limitan a especificar la realización de un diseño preestablecido para una vía Tipo V-2 dispuesta por supuesto dentro de un corredor previamente delimitado por la paramentación establecida por el DAPD: para el caso, demarcado como se explica a continuación:

Sector	Ancho corredor (m)	Observaciones
Av. Ciudad de Lima por Av. 19 – Carrera 34	60.00	Ancho midiendo 30 m a cada lado del eje de la vía férrea
Carrera 34 – Calle 12	40.00	Ancho midiendo 20 m a cada lado del eje de la vía férrea
Calle 12 – Av. De los Comuneros (Av. 6)	40.00 – 60.00	Ancho variable con eje la línea férrea
Av. De los Comuneros – Av. Ciudad de Villavicencio	60.00	Ancho midiendo 30 m a cada lado del eje de la vía férrea
Av. Ciudad de Villavicencio- Calle 12 de Bosa	20.00	Ancho midiendo hacia el lado derecho del eje de la vía férrea

Para el tramo comprendido entre la Av. Ciudad de Villavicencio y la Calle 12 de Bosa, el DAPD solo tiene prevista la construcción de la calzada derecha, ya que la Avenida del

Ferrocarril del Sur va paralela a la Autopista Sur y no hay espacio disponible para el desarrollo de las dos calzadas.

La sección transversal preestablecida para la vía Tipo V-2 tiene las siguientes dimensiones:

Elementos Sección Transversal	Dimensión (m)
Ancho total	40.00
Andén peatonal izquierdo	2.50
Separador ambiental izquierdo	2.50
Calzada izquierda	10.00
Separador central	10.00
Calzada derecha	10.00
Separador ambiental derecho	2.50
Andén peatonal derecho	2.50

Se ha elaborado el diseño siguiendo parámetros, derivados de definiciones tomadas sobre la marcha de los estudios por parte de la Administración Distrital como producto de las necesidades de estructuración del corredor. En desarrollo de los estudios y en complemento a lo no expresado ni ilustrado por los Términos de Referencia y ante la ausencia de planteamientos derivados del planeamiento previo de la vía como tal, que proporcionarían orientación sobre el proyecto real a llevar a etapa de diseño, la Subdirección de Estudios y Diseños del IDU, a partir del conocimiento de los programas viales en desarrollo por parte de la Administración Distrital, en reunión técnica llevada a cabo para aclarar las especificaciones del proyecto, estructuró la sección de diseño dentro de los siguientes lineamientos:

- La sección transversal a proyectar albergará, aparte de las calzadas y espacio público establecido para una vía Tipo V-2, el espacio requerido para las calzadas del proyecto de transporte masivo para el sistema Transmilenio en el tramo comprendido entre la Calle 19 (Av. Ciudad de Lima) y la Autopista del Sur.
- La sección debe asegurar el espacio necesario para albergar en el futuro la infraestructura para el viaducto de la Línea 1 Metro en el tramo comprendido entre la Calle 13 (Av. Centenario) y la Intersección a desnivel Av. Primero de Mayo por Av. Congreso Eucarístico (Av. 68).

Esta orientación condujo en su oportunidad a la necesidad de replantear el proceso de ejecución de los diseños y, por ende, entrar a estructurar conjuntamente con cada uno de los entes involucrados en el corredor el dimensionamiento de la sección transversal, de

acuerdo con las necesidades de espacio demarcado por la paramentación reglamentada por el DAPD.

En coordinación, cada ente en particular expresó conceptos básicos para la estructuración espacial de la sección, como se resume a continuación:

- DAPD-Subdirección de Productividad Urbana
 - La sección resultante de incorporar los espacios requeridos por los diferentes proyectos (vial y de transporte masivo), se albergará dentro del ancho demarcado por la paramentación reglamentada.
 - Afectaciones por fuera de los paramentos establecidos deberán ser propuestas y previamente aceptadas por este Departamento.
 - Para el tipo de vía V-2 especificado en los Términos de Referencia considera viable la implantación de calzadas vehiculares para tres (3) camiles para una sección entre 10.00 m y 10.50 m, con andenes de mínimo 4.00 m
- FERROVIAS – Oficina de Planeación
 - Ferrovías informa que adelanta con la Administración Distrital un proceso para ceder al Distrito Capital el corredor de la infraestructura férrea del sur en el tramo comprendido entre la bifurcación de la línea férrea sur occidente hasta Bosa. En consecuencia, puede afectarse este corredor para el diseño de la infraestructura de la Avenida a partir de la Carrera 38.
 - El espacio del corredor férreo desde la Estación de La Sabana a la Carrera 38 no debe afectarse. Se encuentra actualmente en operación. Debe conservarse el corredor existente para efectos del futuro proyecto del Tren de Cercanías.
 - No se aceptarán pasos a nivel en la intersección de la Avenida con la infraestructura férrea. Se precisa sobre el cruce de la vía a la altura de la Cra. 34 sobre la línea férrea del occidente.
- PROYECTO METRO LÍNEA 1 – GERENCIA
 - La infraestructura del Metro en el tramo comprendido entre la Av. Centenario (CII.13) y la Intersección Av. 1º de Mayo por Av. 68 (Av. Congreso Eucarístico) será elevada.
 - El alineamiento horizontal propuesto por el pre diseño se desarrolla siguiendo el alineamiento de la Línea Férrea existente. Propone proyectar por este alineamiento un separador con un ancho no inferior a 5.00 m y ampliarlo a 15.00 m en los sitios preseleccionados por los estudios preliminares para la ubicación de las estaciones: Comuneros, Galán y Tejar.

- Para efectos del diseño de la Avenida proveerá a TECNOCONSULTA LTDA de la información básica disponible sobre el estudio preliminar de la Línea 1 Metro.
- Se podrán proponer ajustes al trazado del alineamiento de la Línea 1 del Metro debidamente justificados, en el caso en que las condiciones geométricas de la Avenida así lo requieran, sin que estos ajustes impliquen cambios sustanciales no aplicables a los requerimientos de operación del proyecto Metro.
- IDU - Subdirección de Estudios y Diseños
 - Con base en las observaciones de los entes involucrados en el corredor, propone prediseñar una sección transversal para cada tramo en particular según la paramentación establecida y presentar el correspondiente anteproyecto para su aprobación y la del DAPD.
 - Precisa que no debe afectarse el corredor por fuera de la paramentación reglamentada por el DAPD.
 - Bajo estas consideraciones se proyectaron las secciones transversales que se ilustran a continuación (Figura N° 11-01); secciones, que fueron previamente analizadas y aceptadas por parte del IDU, el DAPD, Proyecto Transmilenio, Proyecto Metro y la interventoría del diseño firma Restrepo y Uribe Ltda y constituyen, por lo tanto, la base fundamental para la elaboración del diseño geométrico.

FIGURA N° II-01
SECCIÓN TIPO 1 PARA ANCHO DE CORREDOR DE 40.00 m



SECCIÓN TIPO 2 PARA ANCHO DE CORREDOR DE 60.00 m



SECCIÓN TIPO 3 PARA ANCHO DE CORREDOR DE 20.00 m
(TRAMO AUTOPISTA SUR - AV. BOSA)



De lo anterior, se puede observar un importante incremento en el ancho del corredor requerido por el diseño para la sección de una vía Tipo V-2 como la propuesta por los Términos de Referencia. La inclusión de espacios originalmente no contemplados, como el corredor de transporte masivo, transforman el ancho del corredor y por ende la sección reglamentada para el tipo de vía V-2. Se observa en este caso, la tendencia a estructurar una sección dentro del ancho correspondiente al corredor, de una vía Tipo V-1 de gran similitud en su composición. Se pasa de un ancho de diseño para la infraestructura inicial de 40.00 m a 50.00 m.

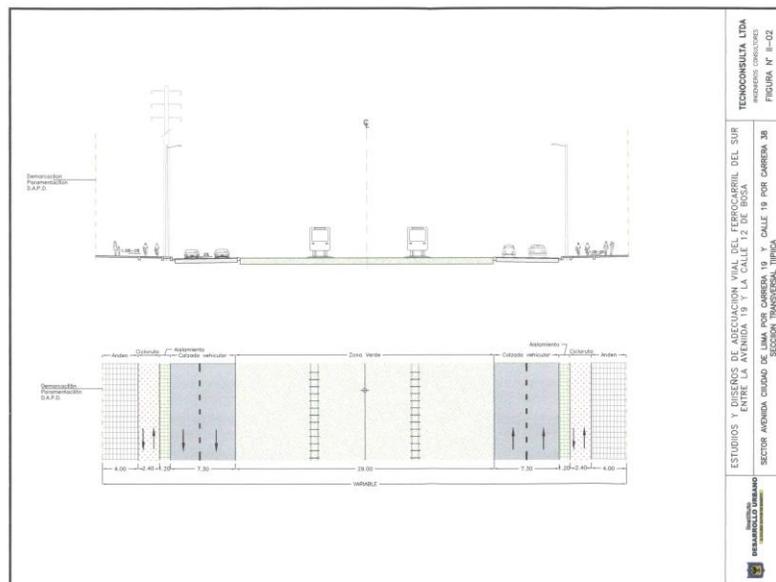
En desarrollo del diseño geométrico, el IDU a través de la Subdirección de Estudios y Diseños y Gerencia de Ciclo rutas, introduce un nuevo concepto sobre la composición de la sección transversal, específicamente en cuanto al componente espacio público. Se refiere en este caso, a la incorporación de un espacio para albergar una ciclorruta a todo lo largo del corredor vial.

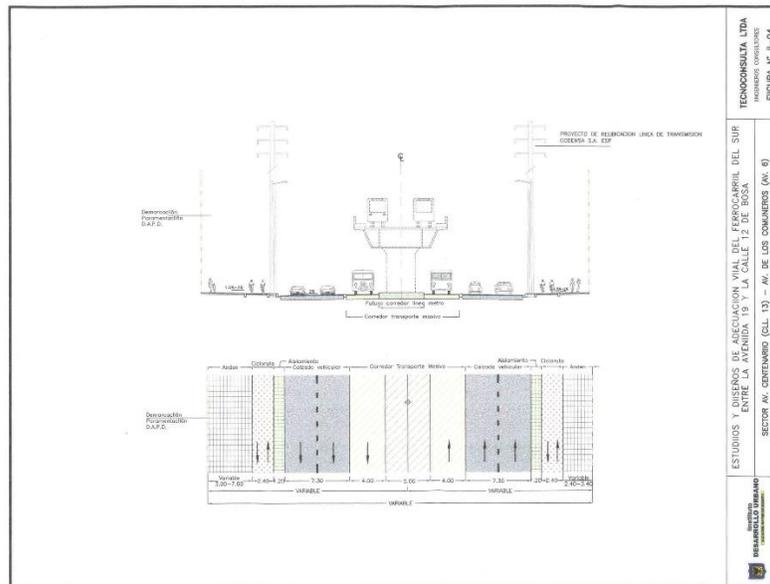
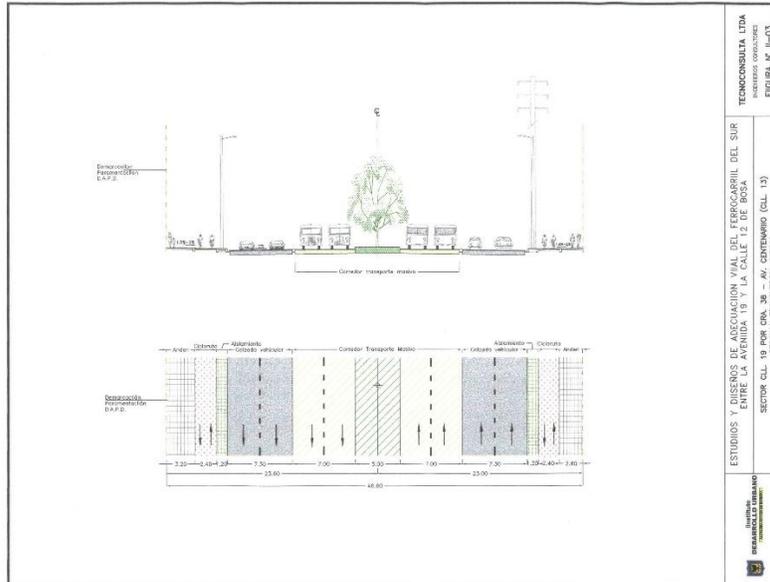
Inicialmente, la transformación de la sección correspondiente al espacio público bajo este nuevo concepto, se refiere a la implantación de una ciclorruta unidireccional localizada sobre el andén y en cada sentido vial. En esta oportunidad, la sección ordenada por el IDU para la ciclorruta es de 3.00 m. (composición: 1.20 m separador lateral; 1.80 m carril ciclista en una dirección).

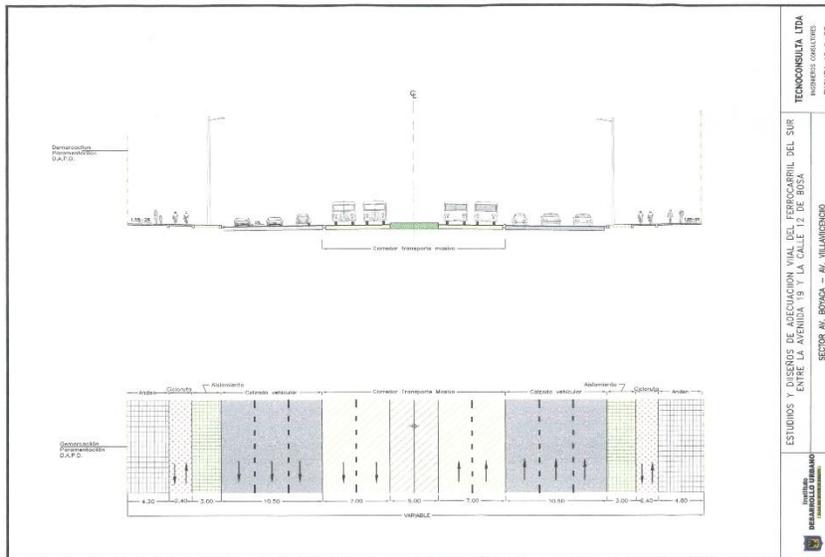
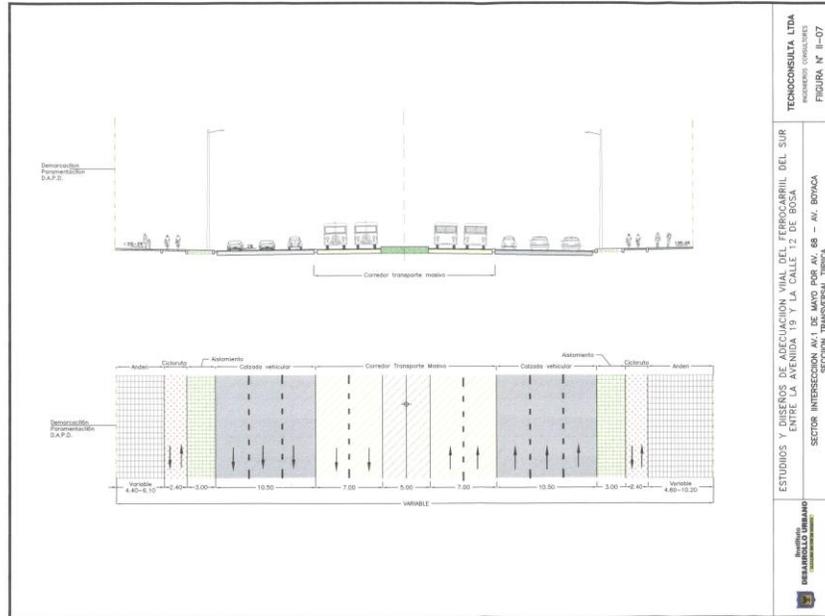
En avanzado estado de los diseños viales, nuevamente el IDU procede a transformar la sección del carril de la ciclorruta. En esta oportunidad, ordena ampliar el carril ciclista a 2.40 m para una sección total destinada a la circulación de bicicletas de 3.60 m. Esta concepción del proyecto por parte del IDU, al nivel de ejecución y realización de los estudios, obliga a replantear conceptualmente toda la sección transversal y en general, el diseño transversal y longitudinal en función del ancho disponible del corredor paramentado.

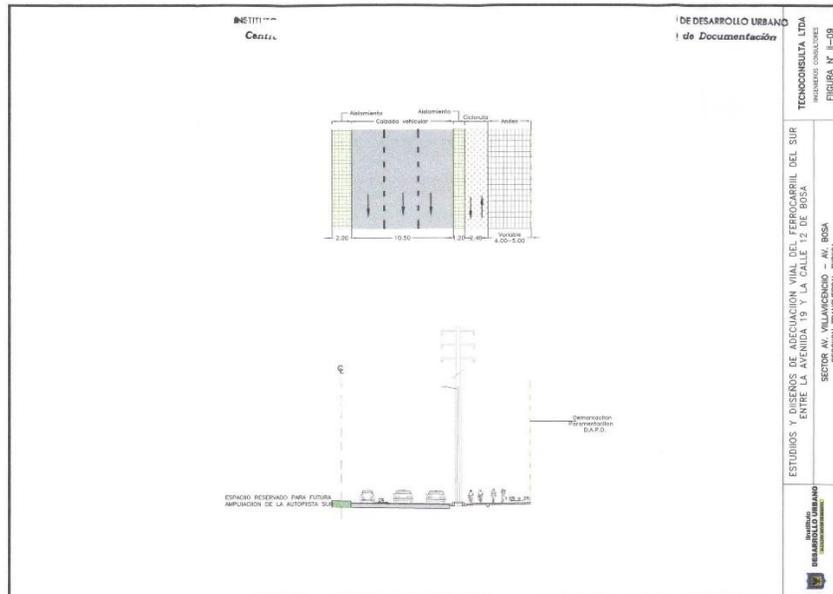
Bajo esta concepción, el diseño de la sección transversal para los tramos paramentados en un ancho disponible de 40.00 m se modifica totalmente. Se reduce el número de carriles vehiculares a dos (2) por sentido al resultar insuficiente el ancho paramentado. En los otros tramos el ancho de la sección se transforma del especificado para albergar una vía tipo V-2 al especificado para una vía tipo V-1 en 60.00 m. Se incrementa por lo tanto el alcance del diseño y el área de afectación en los tramos: Intersección Av. 1ª de Mayo - Av. Boyacá - Cll. 42 Sur y Av. Ciudad de Lima por Cra.19 Cll. 19 por Cra.38.

Finalmente, las secciones transversales definidas para la elaboración del diseño vial, corresponden con las que se ilustran en la Figuras N° II-02 a II-09.









Descripción de ejes de diseño

Para facilitar la labor de los diseños y previendo la posibilidad de que las obras contempladas en el mismo se desarrollen en el futuro por etapas o por tramos, se subdividió el trazado de los componentes de diseño.

El primer tramo corresponde a una longitud de aproximadamente 170 m en el primer sector para empatar la sección transversal de diseño del proyecto con la sección transversal de diseño del proyecto Par Vial Mariscal Sucre desarrollado por INGECON. En este pequeño tramo se tienen cuatro ejes de secciones transversales concebidos en razón a facilitar las labores de construcción si en el futuro se construye una calzada o un espacio público antes que el resto de la sección transversal. Así se tienen dos ejes de espacio público, uno para el izquierdo y uno para el derecho; así mismo se tienen dos ejes para calzadas izquierda y derecha debido a que el espacio que las separa en este tramo pertenece a FERROVIAS S.A. y por lo tanto no se debe contar con este espacio para la construcción de las calzadas.

El segundo tramo del primer sector, desde el empate descrito anteriormente hasta la Avenida Ciudad de Lima por Cra. 38 tiene la misma distribución sustentada por las razones descritas anteriormente.

Desde la Avenida Ciudad de Lima por Cra. 38 hasta la Avenida Villavicencio que comprende los sectores 2, 3, 4, 5, 6 y parte del sector 7, se manejaron tres ejes. El primer eje corresponde al eje de localización del proyecto que a su vez cumple la función de eje de calzadas izquierda y derecha. Los otros dos ejes corresponden a los de espacio público izquierdo y derecho respectivamente, estos ejes a su vez son el eje de cada ciclorruta. La diferenciación de estos ejes se hizo necesaria dado que, si bien los ejes son aparentemente paralelos, los abcisados de las ciclorrutas resultan un poco más largos debido a los criterios

de diseño utilizados haciéndose necesaria esta diferenciación por razones constructivas como localización de las curvas de la ciclorruta entre otras.

La otra parte del sector 7, entre la Avenida Villavicencio y la Avenida Bosa, cuenta únicamente con dos ejes. El primero de estos ejes es el de la calzada que continúa y que coincide con el eje de localización del proyecto, el otro corresponde al eje de la ciclorruta y el espacio público derecho.

6.3. Proyecto: "Licitación Pública Internacional No.: GT-LPI-001-2018 METRO DE BOGOTÁ"

APÉNDICES TÉCNICOS

Alcance: Los Estudios y Diseños que elabore el Concesionario deberán garantizar que se cumplan las siguientes condiciones:

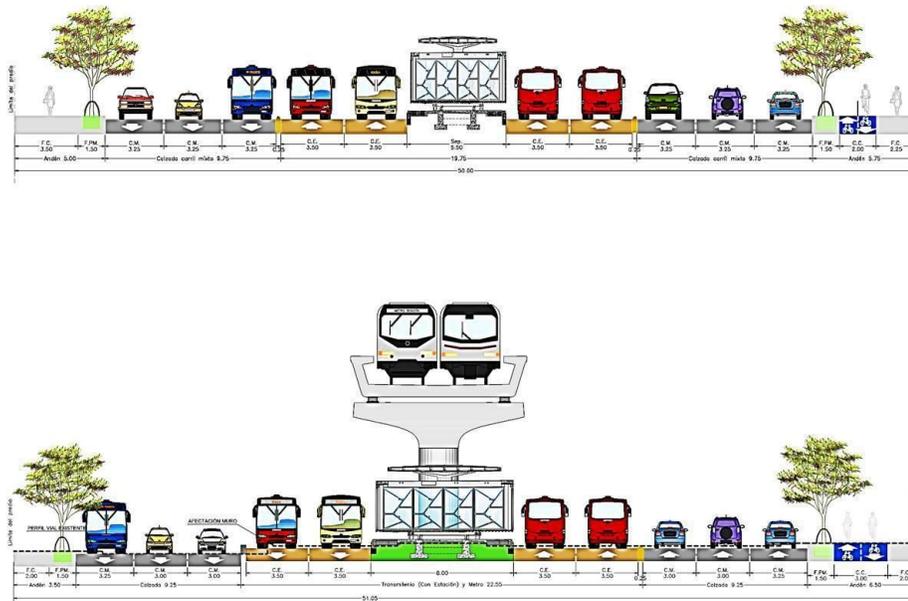
- Que se respete la geometría en planta que se incluye como Anexo 1 a este Apéndice Técnico, en las siguientes intersecciones viales a lo largo de corredor del Proyecto:
 - Avenida Carrera 68 y Avenida Ferrocarril del sur
 - Avenida Jorge Gaitán Cortes
- Que el diseño geométrico garantice una adecuada integración con todas las demás vías arteriales, intermedias y locales existentes que cruzan con el Proyecto.

A continuación, se muestra las especificaciones técnicas de los perfiles viales definidos para el diseño de las vías urbanas del proyecto PLMB, y que se cruzan con algunas de las seis (6) alternativas del Corredor Férreo del Sur propuestas por el Consultor.

- **Perfil vial NQS. Av. NQS entre Av. 1 de Mayo y Calle 8 Sur**

Ilustración 58. Esquema perfil vial de diseño Inter estaciones BRT en la Avenida Norte Quito Sur (NQS) entre la Avenida 1ra de Mayo y la Avenida Octava Sur. Imagen ilustrativa.

Ilustración 59. Esquema perfil vial de diseño en estación BRT en la Avenida Norte Quito Sur (NQS) entre la Avenida 1ra de Mayo y la Avenida Octava Sur.



PERFIL EXISTENTE

PERFIL METRO

Tabla 23. Parámetros de Diseño del Perfil Vial NQS

Parámetro	Unidad	Valor
Número de carriles tráfico mixto / sentido	Un	3
Número de carriles Transmilenio / sentido	Un	2
Ancho mínimo carriles internos tráfico mixto	m	3
Ancho mínimo carril externo tráfico mixto	m	3.25
Ancho mínimo carriles TransMilenio	m	3.5
Ancho franja de segregación / sentido (Mixto - Transmilenio)	m	0.25
Ancho mínimo de separador central / con estación TM	m	8
Ancho mínimo franja paisajismo y mobiliario /sentido	m	1.5

Ancho mínimo de ciclo ruta Bidireccional	m	3
Ancho franja de circulación / sentido	m	2

Fuente: Apéndice Técnico 4 – LPC No. GT-LPI-001-2018 METRO BOGOTÁ

Elementos de Diseño para el Perfil Vial

Para el diseño del perfil vial del corredor, se definen las dimensiones y criterios base de los elementos; la flexibilidad de los elementos entre el Ancho Base y el Ancho Mínimo estará sujeta a los resultados del Estudio de Tránsito que elabore el Concesionario. En este sentido, el Concesionario deberá soportar el diseño según la demanda de los diferentes actores viales.

Elemento	Medida (m)	
	Ancho Mínimo	Ancho Base
Franja de Circulación (FC)	3	(1)
Franja de Paisajismo y Mobiliario (FPM)	1,2 (2)	1,8 (3)
Carril <u>Ciclopreferente</u> (CC)	4,25	
Separador CC-CT (S)	0,75 (4)	1,2 (4)
Carril TransMilenio (CT)	3,5	
Separador Central Interestación (SC)	5(5)	
Separador Central con Estación de Transmilenio (ET)	8	

Intersecciones

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

En esta sección se presenta una intersección que está dentro del área de influencia de la PLMB y con algunas alternativas del Corredor Férreo del Sur.

Se establecen dos (2) tipos de intersecciones según el tratamiento que se le deba dar al flujo peatonal y de ciclistas:

- Tipo A: intersección a nivel con soluciones de semaforización y señalización.
- Tipo B: intersección que podría requerir la implementación de puentes peatonales o ciclopuentes, para cumplir con los resultados del Estudio de Tránsito que realizará el Concesionario según los lineamientos definidos en el Apéndice Técnico 16, Sección 2 Estudio de Movilidad.

- **Intersección Av. Ciudad de Quito – Av. Jorge Gaitán Cortés**

Intersección Av. Ciudad de Quito - Av. Jorge Gaitán Cortés - Av. Fucha. El Concesionario deberá armonizar el diseño del Proyecto con el diseño de la Troncal Gaitán Cortés y en

particular con el proyecto futuro de conexión deprimida con Transmilenio que está elaborando el IDU (Ver Anexo 4).

Ilustración 60. Intersección Av. NQS – Av. Jorge Gaitán Cortés

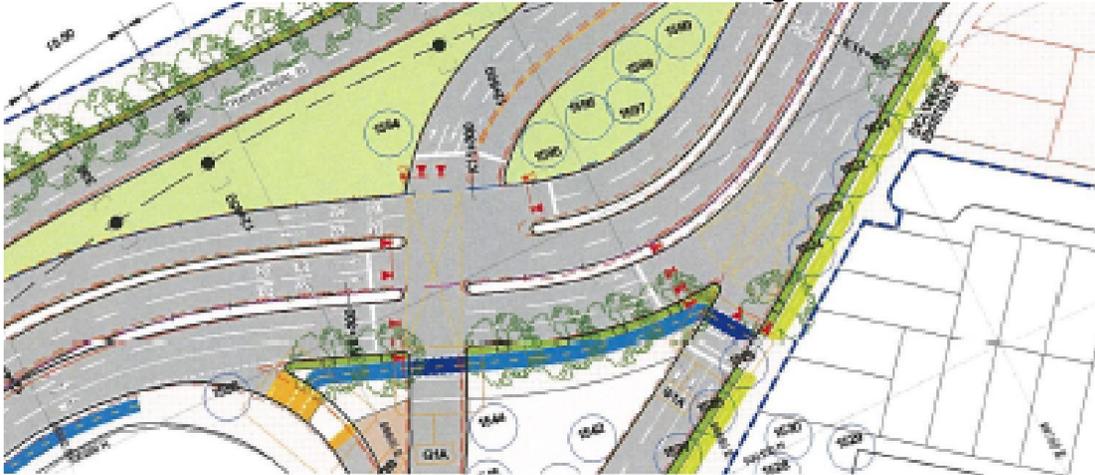


Tabla 24. Descripción y tipo de intersección

Corredor del proyecto	Intersección con el Corredor	Arterial, secundaria o sección	Tipo
Av. NQS	Calle 8 y Av. Jorge Gaitán Cortés	Arterial	A

• **Intersección Av. 1 de Mayo – Av. Carrera 68**

Intersección Av. Primero de Mayo – Av. 68 – Av. Ferrocarril. El Concesionario deberá diseñar y construir esta intersección manteniendo la geometría y el Límite de Intervención previstos en el Anexo 1 y la implantación de los puentes vehiculares establecida en el Anexo 4. Igualmente, debe respetar la localización de pilas del viaducto Metro, definidas con coordenadas en el Apéndice Técnico 5, Sección 3 y armonizar los diseños del Proyecto con el diseño del proyecto de la Troncal Avenida 68 elaborado por el IDU (Ver Anexo 4).

Tabla 25. Descripción y tipo de intersección

Corredor del proyecto	Intersección con el Corredor	Arterial, secundaria ó sección	Tipo
Av. 1 de Mayo	Av. Carrera 68	Arterial	A

6.4. Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURACION REGIOTRAM DE OCCIDENTE: CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 034 DE 2018

Alcance: la Estructuración de los aspectos técnicos, ambientales, sociales y prediales que soportan el proyecto REGIOTRAM DE OCCIDENTE, de acuerdo al análisis y desarrollo realizado por parte del Estructurador del contrato, en cumplimiento del objeto del contrato de Consultoría No. 034 suscrito entre LA EMPRESA FÉRREA REGIONAL S.A.S. y la Unión Temporal EGIS – DELOITTE – DURÁN & OSORIO - SUMATORIA.

Ilustración 61. Render proyecto REGIOTRAM DE OCCIDENTE



Fuente: Documentos Diseño geométrico férreo - Unión Temporal EGIS – DELOITTE – DURÁN & OSORIO - SUMATORIA.

A continuación, se muestra los Parámetros de diseño de trazado de la vía férrea del proyecto Regiotram de Occidente:

Tabla 26. Parámetros de diseño de trazado de la vía férrea

Parámetro	Unidad	Valor			
		General	En placa	En balasto	Taller, etc.
Parámetros generales					
Ancho de vía	mm	1435			
Velocidad máxima en entorno urbano	km/h	70			
Velocidad máxima en entorno interurbano	km/h	100			

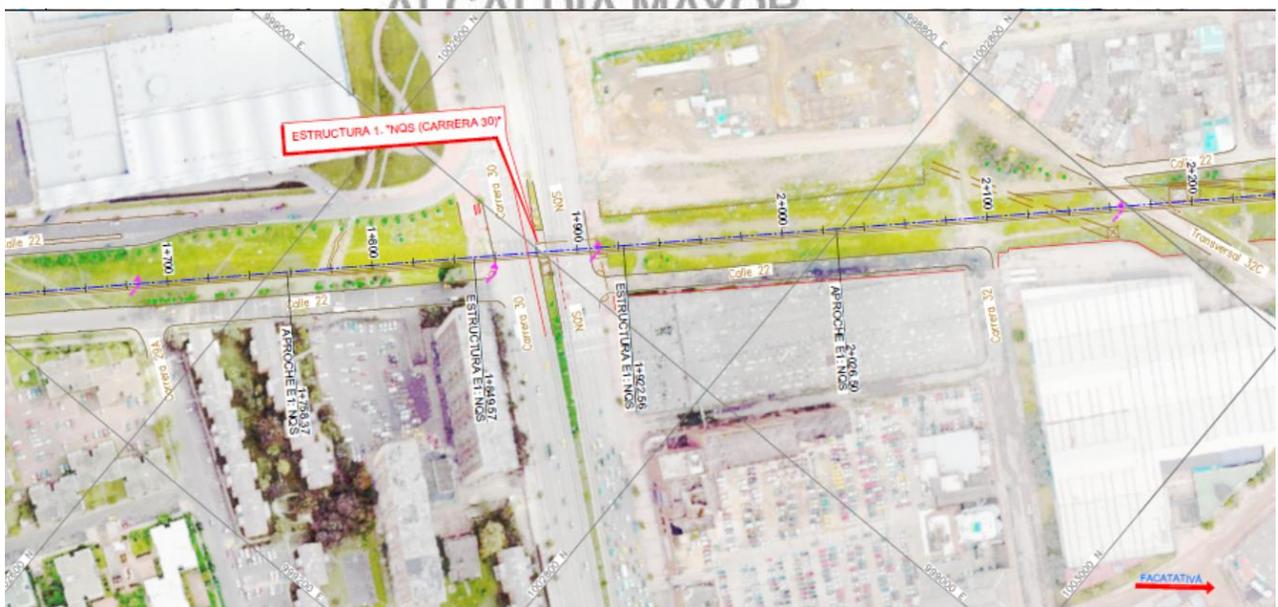
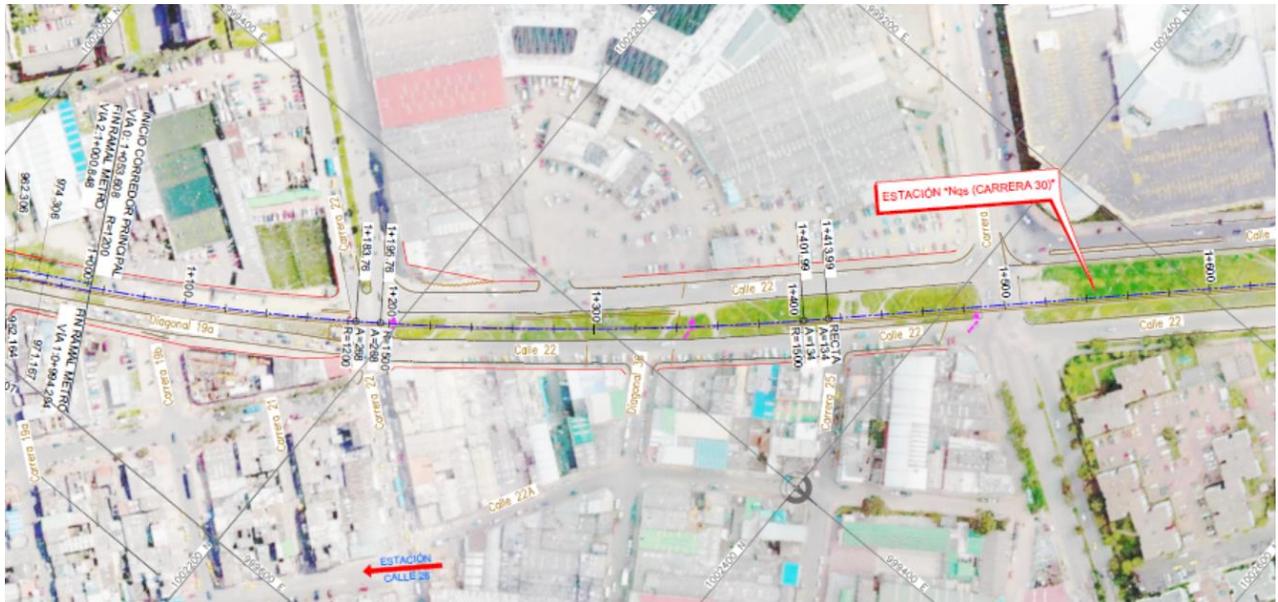
Parámetro	Unidad	Valor			
		General	En placa	En balasto	Taller, etc.
Insuficiencia de peralte máxima	mm	100			
Aceleración transversal sin compensar correspondiente	m/s ²	65			
Sobreaceleración máxima	m/s ³	0.4			
Rampa de peralte deseable	mm/m	2			
Rampa de peralte excepcional	mm/m	3			
Trazado en planta					
Radio mínimo deseable	m		30	350	30
Radio mínimo excepcional	m		25		25
Longitud mínima de alineación recta entre dos radios de curvatura contraria, con radios < 200m	m		10		
Longitud mínima de alineación recta (V en km/h)				V/2	
Longitud mínima de clotoide deseable	m		12	20	0
Longitud mínima de clotoide excepcional	m		7	15	
Peralte máximo (en acuerdo con el drenaje y la topografía)	mm		60	100	0
Peralte máximo en cruce (en acuerdo con el drenaje)	mm	30			
Trazado en alzado					
Aceleración vertical	m/s ²	0.22			
Radio vertical mínimo deseable (cresta y valle)	m	500			
Pendiente máxima	%		5	4	4
Máxima pendiente en 100 m	%		6		
Pendiente equivalente P pendiente (%), con R Radio en planta (m) y Pmax pendiente máxima (%)	%	P+80/R < Pmax			
Parámetros en estaciones					
Longitud de plataforma	m	120			
Distancia eje-borde de plataforma	m	1.375			
Altura de plataforma	mm	300			
Radio mínimo en plataforma	m	700			
Acuerdo vertical mínimo (radio parabólico)	m	3000			
Pendiente máxima de la rampa de acceso a la plataforma*	%	10			
Pendiente excepcional de la rampa de acceso a la plataforma*	%	12			

Fuente: Documentos Diseño geométrico férreo - Unión Temporal EGIS – DELOITTE – DURÁN & OSORIO - SUMATORIA.

A continuación, se muestra los diseños definidos para el diseño de las vías férreo del proyecto Regiotram de Occidente a la altura de la intersección de la Carrera 30 (Avenida Ciudad de Quito) con la calle 22, la cual se encuentra a la altura del PK 1+900 del proyecto

Regiotram de Occidente, y que puede cruzarse con el trazado del corredor en estudio del presente contrato.

Ilustración 62. Localización de trazado Regiotram de Occidente inmediaciones intersección Cra 30 con calle 22.



Fuente: Documentos Diseño geométrico férreo - Unión Temporal EGIS – DELOITTE – DURÁN & OSORIO - SUMATORIA.

Considerando una lámina de aire de 150 mm, se define el intereje en tramos rectos, igual a 3.50m según el numeral 7.6 “Secciones tipo en tramo recto”. Los anchos de plataforma por tramo se describen a continuación y son los utilizados para la definición del proyecto de referencia a la altura de la intersección de la Carrera 30 (Avenida Ciudad de Quito) con la calle 22:

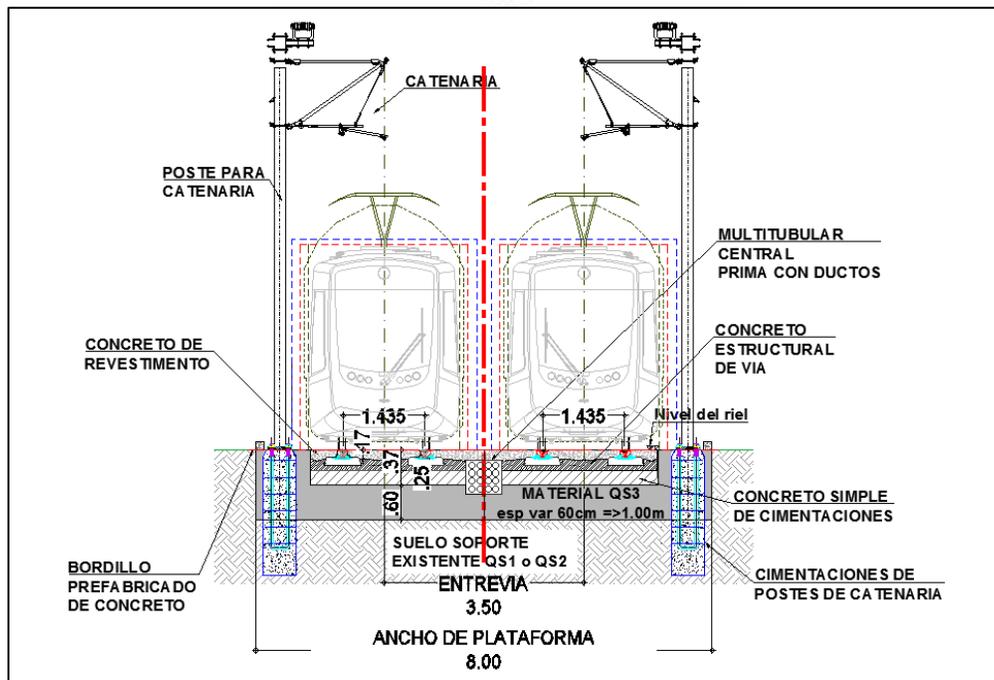
Tabla 27. Definición plataforma en tramo de intersección de la Carrera 30 con la calle 22.

PK inicio	PK final	Tipo de riel	Estructura	Velocidad de fondo	Faja (Ancho de plataforma)	Protección de la faja	Características	Cruces
0+000	1+200	41GP13	Placa	30 km/h	<8 m	No	Ramal metro – Curvas 30m	Semáforos
1+200	2+240	41GP13	Placa	50 km/h	<8 m	No	Derecho de vía	Semi-barreras

Fuente: Documentos Diseño geométrico férreo - Unión Temporal EGIS – DELOITTE – DURÁN & OSORIO - SUMATORIA.

De acuerdo con lo anterior la intersección de la Carrera 30 con la calle 22 se propone un paso a nivel con soluciones de semaforización y señalización y con superestructura de vía férrea en placa

Ilustración 63. Sección en placa vía doble



Fuente: Documentos Diseño geométrico férreo - Unión Temporal EGIS – DELOITTE – DURÁN & OSORIO - SUMATORIA.

7. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Como se puede observar según lo expuesto en el capítulo 6 del presente documento, se tiene disponible información de varios proyectos en los cuales se ha tratado el componente de ingeniería ferroviaria. Estos servirán como punto de partida para la realización del diseño geométrico férreo de acuerdo con los alcances de las etapas 3 y 4 de los Capítulos Técnicos.

Particularmente desde el punto de vista de diseño geométrico férreo, se encuentra que en el proyecto de Prefactibilidad Corredor Férreo del Sur, únicamente se trató el diseño de lo que corresponde a 8.34 km, que transcurren entre la Av. Villavicencio y la NQS, sin embargo, debido a que el presente contrato tiene un carácter regional, donde el trazado debe llegar hasta Soacha, esta condición diferencial puede afectar la demanda y por tanto las necesidades desde el trazado geométrico, donde, dependiendo de los resultados de este estudio puede ser necesario evaluar soluciones a desnivel en las intersecciones.

Adicionalmente en este mismo proyecto, se incluye dentro del capítulo de Recopilación y Análisis de la información, datos relevantes sobre tráfico en la Avenida AK 39 (Avenida Ferrocarril), que aporta cifras sobre la demanda en intersecciones como la AC 13 y AC 6.

Respecto al Proyecto de Estudios y Diseños de la Adecuación Vial del Ferrocarril Sur entre la Avenida 19 y la Calle 12 de Bosa, aun tratándose de un proyecto que comprende el diseño vial, al estar ubicado este sobre la Avenida Ferrocarril, tiene una afectación a lo que sería la franja férrea, razón por la cual se realizó la revisión del mismo. De este contrato se resalta que en la elaboración del mismo no estaba contemplada la reactivación del corredor férreo del sur, únicamente la intersección en la Av 1 de Mayo con la PLMB.

Por otra parte respecto al proyecto de estructuración del Regiotram de Occidente, se identificó el trazado y tipo de sección de vía férrea a la altura de la Avenida Carrera 30 con calle 22, donde posiblemente puede haber interferencia con el proyecto corredor férreo del sur, por lo que en caso de presentarse deberán tenerse en cuenta dichas secciones y trazados para un adecuado empalme con el proyecto.

8. VISITA DE CAMPO

La visita de campo realizada el 25 de febrero dio cuenta de algunos puntos críticos que se tendrán en cuenta para la realización del diseño geométrico férreo, como se muestran a continuación:

- Granada- Soacha

En esta parada hay incertidumbre de cómo se realizará el paso hacia el Embalse del Muña (en caso de darse esto en alguna alternativa) con un posible cambio de costado, y el traslado de redes que están en la zona.



- Carrera 4B – Calle 9 Uniminuto

En esta parada hay un puente que se debe conservar por patrimonio, y se debe considerar como sería el paso para atravesar el río de Soacha, además también se hizo el recorrido hasta la calle 22 (hasta donde hay corredor férreo) y desde la especialidad predial hay predios que lo más probable están invadiendo área del corredor férreo. También se encontró un punto geodésico, para tener en cuenta en caso de que la topografía lo requiera para tomar información primaria en esta zona.



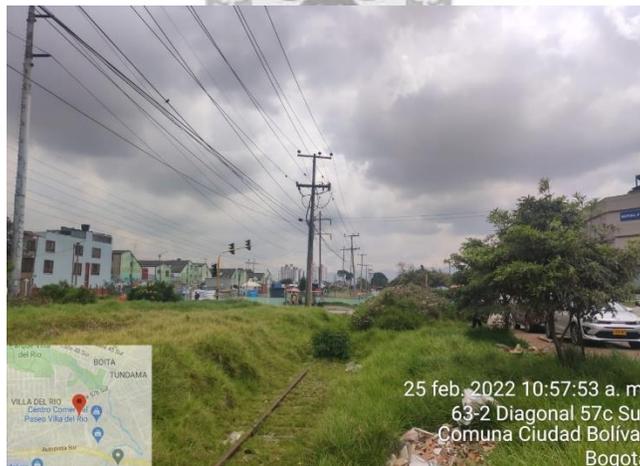
- Autopista Sur – Calle 30C

En esta parada se considera tener en cuenta si el trazado es viable pasar sobre la autopista sabiendo que hay Transmilenio. También se mencionó que en el trazado del IDU se evidencia que el tramo que atraviesa sobre la autopista sur fuera subterráneo, ya que a nivel no está el espacio para el corredor.



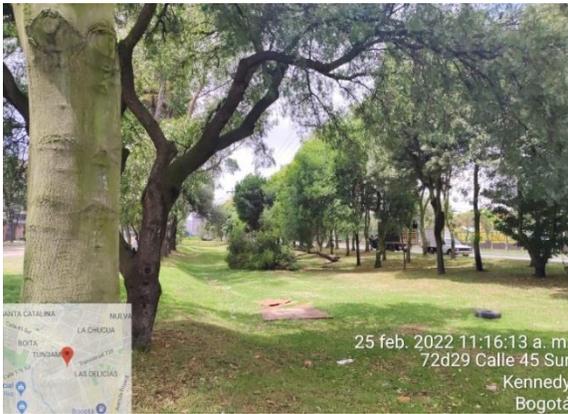
- Diagonal 57C Sur – Cra 64

Esta parada es sobre el corredor férreo, se evidencia existencia de redes de alta y arboles sobre el corredor.



- CII 45 Sur -Transversal 72d

En esta parada se evidencia que se conserva la franja del corredor férreo hasta la Calle 43ª Sur, de allí en adelante se ve uso de espacio para carros parqueados, por fabricas u negocios hasta la Av. Boyacá. Desde la disciplina de transporte consideran necesario tener en cuenta la frecuencia del tráfico para definir como sería el paso (desnivel, subterráneo o nivel) para atravesar la Avenida Boyacá.



- Puentes 1ra mayo y Glorieta Calle 3

En estas paradas se mencionó que hay espacio suficiente para definir el paso subterráneo en el puente de la 1ra de Mayo y a desnivel en la Glorieta. También, hay existencia de redes y varios tipos de árboles sobre el corredor.



- Calle 22 con NQS

En este punto se considerará desde las especialidades, si conectaría a Regiotram de Occidente, o a la parada de la estación de la Sabana u otro punto con articulación a otro proyecto de transporte.



9. CONCLUSIONES

La información secundaria base sirve como punto de partida para generar propuestas de diseño férreo cumpliendo con lo estipulado en la normativa que haya a lugar. A partir de la topografía que se recopile y criterios de diseño se pretende el diseño de varias alternativas teniendo en cuenta las interferencias y proyectos hasta aquí detectados. Se procederá a retroalimentación y revisión de diseños por parte también de otras especialidades que alimenten el modelo de diseño geométrico.

Los grandes proyectos de infraestructura que podrían afectar el alineamiento de diseño se tendrán en cuenta para las etapas posteriores, sin embargo, algunos proyectos más puntuales detectados por otras especialidades serán estudiados para validar su influencia directa en el diseño.