



**ALCALDIA MAYOR  
BOGOTÁ 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.”**



**CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1860 DE 2021**

**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**

**ETAPA 4: PROFUNDIZACION SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**  
MOVILIDAD  
Instituto de Desarrollo Urbano  
**COMPONENTE DE RIESGOS**

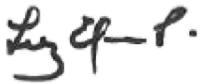
**VERSION 3**

**BOGOTÁ, 2023 – MAYO**

### CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 0	27/03/2023	Elaboración Inicial	95
Versión 1	14/04/2023	Ajustes Comentarios Interventoría	116
Versión 2	08/05/2023	Ajustes Comentarios Interventoría	133
Versión 3	23/05/2023	Ajustes Comentarios Interventoría	133

### EMPRESA CONTRATISTA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
		
Luz Elena Paternina Especialista	Ing. Carlos Urdaneta Coordinador de Consultoría	Ing. Oscar Rico Director de Consultoría

### EMPRESA INTERVENTORA

REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
 Diotima Preciado G .		
Mauricio Castro Castaño Especialista	Ing. Diotima Preciado Coordinador de Interventoría	Ing. Abraham Palacio Director de Interventoría

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. ANTECEDENTES.....	7
2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. ....	8
2.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	10
3. METODOLOGÍA .....	15
4. TIPIFICACIÓN, ESTIMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RIESGOS.....	19
4.1. PREDIAL .....	20
4.2. AMBIENTAL .....	25
4.3. SOCIAL Y CULTURAL .....	36
4.4. REDES.....	49
4.4.1. <i>Redes Secas</i> .....	50
4.4.2. <i>Redes Hidrosanitarias</i> .....	53
4.5. DISEÑO .....	57
4.5.1. <i>Diseño Geométrico Vial</i> .....	58
4.5.2. <i>Diseño Geométrico Férreo</i> .....	58
4.6. CONSTRUCCIÓN .....	64
4.6.1. <i>Topografía</i> .....	66
4.6.2. <i>Geotecnia</i> .....	66
4.6.3. <i>Estructura</i> .....	67
4.7. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	72
4.7.1. <i>Material Rodante</i> .....	83
4.8. COMERCIAL .....	88
4.9. FINANCIACIÓN .....	96
4.10. ECONÓMICOS.....	99
4.11. CAMBIARIO .....	100
4.12. REGULATORIOS.....	101
4.13. FUERZA MAYOR .....	103
5. MATRIZ DE RIESGO PREVISIBLE CONTRACTUAL .....	105
5.1. MAPA DE RIESGOS.....	125
6. MITIGACIÓN DEL RIESGO.....	127
7. CONCLUSIONES .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Barrios totales en Bogotá por los que atraviesa en corredor.....	11
Tabla 2-2 Barrios totales en Soacha por los que atraviesa en corredor.....	13
Tabla 4-1 Rangos de Probabilidad e Impacto.....	19
Tabla 4-2 Áreas Requeridas.....	21
Tabla 4-3 Construcciones Afectadas.....	21
Tabla 4-4 Riesgo Predial.....	23
Tabla 4-5 Componentes de la Estructura Ecológica Principal presente en el Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado para Bogotá.....	27
Tabla 4-6 Componentes de la Estructura Ecológica Principal presente en El Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado para Soacha.....	28
Tabla 4-7 Componentes de la Estructura Ecológica Principal presente en el Área de Influencia Directa del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado para Soacha.....	29
Tabla 4-8 Ronda Hídrica (Corredor Ecológico de Ronda) presente en el Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado.....	29
Tabla 4-9 Ronda Hídrica (Corredor Ecológico de Ronda) presente en el Área de Influencia Directa del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado.....	29
Tabla 4-10 Ronda Hídrica (Corredor de Ronda) presente en el Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado.....	29
Tabla 4-11 Ronda Hídrica (Corredor de Ronda) presente en el Área de Influencia Directa del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado.....	30
Tabla 4-12 Riesgo Ambiental.....	33
Tabla 4-13 Colectivos formales e informales presentes en el Área de Influencia de la alternativa seleccionada.....	37
Tabla 4-14 Equipamientos culturales en el Área de Influencia de la alternativa seleccionada.....	39
Tabla 4-15 Acciones para mitigar los riesgos sociales.....	41
Tabla 4-16 Riesgo Social y Cultural.....	46
Tabla 4-17 Redes Totales.....	50
Tabla 4-18 Redes.....	55
Tabla 4-19 Diseño.....	63
Tabla 4-20 Construcción.....	68
Tabla 4-21 Operación y Mantenimiento.....	79
Tabla 4-22 Material Rodante.....	86
Tabla 4-23 Comercial.....	93
Tabla 4-24 Financiación.....	97
Tabla 4-25 Económicos.....	99
Tabla 4-26 Cambiario.....	100
Tabla 4-27 Regulatorio.....	101
Tabla 4-28 Fuerza Mayor.....	104
Tabla 5-1 Matriz de Riesgo Previsible Contractual Tren del Sur.....	106
Tabla 5-2 Mapa de Riesgos.....	125

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 2-1 Localización del trazado.....	11
Mapa 2-2 Barrios Trazado municipio de Soacha.....	14
Mapa 4-1 Coberturas presentes en el Área de Influencia Indirecta y Directa del Componente Ambiental del corredor seleccionado.....	27
Mapa 4-2 Ronda Hídrica (Corredores Ecológicos) presente en el Área de Influencia del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado.....	31
Mapa 4-3 Ronda Hídrica (Corredores de Ronda) presente en el Área de Influencia del Componente Ambiental para el Corredor Seleccionado.....	32

## 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto del Plan Distrital 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 realizando las actividades, de estudios técnicos y contratar la ejecución de la Fase 2 de la PLMB, además de realizar las intervenciones en espacio público para la conexión del Regiotram de Occidente con el sistema de transporte público de la ciudad, así como apoyar con recursos técnicos, financieros y administrativos la estructuración de todos los proyectos férreos que permitan la integración regional, entre los proyectos Regiotram del Norte y Corredor Férreo del Sur”*, por otro lado de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial 555 de 2021 se plantea la conexión de los grandes servicios metropolitanos con la red estructurante de transporte férreo (Instituto de Desarrollo Urbano, 2021)<sup>1</sup>.

En ejecución de estos planteamientos del Plan Distrital, 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”* mediante el contrato de consultoría No. 1860 de 2021, celebrado entre el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU y el Consorcio Ardanuy Colombia, en el cual se vienen realizando los *diferentes* análisis del proyecto desde todos los componentes de una estructuración integral.

Teniendo en cuenta que el crecimiento y desarrollo urbano de Bogotá y los municipios vecinos presentan un reto de movilidad y transporte para la región Bogotá-Cundinamarca, es necesario contar con la infraestructura *idónea* de transporte masivo que permita atender las necesidades de viajes de la ciudad-región. El Plan de Ordenamiento Territorial

---

<sup>1</sup> Instituto de Desarrollo Urbano (2021). *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. Bogotá.*

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	--	---

de Bogotá presenta una oportunidad que recae sobre un activo espacial invaluable, como son los antiguos corredores férreos, los cuales a través del Plan Distrital de Desarrollo se erigen como la columna vertebral del sistema de movilidad de la *ciudad*, para el caso particular de Bogotá-Soacha el corredor férreo del sur, se presenta como una oportunidad de generar ejes con potencial de conectividad regional, consolidando una alternativa de movilidad sostenible (Instituto de Desarrollo Urbano, 2021).

Es así, como los resultados de los recientes estudios realizados y por decisión de la Alcaldía Mayor de Bogotá, se determinó que el proyecto del Corredor Férreo del Sur correspondería a **una línea ferroviaria de tipo Metro Pesado**, que se encuentra compartida con la jurisdicción del municipio de Soacha. Por tanto, a continuación, se presenta la matriz de riesgos del corredor seleccionado para el desarrollo del proyecto corredor férreo del sur.

El presente producto tiene como objetivo ilustrar los hallazgos relevantes respecto de los riesgos potenciales a que se vería avocado el proyecto, que serán materia de regulación contractual dependiendo del mecanismo de contratación que se defina para la ejecución de este, una vez sean realizados los estudios de factibilidad y el gobierno determine el esquema de contratación.

En la siguiente sección se resumen los antecedentes, justificación y localización del proyecto; posteriormente, se detalla la matriz de riesgos y su justificación; las justificaciones pertinentes se pueden profundizar en los diferentes estudios de los componentes que conforman la presente consultoría.

## 2. ANTECEDENTES

El proyecto del Corredor Férreo del Sur tiene como principal antecedente la infraestructura férrea existente que es administrada por la nación, a través de la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI y el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, y por el departamento mediante la Empresa Férrea Regional – EFR.

Es de resaltar que el estudio de “Prefactibilidad para la construcción de un sistema de transporte masivo por medio de la electrificación de los *corredores* férreos de Bogotá D.E.” desarrollado en el año de 1987 por el Instituto de Desarrollo Urbano, se analizaron los trazados para implementar un sistema de metro ligero en los corredores férreos existentes como una solución a los problemas de movilidad del distrito.

En el año 1999 el IDU contrató los “Estudios y *diseños* de la adecuación vial del Ferrocarril del Sur entre la Avenida 19 (Intersección Avenida Ciudad de Lima por Carrera 19) y la Calle 12 de Bosa”, el cual tenía como propósito realizar la evaluación que brindara la información necesaria para evaluar la viabilidad del proyecto, con el fin de optimizar y racionalizar el uso de los recursos ambientales y evitar o mitigar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan provocarse.

En el período administrativo 2016-2020 en el Instituto de Desarrollo Urbano se adelantó la prefactibilidad del proyecto para implementar un Sistema Troncal de Buses BRT en la Avenida Ferrocarril del Sur, proyecto con el cuál se pretendía aprovechar las áreas de reserva vial para desarrollar un perfil con carriles exclusivos de buses del componente troncal paralelos a la línea férrea.

En dicho estudio social se analizaron las dimensiones: social de carácter económico, cultural, urbano, de la movilidad, socioambientales, en *las* diferentes localidades del área de influencia del proyecto (Puente Aranda, Kennedy, Ciudad Bolívar, Bosa).

Como parte del avance de las diferentes *etapas* del proyecto Contrato de Consultoría 1860 del 2021 “Elaborar los estudios de prefactibilidad del Corredor Férreo del Sur en la

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

modalidad ferroviaria y su articulación con otros proyectos de transporte de la Región Bogotá-Cundinamarca” desde la consultoría se realizó la recopilación, revisión, verificación y análisis información secundaria del proyecto tomando como base los documentos suministrados (Estudios previos IDU-CMA-SGDU-061-2021 y Anexo Técnico No. 1).

Se adelantó el análisis de 7 alternativas de trazado en dicho documento y se realizó la Caracterización y Diagnóstico considerando cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de los estudios de prefactibilidad: técnico, legal, financiero y riesgos. Con la información secundaria recopilada y analizada en la etapa II; razón por la cual y una vez escogida la alternativa definitiva se realiza el proceso de profundización en el componente de riesgos.

## 2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

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 Regiotram 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, que mediante RESOLUCIÓN NÚMERO 007702 DE 2021 DEL VEINTE (20) DEL MES DE DICIEMBRE

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

DE 2021, adjudicó el proceso de Concurso de Méritos Abierto No. IDU-CMA-SGDU-061-2021, al proponente CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA.

El proyecto Corredor Férreo del Sur se desarrolla dentro del marco de mejoramiento de las condiciones de movilidad de la ciudad de Bogotá que, además, busca la conexión de la ciudad con el departamento de Cundinamarca con el municipio de Soacha. Con base en los estudios de tránsito realizados y evaluando las *características* de la zona se espera un crecimiento de los viajes desde estos municipios hacia el Distrito Capital. Adicional a lo anterior, la Autopista Sur a partir de Bosa se constituye como vía Nacional, que forma parte de la concesión Bogotá (Bosa) – Girardot, y mediante este corredor se moviliza carga y pasajeros que tienen como destino ciudades del sur occidente del departamento de Cundinamarca, así como destinos de larga distancia como Buenaventura ya que el tramo Bogotá Girardot hace parte de la Transversal Villavicencio – Bogotá (Instituto de Desarrollo Urbano, 2021).

Relacionando la importancia mencionada de este corredor para el desarrollo de conexiones entre el Distrito Capital y el país, sumado a la importante demanda que tiene el sistema de transporte público del distrito que ha llevado en los últimos años a la saturación del sistema de buses y las consecuentes falencias en la calidad de la *prestación* del servicio; el sistema de transporte mediante trenes eléctricos, compensará, mejorará y complementará sustancialmente la oferta del Sistema Integrado de Transporte Público del Distrito. Dicho mejoramiento con alcance a nivel regional, lo que permitirá el desarrollo sostenible del territorio, generando de esta manera en las áreas asociadas a la red ferroviaria, proyectos urbanos integrales con generación de espacio público cualificado, y la necesaria integración multimodal de los sistemas de transporte Regiotram, el Metro de Bogotá, las Troncales de buses BRT que, de acuerdo con su concepción, podrán migrar en el futuro a tecnologías de trenes urbanos, un sistema

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	--	---

robusto y cualificado de infraestructura para el transporte en bicicleta y espacio público con condiciones idóneas<sup>2</sup>.

En la etapa de prefactibilidad, desde los distintos componentes técnicos se recopiló información sobre las principales características del área de influencia del proyecto (a partir de diferentes dimensiones como lo son: Predial, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Arqueología, Patrimonio, Ambiental, Urbanismo, Diseño Geométrico Férreo y Vial y demás disciplinas, con el fin de identificar preliminarmente el contexto a tener en cuenta para las estrategias de acción tendientes a desarrollar en las etapas de factibilidad, diseño y construcción.

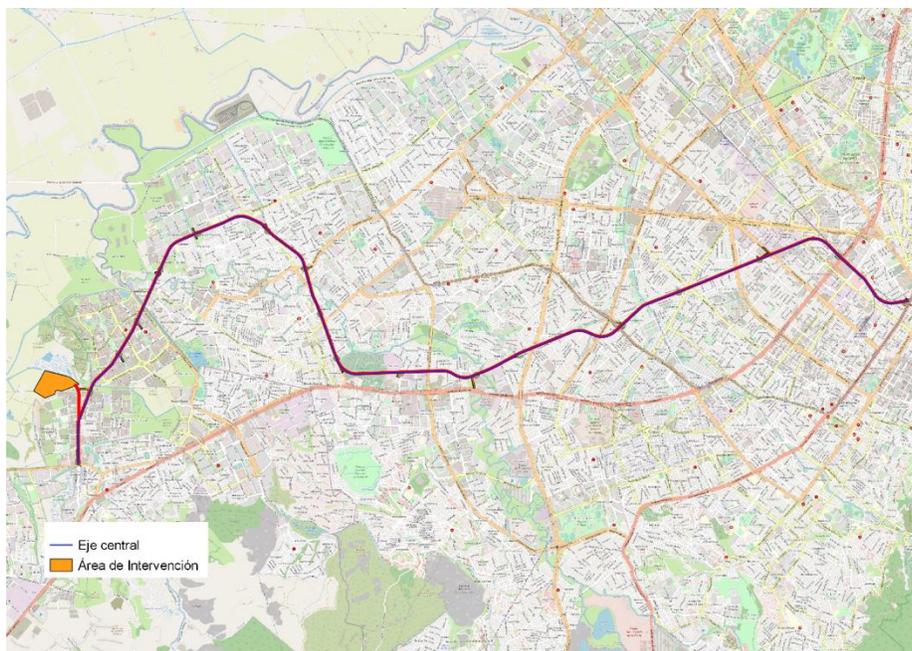
## 2.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

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 BOGOTA – EL SALTO (CORREDOR DEL SUR) fue transferido por la Empresa Colombiana de Vías Férreas – FERROVÍAS al Instituto Nacional de Vías – INVÍAS, 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 el 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) (DTP-IDU).

<sup>2</sup> Anexo 1 – Anexo Técnico Consultoría “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”.

**Mapa 2-1 Localización del trazado**



Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia

El proyecto Corredor Férreo del Sur en el Distrito, deberá conllevar al mejoramiento de las condiciones urbanas de las áreas aledañas al trazado *ferroviario* y se prevé que podrá tener 21 estaciones dentro del perímetro urbano de Bogotá y 4 estaciones en el área de la sabana sur de Bogotá, completando una longitud cercana a los 18 kilómetros de extensión, en cinco localidades del Distrito.

Inicialmente, en la siguiente tabla se indicarán los *barrios* de la ciudad de Bogotá por los que atraviesa el corredor.

**Tabla 2-1 Barrios totales en Bogotá por los que atraviesa en corredor**

Localidad	UPZ	Barrio
Los Mártires	La Sabana	Samper Mendoza
		El Listón
		La Favorita
		Santa Fe
		Paloquemao
Puente Aranda	Ciudad Montes	La Camelia
		San Eusebio

Localidad	UPZ	Barrio
	Muzú	Tejar
	San Rafael	Provivienda Norte
		Barcelona
		La Camelia II
		San Francisco
	Zona Industrial	Gorgonzola
		Estación Central
		Cundinamarca
		Los Ejidos
		Industrial Centenario
Kennedy	Carvajal	Alquería La Fragua Norte
		Nueva York
		La Campiña
		Provivienda
		Las Delicias
	Timiza	Tundama
Ciudad Bolívar	Arborizadora	Renania Urapanes
Bosa	Apogeo	Guadalupe
		Olarte
	Bosa Centro	Villa Del Río
		Cementerio Jardines Apogeo
		Bosa
		Andalucía II
		San Diego-Bosa
		José Antonio Galán
		Argelia II
	Bosa Occidental	La Paz Bosa
		Chico Sur
		Bosa Nova El Porvenir
		Escocia
		San Antonio
		Villas Del Progreso
El Porvenir	Escocia	
	Las Margaritas	
	Ciudadela El Recreo	
		San Bernardino XIX

Localidad	UPZ	Barrio
		San Bernardino XVIII
		Campo Verde

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia

Por su parte, teniendo en cuenta la información *que* presenta la Infraestructura de Datos Espaciales Regional, el trazado subterráneo atraviesa por los siguientes barrios del municipio de Soacha<sup>3</sup>.

**Tabla 2-2 Barrios totales en Soacha por los que atraviesa en corredor**

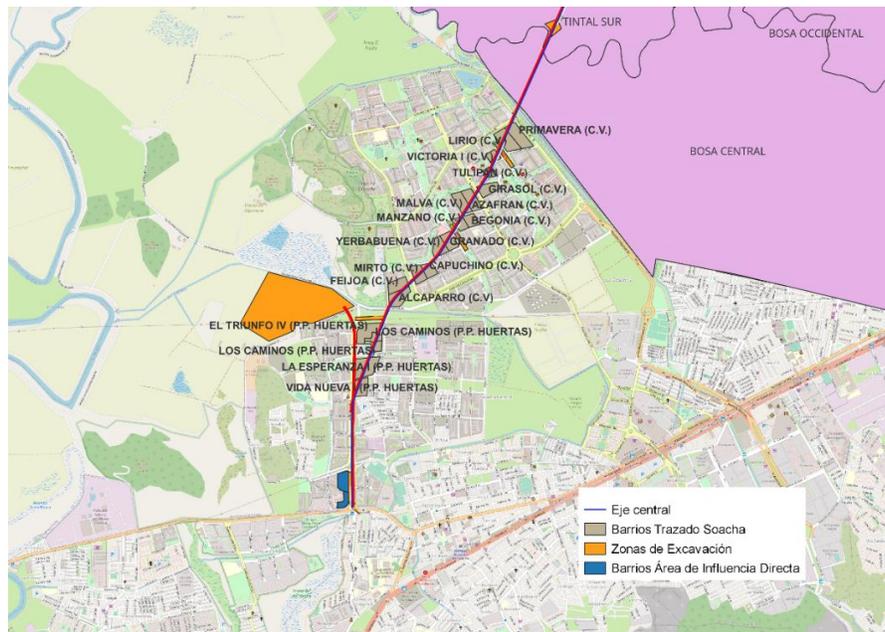
Comuna/Vereda	Barrio
Bosatama	Vida Nueva I (P.P. Huertas)
	La Esperanza I (P.P. Huertas)
	El Triunfo IV (P.P. Huertas)
	Feijoa (C.V.)
	Mirto (C.V.)
	Capuchino (C.V.)
	Granado (C.V.)
	Yerbabuena (C.V.)
	Los Caminos (P.P. Huertas)
	Los Caminos (P.P. Huertas)
	Alcaparro (C.V.)
257540000022	Azafrán (C.V.)
	Malva (C.V.)
257540000023	Manzano (C.V.)
	Begonia (C.V.)
257540000026	Girasol (C.V.)
257540000027	Victoria I (C.V.)
	Tulipán (C.V.)
257540000028	Lirio (C.V.)
	Primavera (C.V.)

<sup>3</sup> Infraestructura de Datos Espaciales Regional (2022). *Sector Barrios. Municipio de Soacha. 1:5000. (Capa)*. Disponible en: <https://ider.cundinamarca.gov.co/datasets/cundinamarca-map::-sector-barrios-municipio-de-soacha-15000-cap/explore?appid=df01d745b7bd4e708fa41202a79dc268&edit=true&location=4.602174%2C-74.222146%2C14.81>

Fuente: *Infraestructura de Datos Regionales Espacial (2022). Elaboración: Consorcio Ardanuy Colombia*

En el municipio de Soacha, la división administrativa no está actualizada, además, los barrios por lo que se puede observar tienen divisiones amplias que están compuestas por áreas verdes y vías. Por ejemplo, en el último tramo del corredor *férreo* propuesto, se plantea en la mediana de la Avenida Calle 1, allí no se identifica ningún barrio, dado que en la vía no se encuentra dentro de algún polígono. De esta manera se puede observar en el siguiente mapa.

**Mapa 2-2 Barrios Trazado municipio de Soacha**



Fuente: *Consorcio Ardanuy Colombia*

### 3. METODOLOGÍA

Tal como lo indicamos en nuestra metodología, Producto I, una adecuada estructuración de riesgos depende del modelo de transacción que se determine para la implementación del proyecto objeto de estudio, entendemos que será en una etapa de estudios más avanzada (Factibilidad) donde se determinará dicho modelo de transacción. Es así como siguiendo la Guía de Maduración de Proyectos del IDU<sup>4</sup>, el Anexo Técnico y la Metodología planteada, a continuación, desarrollamos el contenido del Producto 4 que corresponde a la Matriz de Riesgos que consolida la identificación, tipificación y asignación de riesgos financieros, técnicos y legales a nivel de prefactibilidad.

Es de señalar que la Guía de Maduración de *Proyectos* del IDU señala lo siguiente respecto del alcance de esta etapa para el componente de riesgos:

*“La gestión de riesgos corresponde al proceso integral y planificado de la identificación, análisis, respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de riesgos negativos o positivos que puedan afectar el proyecto, con el objeto de disminuir, eliminar o potencializar su efecto cuando se materialice, mediante planes que muestren las acciones a tomar y prevean un estimado de los recursos humanos y materiales para su tratamiento. Debe desarrollarse desde las etapas iniciales atendiendo el principio de planeación adecuada para obtener con este nivel de información soporte para la toma de decisiones a lo largo del desarrollo del proyecto.*

*El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno más de los objetivos del proyecto como alcance, cronograma, costo y calidad entre otros. Un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos y se compone de los siguientes procesos:*

- Planificar la Gestión de Riesgos
- Identificar los Riesgos

<sup>4</sup> GU-FP-04\_GUIA\_DE\_MADURACION\_DE\_PROYECTOS\_IDU\_1.PDF

- *Análisis cualitativo de riesgos*
- *Análisis semicuantitativo o cuantitativo de riesgos*
- *Planificar la Respuesta a los Riesgos*
- *Implementar la Respuesta a los Riesgos y*
- *Monitorear los Riesgos*

*Por lo anterior, en esta fase se debe analizar, validar y actualizar las condiciones internas y externas que pueden generar eventos que afecten positiva o negativamente el logro de los objetivos del proyecto. El equipo de estructuración de manera integral planeará, identificará y realizará el análisis cualitativo de los riesgos, siguiendo métodos o herramientas establecidas y definir con los antecedentes encontrados cuáles son los riesgos que se deben establecer en esta fase de manera inicial.”*

Comendidamente, solicitamos ver en detalle el análisis de los riesgos que pudieran afectar el proyecto presentado en el Producto III, es importante retomar los planteamientos indicados en el mismo, así como los resultados de la alternativa seleccionada acorde con los entregables de la Etapa IV respecto de los componentes técnicos, financiero y jurídicos. Cabe señalar que los riesgos identificados están en armonía con lo señalado en los documentos de política sectorial Conpes 3961 y 4047, los cuales se enfocan en la ejecución de proyectos de infraestructura mediante esquemas de vinculación de capital privado.

Adicionalmente es de señalar que el alcance para el presente entregable acorde con el Anexo Técnico 1 comprende “*A partir de la identificación de riesgo de efectuará la tipificación, estimación y asignación de los riesgos financieros y técnicos y legales a nivel de prefactibilidad. Para ello se elaborará una matriz general preliminar de posibles riesgos que puedan materializarse en la ejecución del proyecto según la estructura de transacción elegida.”*

Así mismo desde la metodología planteada en el Producto 1, se destacan las siguientes actividades:

...”

- Determinarán los tipos de riesgo asociados a cada etapa del proyecto; etapa preoperativa (preconstrucción y construcción), etapa operativa (operación y mantenimiento) y etapa de reversión. La asignación se hará de acuerdo con los lineamientos de política de riesgos contractuales.
- Se considerarán los riesgos asociados con las etapas de diseño, construcción, operación, riesgos económicos, financieros, macroeconómicos, cambiarios, regulatorios, tecnológicos, entre otros que puedan afectar el desarrollo del proyecto.
- Se identificarán otros riesgos que puedan afectar el normal desarrollo del proyecto asociados a fuerza mayor, de la naturaleza, predial, ambiental, redes, social y políticos, entre otros propios del sector.
- Una vez identificados los riesgos, se clasificarán en una matriz en la que se pueda establecer claramente el área, la asignación entre las partes, la evaluación cualitativa que tiene como fin asignar a cada riesgo una calificación en términos de impacto y de probabilidad de ocurrencia.
- A partir de la evaluación cualitativa se podrá establecer un mapa de riesgos para visualizar los riesgos en zona de valoración, determinando la necesidad de una evaluación cuantitativa, que dará lugar a la valoración de los riesgos en etapa de factibilidad, haciendo uso de la metodología establecida por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Metodología de Valoración de Obligaciones Contingentes para Proyectos de Infraestructura El Caso Colombiano, adoptada mediante la Resolución 4859 del 23 de diciembre de 2019.
- Adicionalmente se coordinará con el equipo técnico y legal con el fin de validar los riesgos identificados, asignados y evaluados en aras de que se establezca la

regulación contractual y mecanismos de mitigación que sea pertinente dada la modalidad de contratación y el esquema transaccional que se defina para el proyecto.

Lo antes indicado estará acorde los lineamientos de política que sean complementarios en materia de gestión de riesgos previsible en contratos estatales y servirá para etapas posteriores de análisis, como base para el cálculo de escenarios de probabilidad para cuantificar un resultado probabilístico del modelo financiero cuando la Estructuración Integral del Proyecto, así lo estime en etapa de factibilidad.”



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

#### 4. TIPIFICACIÓN, ESTIMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RIESGOS

En el Producto III anterior se hizo la identificación y caracterización de los riesgos, pasando por una tipificación y estimación preliminar de la probabilidad de ocurrencia y potencial impacto, es por ello que se hizo entrega de un avance de la matriz de riesgos a proponer, así como del mapa de riesgos para ese momento de la consultoría. En adición a lo anterior y en el marco de la Etapa 4 de la consultoría, se llevó a cabo un segundo taller con el equipo de consultoría con el fin de validar la cualificación inicial dada a cada riesgo identificado, además de establecer los determinantes de los potenciales riesgos que se pudieran presentar en fases futuras de factibilidad y estructuración, así como en la ejecución del proyecto.

A continuación, presentamos área por área los principales aspectos a tener en cuenta de cara a la justificación de la cualificación del riesgo. Es de señalar que la escala de cualificación de la probabilidad de ocurrencia y el posible impacto es concorde con la metodología establecida en materia de riesgos contingentes para proyectos de infraestructura teniendo en cuenta los siguientes rangos de probabilidad e impacto:

**Tabla 4-1 Rangos de Probabilidad e Impacto**

Rangos de Probabilidad e Impacto				Mapa de Riesgos							
Probabilidad		Rangos		P r o b a b i l i d a d	A	4	4	8	12	16	
Bajo	Rara vez (Bajo)	B	0% - 5%		M	3	3	6	9	12	
Medio - Bajo	Pocas veces (Medio)	MB	5%-15%		M	2	2	4	6	8	
Medio-Alto	Frecuentemente (Alto)	MA	15%-30%		B	1	1	2	3	4	
Alto	Muchas veces	A	>30%								
Impacto		Rangos									
Bajo	Rara vez (Bajo)	B	0% - 5%								
Medio - Bajo	Pocas veces (Medio)	MB	5%-15%								
Medio-Alto	Frecuentemente (Alto)	MA	15%-30%								
Alto	Muchas veces	A	>30%								
Probabilidad	Valor	Impacto	Valor								
B	1	B	1								
MB	2	MB	2								
MA	3	MA	3								
A	4	A	4								
				Impacto							
				1	2	3	4				
				B	MB	MA	A				

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia

Como se ha indicado a lo largo de la consultoría, los lineamientos de política en materia de riesgo en contratos de participación público-privada han evolucionado principalmente en el sector transporte y por ello nuestro análisis se fundamenta en lo señalado por los

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

documentos Conpes 3961 (Conpes Férreo de Pasajeros) y 4947 (Conpes Férreo de Carga).

El detalle de la caracterización de los riesgos identificados y su mitigación preliminar fue de amplio desarrollo en el Producto III Caracterización Técnica.

#### 4.1. Predial

Para la dimensión predial, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE GESTIÓN PREDIAL** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente Predial* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área predial.

Acorde con dicho Informe, para la caracterización del corredor seleccionado desde el componente predial se analizaron las siguientes variables con el fin de determinar el impacto predial en el corredor:

1. Se identificaron los predios afectados en superficie (estaciones, entre otras) ubicados dentro de planes parciales, actuaciones urbanísticas, gestiones del suelo o cargas urbanísticas.
2. Se identificaron los casos especiales en cuanto a problemáticas y/o complejidades jurídicas que puedan presentarse en el proceso de adquisición predial desde el análisis de bases prediales catastrales.
3. Se realizó la clasificación de tipologías constructivas de los predios afectados por las ubicaciones del trazado.
4. Se realizó el listado de áreas de terreno requeridas.
5. Se realizó el listado de construcciones afectadas.

6. Se hizo la estimación preliminar de reconocimientos económicos en virtud de los análisis de las bases prediales catastrales.
7. Se realizó la estimación de costos de la gestión predial (terreno, construcción, lucro cesante y daño emergente).
8. Se realizaron las recomendaciones para los lineamientos en la gestión de predios especiales.

Para un mayor detalle del análisis adelantado desde la especialidad predial, es relevante revisar **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE GESTIÓN PREDIAL**, sin embargo, a continuación, hacemos referencia a los aspectos más importantes que tienen incidencia en el riesgo del área predial. En resumen, las áreas cartográficas con afectaciones en superficie en detalle se podrán visualizar en el Anexo predios afectados, como se indica a continuación:

Tabla 4-2 Áreas Requeridas

Municipio	Cantidad de Predios	Total Área Cartográfica M2
Bogotá	260	186479,99
Soacha	12	280911,3
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>467391,29</b>

Tabla 4-3 Construcciones Afectadas

Código Tipología	Cantidad de construcciones
B1_1_1	83
B1_1_2	5
B2_D1_2	8
BE_1_1	2
ED2_3-4_1	89
R2_1_1	30
R2_1_2	4
R2_2_1	3
R2_2_2	8
R3_1_2	2
R3_2_1	3
R3_2_2	98
R3_3_1	167
R3_3_2	5
<b>Total general</b>	<b>507</b>

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia

En total de predios potencialmente afectados son 272 (12 Soacha, 260 Bogotá), estos corresponden a los localizados en las áreas de intervención de estaciones y patio taller. De éstos 47 corresponde a espacio público.

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

- El total de los predios el 6% se localizan como parte de áreas de reserva vial, especialmente en la ciudad de Bogotá, lo que en últimas determina una probabilidad alta de que a futuro puedan aumentar los costos de las construcciones, ya que solo los predios en reserva vial presentan restricciones en cuanto a la edificabilidad.
- En los predios intervenidos, se estima un total de 678 unidades socio prediales.

Desde la especialidad predial se considera en cuanto a la gestión predial, en futuras etapas, es necesario tener en cuenta que se pueden presentar mayores tiempos en esta actividad, así como en la adquisición y disponibilidad de predios necesarios para adelantar las intervenciones en representación del concedente, en la medida en que es necesario considerar que se pueden dar algunas afectaciones adicionales a las consideradas en esta etapa, derivadas de las intervenciones subterráneas, que pueden dar como consecuencia agrietamiento o daños en algunas construcciones.

De igual forma es posible que se presenten invasiones y afectaciones a lo largo de la ejecución de la obra respecto de los predios adquiridos para la ejecución de esta, representando potenciales costos adicionales asociados a vigilancia y defensa jurídica por causas posteriores a la recepción de los mismos por parte del ejecutor de la obra.

A continuación, reiteramos los lineamientos respecto de la mitigación de riesgos asociados al área predial: Se requiere desde etapas tempranas de estructuración y ejecución, una identificación oportuna de la desviación del cronograma de adquisición y disponibilidad predial y una adecuada estimación de la duración de la gestión predial.

Respecto de los sobrecostos, en la adquisición de los predios y compensaciones socioeconómicas, se podría mitigar si desde la estructuración a nivel de factibilidad o de detalle, se realiza una identificación socio predial, incluyendo el análisis del riesgo específico predial discriminando los predios por tipo de suelo, tipo de intervención y tipo de actividad, para garantizar una adecuada valoración económica y atrapar los factores que más inciden en el sobrecosto, lo anterior teniendo en cuenta el avance que desde

esta consultoría se ha realizado en este sentido ya sea que el riesgo en etapas futuras se defina como retenido o transferido a la contraparte privada.

Así mismo es de recordar que si la entidad concedente cuenta con la suficiente experiencia en la gestión y adquisición predial, entre los lineamientos del documento Conpes para el modo férreo, encontramos que dicho riesgo puede ser asumido en su totalidad por la entidad pública.

A continuación, se presenta el riesgo previsible contractual que debe ser considerado en factibilidad acorde con el esquema de transacción que se defina en su momento, siguiendo los lineamientos de política vigentes para el modo férreo de pasajeros, con la respectiva asignación y cualificación.

Tabla 4-4 Riesgo Predial

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
PREDIAL	Gestión Predial	3.2.4	3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los costos y las demoras en la gestión predial, en relación con el resultado de gestionar la disponibilidad y/o adquisición de los predios privados necesarios para adelantar las intervenciones, en representación del concedente.	Privado	MA	A
			3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los costos y las demoras en la gestión predial, en relación con el resultado de gestionar la disponibilidad de los predios que se ubican en zonas de uso público o baldíos o en cabeza de una entidad pública o que requieran algún tipo de gestión pública necesaria para adelantar las intervenciones del proyecto o que se encuentren invadidos previo a la fecha de apertura del proceso licitatorio.	Público	MA	A

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Adquisición Predial	3.2.4	3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las variaciones en el valor estimado de la gestión, compra y sobrecosto en los predios y otras áreas que no serán objeto de reversión a la entidad contratante (aquellos utilizados como fuente o disposición de materiales).	Privado	MB	A
		3.2.4	3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de la variación de costos por adquisición (incluyendo expropiación) y compensaciones socioeconómicas de las áreas objeto de reversión.	Público-Privado	MB	A
	Vigilancia y tenencia de los predios		3.2.1	Los efectos desfavorables derivados de la vigilancia y tenencia de los predios que reciba, así como su defensa jurídica por causas posteriores a dicha recepción.	Privado	B	B

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico predial:

- Los procesos de gestión para la adquisición predial conllevan una serie de procedimientos en los que intervienen terceros (propietarios, arrendatarios, ocupantes y otras entidades...etc.), situación que ocasiona que el proceso de adquisición normalmente presente demoras relacionadas con las compensaciones socio prediales y posterior adquisición.  
Así mismo en muchas ocasiones los propietarios manifiestan no estar conforme con el valor de la oferta, con lo que limita la adquisición vía negociación directa, siendo necesario iniciar el proceso de expropiación.
- No se identifican predios baldíos. En cuanto a los predios de uso público se ha determinado que estos corresponden a espacio público (vías, andenes, zonas verdes), por lo tanto, no se considera que puedan existir inconvenientes graves que impidan al acceso a dichas áreas de manera oportuna.

- A la fecha se han establecido los costos de adquisición predial en función de los valores de referencia de terreno de las entidades catastrales, los cuales a la fecha se encuentran actualizados. Así mismo, se determinó el presupuesto para tipologías de construcciones, lo que permitió obtener costos actualizados y ajustados a las construcciones identificadas, las cuales se consideraron como afectación total, en etapas posteriores se podría determinar, en el caso de construcciones, la afectación como parcial, en caso tal que ello sea necesario, lo que podría conllevar una eventual reducción de costos en este sentido.
- Respecto de las compensaciones sociales se tuvo en consideración la resolución vigente del IGAC y costos actualizados a la fecha, así mismo se hizo el estimativo de unidades sociales por predio a partir del análisis temporal de proyectos desarrollados por el IDU en zonas con conformación socio - predial similar.
- Y finalmente no se considera que se presenten casos de invasión u ocupación de los predios con posterioridad a su adquisición que requieran procesos jurídicos relevantes.

#### 4.2. Ambiental

Para la dimensión ambiental, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE AMBIENTAL** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente Ambiental* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área ambiental.

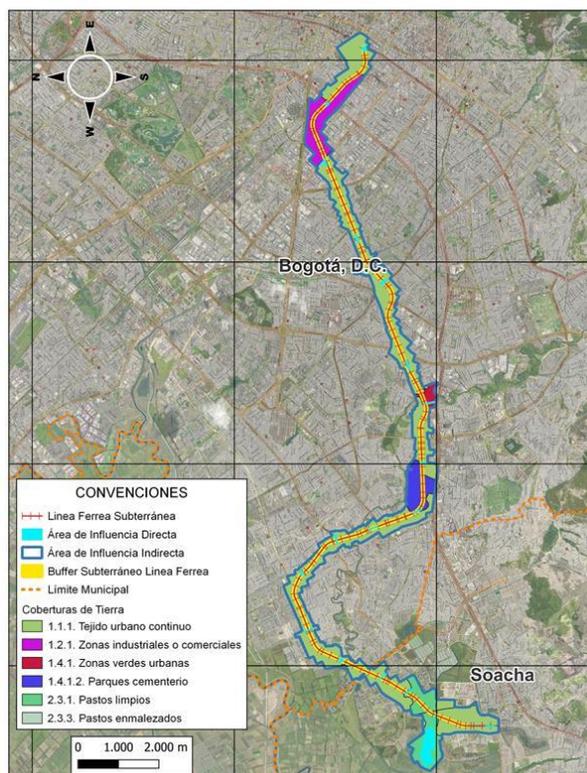
Acorde con dicho Informe, para la caracterización del corredor seleccionado desde el componente ambiental se analizaron las siguientes variables con el fin de determinar el impacto ambiental en el corredor:

1. Se realizó la caracterización específica para el corredor seleccionado y análisis normativo.

2. Se identificaron y analizaron los elementos de la Estructura Ecológica Principal.
3. Se identificó el aprovechamiento de los recursos naturales uso, aprovechamiento y/o afectación.
4. Se realizó el preinventario forestal de individuo.
5. Se identificaron y delimitaron las zonas verdes existentes a endurecer objeto de compensación.
6. Se realizó la zonificación ambiental del proyecto.
7. Se llevó a cabo el análisis de riesgos y amenazas.
8. Se identificaron y evaluaron los impactos ambientales.
9. Se identificaron las restricciones ambientales y normativa aplicable.
10. Se identificaron las autoridades ambientales competentes.
11. Se realizó la propuesta del prediseño con los criterios de sostenibilidad.
12. Se llevó a cabo la socialización con las autoridades ambientales.

En el siguiente mapa (**Mapa 4-1**) se muestra de manera gráfica las coberturas de tierra presentes en el Área de Influencia Indirecta y Directa del Componente Ambiental para el corredor seleccionado, demostrando los tejidos urbanos continuos, las zonas industriales o comerciales, las zonas verdes urbanas, los parques cementerio, los pastos limpios y los pastos enmalezados.

**Mapa 4-1 Coberturas presentes en el Área de Influencia Indirecta y Directa del Componente Ambiental del corredor seleccionado**



Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

En la siguiente tabla (**Tabla 4-5**) se presenta el listado de componentes y elementos de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad de Bogotá con sus respectivas áreas que se encuentran dentro del Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental.

**Tabla 4-5 Componentes de la Estructura Ecológica Principal presente en el Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado para Bogotá**

Componente	Categoría	Elemento	Nombre	Acto Administrativo	Área Ha
Áreas complementarias para la conservación	Parques estructurantes que forman parte de la EEP	Parques Urbanos y Rurales	Campo Verde	Decreto 555 de 2021	3,18
Áreas de especial	Cuerpo de agua artificiales	Sistema Hídrico	Canal Tintal IV	Decreto 190 de 2004 <sup>5</sup>	0,71

<sup>5</sup> Decreto 190 de 2004. Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. Junio 22 de 2004.

Componente	Categoría	Elemento	Nombre	Acto Administrativo	Área Ha
importancia ecosistémica	Cuerpo de agua naturales	Sistema Hídrico	Canal Comuneros	Decreto 190 de 2004	1,33
			Humedal Tingua Azul	Decreto 555 de 2021	0,01
			Quebrada Tibanica	Decreto 555 de 2021 Resolución 2536 <sup>6</sup> (baja) y 2537 <sup>7</sup> (alta) de 2015 CAR	1,16
			Río Fucha o San Cristóbal	Decreto 190 de 2004 Decreto 555 de 2021	3,92
			Río Tunjuelo	Resolución SDA 2304 de 2019 <sup>8</sup>	18,42
Zonas de conservación	Reservas Distritales de Humedal	Sistema Distrital de Áreas Protegidas	Humedal Tingua Azul	Decreto 555 de 2021	0,01
<b>Total, General</b>					<b>28,75</b>

Fuente: Información base tomada del Decreto 555 de 2021

De igual manera, en las siguientes tablas (**Tabla 4-6** y **Tabla 4-7**) se relacionan las áreas de los componentes y elementos de la Estructura Ecológica Principal identificados dentro del Área de Influencia Indirecta para el municipio de Soacha.

**Tabla 4-6 Componentes de la Estructura Ecológica Principal presente en El Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado para Soacha**

Componente	Nombre	Acto Administrativo	Área Ha
Áreas de especial importancia ecosistémica	Río Soacha	Resolución 1278 de 2016 CAR <sup>9</sup>	12,79
	Quebrada Tibanica	Resolución CAR 2536/2537-2015	1,86
<b>Total, General</b>			<b>14,65</b>

Fuente: Información base tomada del Acuerdo 046 de 2000

<sup>6</sup> Resolución 2536 de 2015 [Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca]. Por medio de la cual se determina la zona de protección de la quebrada Tibanica Parte Baja. Noviembre 23 de 2015.

<sup>7</sup> Resolución 2537 de 2015 [Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca]. Por medio de la cual se determina la zona de protección de la quebrada Tibanica Parte Alta. Noviembre 23 de 2015.

<sup>8</sup> Resolución 2304 de 2019 [Secretaría Distrital de Ambiente]. Por medio de la cual se aprueba la modificación del curso del Río Tunjuelo, se delimita su corredor ecológico de ronda y se toman otras determinaciones. Agosto 30 de 2019.

<sup>9</sup> Resolución 1278 de 2016 [Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca]. Por medio de la cual se determina la zona de protección del Río Soacha. Junio 09 de 2016.

 <p><b>Ardanuy</b> 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 4-7 Componentes de la Estructura Ecológica Principal presente en el Área de Influencia Directa del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado para Soacha**

Componente	Nombre	Acto Administrativo	Área Ha
Áreas de especial importancia ecosistémica	Río Soacha	Resolución 1278 de 2016 CAR	1,76
	Río Tunjuelo	Resolución 2304 de 2019 SDA	0,06
<b>Total, General</b>			<b>1,81</b>

Fuente: Información base tomada del Acuerdo 046 de 2000

Así mismo, se realizó el cruce del corredor seleccionado con los corredores ecológicos de ronda y corredor de ronda que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de las dos jurisdicciones (Bogotá y Soacha), por tanto, a continuación, se presentan las áreas de las rondas dentro del Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental del corredor seleccionado para la etapa de prefactibilidad.

**Tabla 4-8 Ronda Hídrica (Corredor Ecológico de Ronda) presente en el Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado**

Nombre	Acto Administrativo	Bogotá Ha	Soacha Ha	Total, Ha
Canal Comuneros	Decreto 190 de 2004	1,33		1,33
Canal Tintal IV	Decreto 190 de 2004	0,71		0,71
Drenaje Sencillo	Decreto 555 de 2021	0,03	20,29	20,32
Río Fucha	Decreto 190 de 2004 Decreto 555 de 2021	3,80		3,80
Río Tunjuelo	Resolución 2304 de 2019 SDA	16,87		16,87
<b>Total, general</b>		<b>22,74</b>	<b>20,29</b>	<b>43,03</b>

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

**Tabla 4-9 Ronda Hídrica (Corredor Ecológico de Ronda) presente en el Área de Influencia Directa del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado**

Nombre	Acto Administrativo	Bogotá -Ha
Drenaje Sencillo	Decreto 555 de 2021	1,45
Río Tunjuelo	Resolución 2304 de 2019 SDA	0,17
<b>Total, general</b>		<b>1,62</b>

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

Además, en las siguientes tablas se presentan las áreas de corredor de ronda que se encuentran dentro de las Área de Influencia (Indirecta y Directa) del Componente Ambiental.

**Tabla 4-10 Ronda Hídrica (Corredor de Ronda) presente en el Área de Influencia Indirecta del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado**

Nombre	Acto Administrativo	Bogotá Ha	Soacha Ha	Total, Ha
Canal Comuneros	Decreto 190 de 2004	1,33		1,33
Canal Tintal IV	Decreto 190 de 2004	0,71		0,71
Drenaje Sencillo	Decreto 555 de 2021	0,04	20,48	20,52
Humedal Tingua Azul	Decreto 555 de 2021	0,01		0,01
Quebrada Tibanica	Resolución CAR 2536/2537-2015	1,16		1,16
Río Fucha o San Cristóbal	Decreto 190 de 2004 Decreto 555 de 2021	3,92		3,92
Río Tunjuelo	Resolución 2304 de 2019 SDA	18,42		18,42
<b>Total, general</b>		<b>25,59</b>	<b>20,48</b>	<b>46,08</b>

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

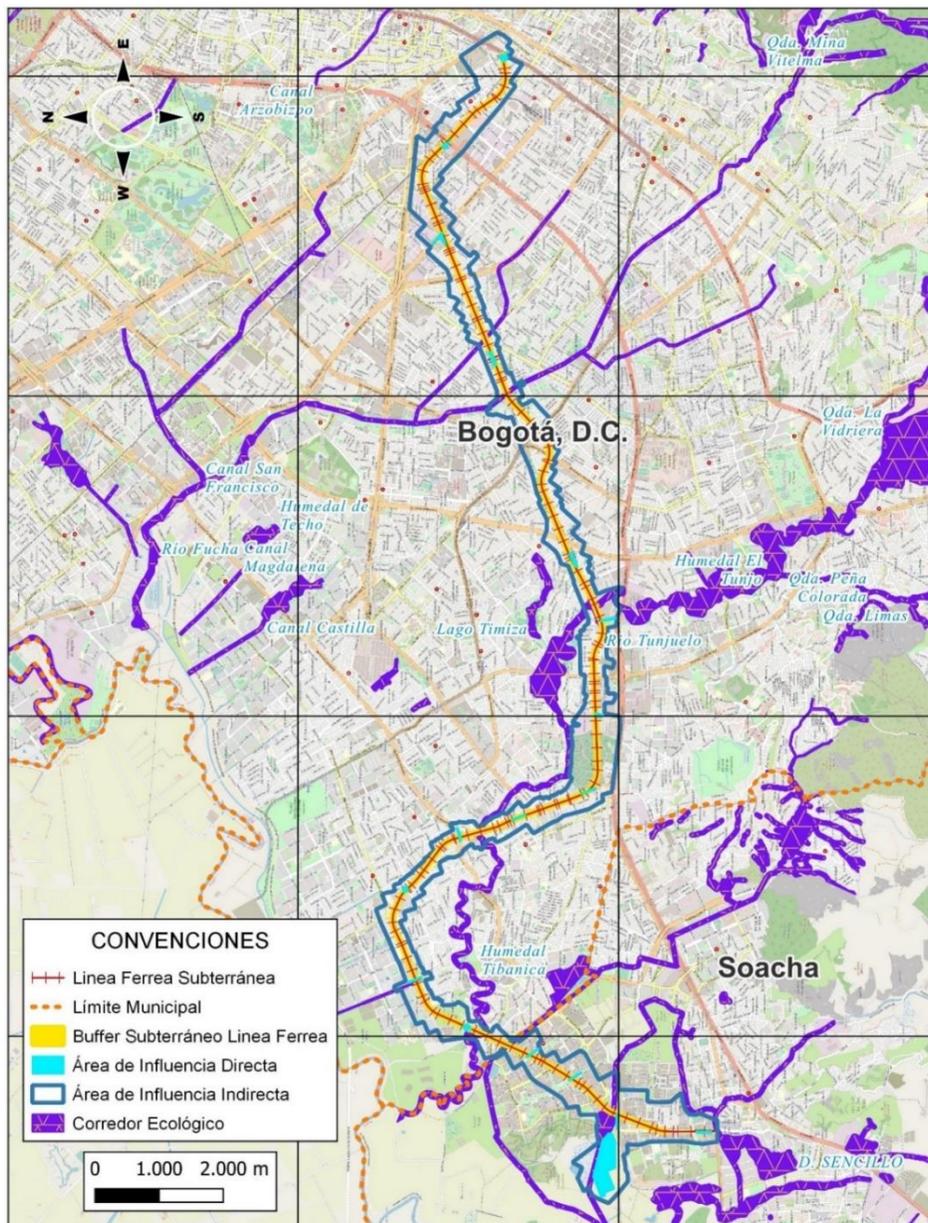
**Tabla 4-11 Ronda Hídrica (Corredor de Ronda) presente en el Área de Influencia Directa del Componente Ambiental en el Corredor Seleccionado**

Nombre	Acto Administrativo	Bogotá Ha
Drenaje Sencillo	Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021	1,45
Río Tunjuelo	Resolución SDA 02304 de 2019	0,06
<b>Total, general</b>		<b>1,51</b>

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

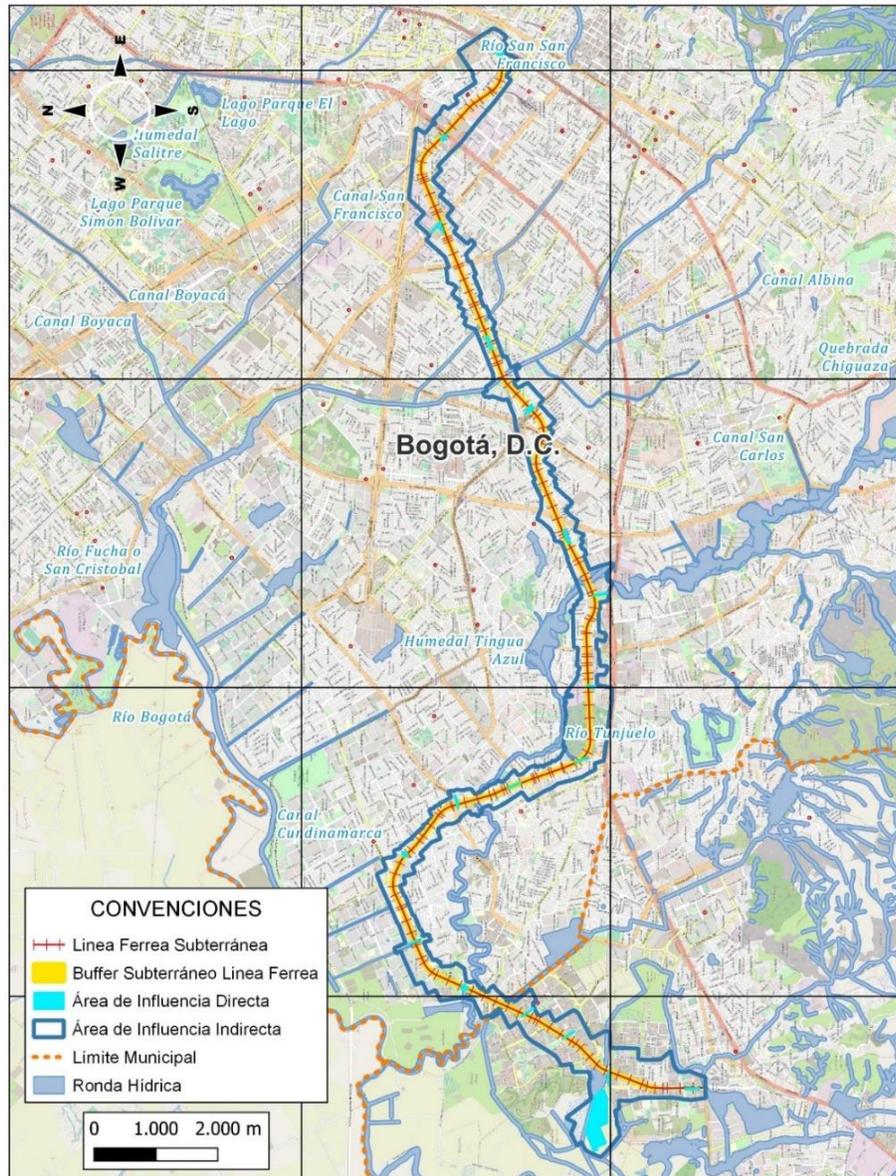
De manera que, en los siguientes mapas se muestra de manera gráfica la ronda hídrica de los corredores ecológicos y la ronda hídrica del corredor de ronda presentes en las Áreas de Influencia del Componente Ambiental para el corredor seleccionado en la etapa de prefactibilidad.

**Mapa 4-2 Ronda Hídrica (Corredores Ecológicos) presente en el Área de Influencia del Componente Ambiental del Corredor Seleccionado**



Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

**Mapa 4-3 Ronda Hídrica (Corredores de Ronda) presente en el Área de Influencia del Componente Ambiental para el Corredor Seleccionado**



Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia – 2023

A continuación, se presenta el riesgo previsible contractual que debe ser considerado en factibilidad acorde con el esquema de transacción que se defina en su momento, siguiendo los lineamientos de política vigentes para el modo férreo de pasajeros, con la respectiva asignación y cualificación.

**Tabla 4-12 Riesgo Ambiental**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
AMBIENTAL	efectos favorables y desfavorables asociados con los costos y sobrecostos efectivos de la obtención y cumplimiento de todas las licencias, permisos o autorizaciones de carácter ambiental, compensaciones y demoras en la obtención o modificación de los trámites necesarios para adelantar el proyecto y cumplir con la ley aplicable. Este riesgo también incluye obras menores requeridas por la autoridad ambiental competente o por el concedente con posterioridad a la expedición, cesión o modificación de la licencia, permiso, autorización o plan aprobado para el proyecto.	3.2.5	3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a la gestión ambiental y a la gestión para la obtención, modificación o cesión de las licencias, permisos, autorizaciones, planes o instrumentos de manejo ambiental, así como las demoras de los trámites ante las autoridades competentes	Privado	MA	A
			3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a la gestión ambiental y a gestión para la obtención, modificación de las licencias, permisos, autorizaciones, planes o instrumentos de manejo ambiental, que se deriven de una modificación regulatoria posterior a la fecha de apertura del procesos licitatorio o posterior a la fecha de aprobación de la factibilidad.	Público	MB	A
		3.2.5	3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las variaciones en el valor estimado de las compensaciones ambientales producto de la expedición de licencias, permisos, autorizaciones, planes, instrumentos de manejo ambiental posteriores a la fecha de apertura del proceso licitatorio o posteriores a la fecha de aprobación de la factibilidad, siempre que las mismas no sean generadas por causas imputables al inversionista privado.	Público-Privado	MB	A
			3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de la variación en el valor estimado de las compensaciones ambientales, asociados a las licencias ambientales, permisos, autorizaciones, planes o instrumentos de manejo que hayan sido cedidos o se encuentren vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad.	Privado	MB	A

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
			3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables de cambios por decisiones del inversionista privado con respecto a las licencias, permisos, autorizaciones o planes o instrumentos de manejo ambiental luego de su aprobación inicial y durante la ejecución del proyecto, o cuando el inversionista decida de manera unilateral, iniciar alguno de los trámites mencionados.	Privado	MA	B
		3.2.5	3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los costos no previstos a la realización de obras no previstas en las especificaciones técnicas del respectivo contrato y que sean solicitadas por la entidad pública contratante en virtud de requerimientos efectuados por autoridades ambientales, fallo judicial en firme, posteriores a la expedición de licencias, permisos o instrumentos de manejo ambiental, o la expedición de la modificación de los mismos por causas no imputables al inversionista privado.	Público	MA	MA

A partir de los estudios técnicos realizados en la presente etapa de prefactibilidad, los que se llegaren a realizar en etapa de la factibilidad y de nivel de detalle del Proyecto, se deben incluir los estudios de los ecosistemas afectados en mayor detalle, se deben definir los tiempos estimados de la gestión ambiental del Proyecto, expresado en meses y sobre esta estimación se analiza el sobre plazo.

De igual manera la identificación adecuada de impactos ambientales del Proyecto y la correspondiente cuantificación de la mitigación; así como estimar los pagos probables que podrían surgir si la autoridad ambiental solicitara al público obras adicionales y/o no previstas por razones no imputables al mismo posterior a la expedición de la licencia(s)/permiso(s) ambiental(es) y realizar en etapa de factibilidad una exhaustiva

investigación con el Ministerio del Interior para identificar comunidades registradas en la zona y frente a las cuales se deba realizar consulta previa.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico ambiental:

- Se presenta dentro del corredor férreo del sur, la jurisdicción de dos Autoridades Ambientales como son la Secretaria Distrital de Ambiente y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, por lo que es posible que en la solicitud de permisos y autorizaciones para la ejecución de las obras se presenten demoras en los tiempos que pueden tardar las entidades en su evaluación y pronunciamiento. Lo cual podría presentar atrasos en el desarrollo del proyecto.
- Se pueden presentar demoras y costos en las gestiones derivadas de las socializaciones con los actores de interés, la comunidad en general y los trámites que deben ser llevados a cabo, por ello, recibe una puntuación medio baja de la probabilidad de ocurrencia e impacto alto de este riesgo donde ello se ha considerado.
- Dentro de los efectos favorables es que el proyecto del corredor férreo del sur no requiere de licencia ambiental, por lo que solo se requiere de la solicitud de permisos ante las Autoridades Ambientales, sin embargo, dado que son dos esto dificultaría el proceso presentando demoras en los procesos debido a los ajustes que se llegaren a requerir en la obtención de permisos y autorizaciones.
- En la medida en que el corredor férreo del sur se encuentra dentro de estas dos jurisdicciones de Autoridades Ambientales, el valor de las compensaciones debe estimarse por cada uno de los requerimientos establecidos por las autoridades en mención, esto se obtiene de los efectos directos del corredor por lo cual, en caso de realizarse algún cambio, tendría que calcularse de nuevo el valor de las

compensaciones y por tanto solicitar modificación en las dos AA. Lo cual generaría diferencias en el valor estimado de las compensaciones ambientales.

- El proyecto corredor férreo del sur es un proyecto nuevo, por lo cual no se identifica que se puedan presentar cesiones, sin embargo, se deja indicado el riesgo dado que en etapas futuras se pudieran incorporar aspectos que pudieran conllevar una cesión y así se da cumplimiento a los lineamientos de política Conpes.

#### 4.3. Social y Cultural

Para la dimensión social, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE GESTIÓN SOCIAL** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente Social y Cultural* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área social y cultural.

Como resultado de la caracterización social y de la evaluación de impactos y riesgos se presentan en el Anexo 1 Documento lineamientos etapas futuras, los lineamientos de intervención y actividades de tipo social para las siguientes etapas del estudio a fin de dar cobertura de atención a las comunidades aledañas a la alternativa elegida, recibiendo los beneficios de información, divulgación e implementación de acciones que lleven a la apropiación del proyecto y propiciar la cultura de otros medios de movilidad que faciliten la accesibilidad y conectividad de todos los ciudadanos de Bogotá y municipios anexos.

De acuerdo con la información primaria recolectada a través de las encuestas de percepción ciudadana y al indagar sobre cuáles manifestaciones culturales se encuentran en su barrio la comunidad reportó reconocer actos festivos (Bazares, fiestas populares, verbenas, festivales, etc.) como parte de su patrimonio cultural, al igual que los eventos religiosos (Misas, procesiones, rituales, etc.) como parte de su entorno, de igual forma las personas mencionan reconocer los juegos y deportes tradicionales en su barrio como elemento determinante, de igual manera la fabricación de objetos artesanales hace parte

de su entorno, por último la cultura culinaria es reconocida dentro de su barrio como una forma de expresión cultural lo que se puede evidenciar en la localidad Santa Fe existen fiestas comunales como el festival de la Chicha aunque no reconocido como un patrimonio inmaterial de manera oficial hace parte de la cultura de la localidad.

De igual forma se consultó a los participantes se reconocían algún lugar en el que se desarrollaran actividades culturales a lo que respondieron en su gran mayoría que las Plazoleta, Parque u otro tipo de Espacio Público ocupando una mayor parte de las respuestas, por otro lado, los salones comunales son los espacios de integración para el desarrollo de actividades culturales, al igual que la iglesia es vista como un espacio de socialización, encuentro y relacionamiento de las comunidades con su entorno. Lo anteriormente mencionado se puede visualizar en el apartado **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE GESTIÓN SOCIAL**. Además, para la dimensión cultural se llevó a cabo la identificación dentro de los barrios de las Áreas de Influencia de agrupaciones de individuos que cuentan o no con un representante legal, las cuales se denominan colectivos formales e informales en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá. Las cuales se relacionan a continuación en la **Tabla 4-13**. La información se retomó del Instituto Distrital de las Artes (2022)<sup>1011</sup>.

Con respecto al municipio de Soacha, a partir de la revisión de información secundaria disponible en las páginas oficiales institucionales, no se localizaron espacios de desarrollo cultural en el área de influencia del proyecto.

**Tabla 4-13 Colectivos formales e informales presentes en el Área de Influencia de la alternativa seleccionada**

Nombre	Tipo	UPZ	Barrio	Área de influencia
Odeón Corporación Cultural	Formal	Apogeo	Olarte	AID y AII
Corporación Dáctilos Teatro	Formal	Apogeo	Olarte	AID y AII

<sup>10</sup> Instituto Distrital de las Artes (2022). *Colectivos Formales*.

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/colectivos-formales>

<sup>11</sup> Instituto Distrital de las Artes (2022). *Colectivos Informales*.

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/colectivos-informales>

Nombre	Tipo	UPZ	Barrio	Área de influencia
Fundación huellas de alegría y sabiduría	Formal	Apogeo	Cementerio Jardines del Apogeo	AID y AII
Waika corporación audiovisual	Formal	Bosa central	Bosa	AID y AII
Corporación cultural teatro del sur	Informal	Bosa Central	Andalucía II	AID y AII
Corporación mhuysha gue gata thizhinzuqa - casa del fuego del amor	Informal	Bosa Central	Bosa	AID y AII
Corporación kankunapa Latinoamérica	Formal	Bosa occidental	La libertad	AID y AII
Fundación Anthropored	Informal	Bosa Occidental	La Paz Bosa	AID y AII
Asociación juvenil de arte social vídeos y rollos	Informal	Bosa Occidental	Escocia	AID y AII
Fundación Juvenil Hikari Yami	Informal	Bosa Occidental	Escocia	AID y AII
Fundación vida y arte	Formal	El Porvenir	Las Margaritas	AID y AII
Corporación expresiones artísticas arco iris	Formal	Ciudad montes	San Eusebio	AID y AII
Fundaltius sigla fundaltius	Formal	Ciudad montes	San Eusebio	AID y AII
Fundación cultural meligante teatro	Informal	Ciudad Montes	San Eusebio	AID y AII
Asociación cultural candela teatro	Formal	La Sabana	Santa fe	AID y AII
Fundación cultural y artística maravilla de la mina	Informal	La Sabana	Santa Fe	AID y AII
A Seis Manos LTDA	Informal	La Sabana	Paloquemao	AID y AII
Asociación Cultural Candela Teatro	Informal	La Sabana	Santa Fe	AID y AII
Fundación sonando navidades	Formal	Las Nieves	La Alameda	AID y AII
Corporación para la paz y los derechos humanos – Redepaz	Informal	Las Nieves	La Alameda	AID y AII
Il viandante taller artístico experimental	Informal	Las Nieves	La Alameda	AID y AII

Fuente: Información retomada de Instituto Distrital de las Artes (2022)<sup>1213</sup>.

De esta manera, en la ciudad de Bogotá se identificaron 21 colectivos culturales en los barrios del Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto en su etapa de prefactibilidad. De esto, 9 colectivos son formales, es decir cuentan con representación legal, mientras que los 12 restantes son informales. Además, como se pudo evidenciar la

<sup>12</sup> Instituto Distrital de las Artes (2022). *Colectivos Formales*.

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/colectivos-formales>

<sup>13</sup> Instituto Distrital de las Artes (2022). *Colectivos Informales*.

<https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/colectivos-informales>

mayoría de estos se encuentran en la localidad de Bosa, debido a la influencia que tendrá el proyecto en esta.

Asimismo, los equipamientos culturales tienen como objetivo estratégico fortalecer los canales de circulación de la oferta cultural para incrementar la producción y consumo de bienes y servicios culturales en el Distrito, fidelizar públicos y posibilitar su proyección hacia los ámbitos nacional e internacional, a fin de consolidar espacios vivos y dinámicos para la ciudad, posicionándola como destino turístico internacional, tanto experiencial como corporativo, articulado a la creación de clústeres artísticos. Teniendo en cuenta esto, en el Área de Influencia del Proyecto, se identificó un equipamiento cultural (como se demuestra en la **Tabla 4-14**), este equipamiento cultural corresponde a El Castillo de Las Artes, ubicado en el Barrio Santa Fe de la localidad de Los Mártires.

**Tabla 4-14 Equipamientos culturales en el Área de Influencia de la alternativa seleccionada**

Dirección	Tipo sede	Sede	UPZ	Barrio	Área de influencia
Calle 23 No.14 - 19	Escenario cultural	El Castillo de las Artes	La Sabana	Santa Fe	AID y AII

Fuente: Información retomada del Instituto Distrital de las Artes<sup>14</sup>

Es importante para mitigar los posibles riesgos que se puedan presentar por desinformación, oposición al proyecto mediante la implementación de estrategias contempladas en la Línea estratégica de Diálogo Ciudadano que busca a través de los siguientes programas disminuir la ocurrencia de movilizaciones sociales, manejo de las expectativas frente al proyecto, atención de solicitudes ciudadanas:

**Programa de servicio a la ciudadanía:** El cual tendrá por objetivo Atender, gestionar y tramitar las solicitudes, peticiones, quejas y reclamos de la ciudadanía de manera eficaz, veraz y oportuna, para generar confianza en la ciudadanía y promover mecanismos adecuados de diálogo en torno al proyecto.

<sup>14</sup> Instituto Distrital de las Artes (2022). *Equipamiento Cultural IDARTES. Bogotá D.C.* Disponible en: <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/equipamiento-cultural-idartes-bogota-d-c>

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

**Programa de diálogo y participación ciudadana:** El cual tendrá por objetivo generar los espacios de encuentro, diálogo y atención a la ciudadanía para propiciar el conocimiento, la apropiación y corresponsabilidad con el desarrollo del proyecto. Además, busca minimizar los efectos y externalidades negativas del mismo, contemplando factores sociales, económicos, ambientales y las problemáticas inherentes a la implantación de proyectos urbanos en espacios consolidados.

Además de la implementación de la Línea de comunicación estratégica cuyo objetivo es informar, sensibilizar y formar a la ciudadanía acerca del significado de la etapa del proyecto, dando uso estratégico a los contenidos y acciones comunicacionales alrededor de la participación ciudadana y los procesos de formación. Además, esta línea busca informar sobre el propósito, características y los beneficios que tiene para la ciudad y los territorios del área de influencia el proyecto, propiciando corresponsabilidad con las intervenciones urbanísticas de la ciudad mediante la implementación de programas como:

**Programa de comunicación integral para el desarrollo del proyecto:** el cual contiene las piezas gráficas informativas como: videos, boletines, volantes, plegables, invitaciones a reuniones, presentaciones en PowerPoint, notas de prensa, y todas las demás que se consideren pertinentes del proyecto para difundirlo en los canales institucionales.

**Monitoreo de noticias:** La identificación de los actores comunitarios claves e influyentes que generan impacto en la opinión social a través de canales propios o de medios de comunicación masiva, permite registrar la información tanto positiva como negativa sobre el proyecto.

Se espera que el proyecto identifique las características de la población en el área de influencia establecida; la caracterización debe tener un enfoque específico en las necesidades básicas de las mujeres y grupos excluidos (como lo son: los jóvenes, las personas con discapacidad, la población perteneciente a la comunidad LGBTIQ+, las comunidades étnicas, entre otras). Por lo que, se espera que el proyecto incorpore elementos en su diseño, con los objetivos de mitigar los riesgos y responder a las

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

necesidades expresadas por estos grupos poblacionales, enmarcado en un enfoque de Acción Sin Daño.

Teniendo en cuenta la evaluación realizada y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos sociales a continuación se detallan las posibles mediadas de manejo que se podrían implementar en las etapas futuras las cuales buscan reducir su ocurrencia.

**Tabla 4-15 Acciones para mitigar los riesgos sociales**

<p><b>1</b></p>	<p><b>Desinformación a la comunidad y Oposición al proyecto por parte de la comunidad del Área de Influencia Directa</b></p>
<p>Con el fin de atender los requerimientos comunitarios es necesaria implementación de estrategias contempladas en la Línea estratégica de Diálogo Ciudadano que busca a través de los siguientes programas disminuir la ocurrencia de movilizaciones sociales, manejo de las expectativas frente al proyecto, atención de solicitudes ciudadanas:</p> <p><b>Programa de servicio a la ciudadanía:</b> El cual tendrá por objetivo Atender, gestionar y tramitar las solicitudes, peticiones, quejas y reclamos de la ciudadanía de manera eficaz, veraz y oportuna, para generar confianza en la ciudadanía y promover mecanismos adecuados de diálogo en torno al proyecto.</p> <p><b>Programa de diálogo y participación ciudadana:</b> El cual tendrá por objetivo generar los espacios de encuentro, diálogo y atención a la ciudadanía para propiciar el conocimiento, la apropiación y corresponsabilidad con el desarrollo del proyecto. Además, busca minimizar los efectos y externalidades negativas del mismo, contemplando factores sociales, económicos, ambientales y las problemáticas inherentes a la implantación de proyectos urbanos en espacios consolidados.</p>	
<p><b>2</b></p>	<p><b>Afectación a la movilidad</b></p>
<p>Llevar a cabo socializaciones con las comunidades previo el inicio de actividades en el que se indiquen los respectivos cierres, reducciones o demás actividades que generen impactos en el tránsito tanto peatonal como vehicular.</p> <p>Además de la implementación de la Línea de comunicación estratégica cuyo objetivo es informar, sensibilizar y formar a la ciudadanía acerca del significado de la etapa del proyecto, dando uso estratégico a los contenidos y acciones comunicacionales alrededor de la participación ciudadana y los procesos de formación. Además, esta línea busca informar sobre el propósito, características y los beneficios que tiene para la ciudad y los territorios del área de influencia el proyecto, propiciando</p>	

corresponsabilidad con las intervenciones urbanísticas de la ciudad mediante la implementación de programas como:

**Programa de comunicación integral para el desarrollo del proyecto:** el cual contiene las piezas graficas informativas como: videos, boletines, volantes, plegables, invitaciones a reuniones, presentaciones en PowerPoint, notas de prensa, y todas las demás que se consideren pertinentes del proyecto para difundirlo en los canales institucionales.

**Monitoreo de noticias:** La identificación de los actores comunitarios claves e influyentes que generan impacto en la opinión social a través de canales propios o de medios de comunicación masiva, permite registrar la información tanto positiva como negativa sobre el proyecto.

En el que se realice el registro periódico de medios de comunicación y redes sociales (enlace, copia impresa o escaneada, fecha, medio por el cual salió la información) acerca de las noticias y la información sobre el proyecto y/o programa

**3**

#### **Afectación al comercio local**

Realizar un proceso de identificación, caracterización del comercio formal para de ser necesario implementar estrategias que permitan mitigar los impactos causados de forma transitoria como la implementación de poli sombras.

Implementación de planes y programas que permitan identificar los principales impactos que se generen a estos dos grupos poblacionales, y que puedan estar en constante actualización si la dinámica se modifica por alguna circunstancia.

El grupo social del contratista en el momento de ejecución de la obra deberá actuar como canal de divulgación y enlace de programas de reubicación y ayuda a los vendedores informales del IPES. Adicionalmente, si otras entidades que trabajen programas sobre estos temas expresan interés, se evaluará la posibilidad de incluirlos en las actividades de divulgación.

Realizar el monitoreo constante de los vendedores informales mediante recorridos, se podrá divulgar información de programas, así como también de reuniones y convocatorias organizadas por las entidades que los ofrecen. De igual manera se abordará a los vendedores informales directamente, en sus puestos de trabajo.

**4**

#### **Afectación al ingreso de equipamientos urbanos existentes en el sector.**

Priorizar y asociar acciones del proyecto del metro (por ej. diseño de Espacio Público, más Equipamientos, rehabilitación ambiental, ornato, etc.) conducentes a la protección

y fortalecimiento de aquellas actividades económicas relacionadas con manifestaciones culturales que son reconocidas por las comunidades locales como parte de la identidad y memoria de sus entornos barriales.

Identificación de la población característica del entorno al proyecto del metro, con el fin de reconocer los pobladores residentes y evitar suplantación de comunidad. Inventario de organizaciones comunales locales.

*Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.*

Es importante mencionar que los impactos identificados son de manera preliminar y deberán ser evaluados constantemente en los diferentes ciclos del proyectos esto teniendo en cuenta el momento en el que se desarrollen, la ocurrencia de superposición con otros proyectos y las expectativas generadas a lo largo del tiempo como es el caso de la localidad de Bosa en la que pese a que el proyecto se socializó por primera vez ellos contaban con información de años atrás de su posible existencia lo que genera una expectativa entorno a su desarrollo.

De otra parte, es importante que los grupos sociales identificados en el área de influencia se tengan en cuenta en el desarrollo de los encuentros participativos lo que apoyara la generación de apropiación previa a su construcción como es el caso de las veedurías ciudadanas y en especial la que se encuentra legalmente constituido entorno al corredor férreo del sur.

Es importante en la identificación de nuevos actores sociales la integración de aquellas poblaciones históricamente excluidas con el fin de poder minimizar los riesgos probables teniendo en cuenta que al ser escuchadas sus voces los procesos de apropiación de las infraestructuras construidas lleven a un cambio transformativo

Por último, la implementación de las estrategias del plan de dialogo ciudadano y comunicación estratégica permitirá informar a la población sobre los beneficios del proyecto, fomentando su participación y la apropiación de la comunidad sobre este.

Adicionalmente, el diálogo e intercambio de saberes, resultado del reconocimiento del entorno comunitario, permite entablar relaciones de confianza que facilitan el desarrollo

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

del proyecto. La puesta en marcha de acciones e iniciativas que se promuevan en las comunidades, requieren de la identificación de estos contextos y saberes territoriales.

Tener un mapa de actores que permita la divulgación y el manejo en cuanto al relacionamiento que se tenga con la comunidad, que se encuentra enmarcado en los mecanismos de información y atención.

Se debe establecer y mantener una oficina para atención al ciudadano e implementar programas de divulgación del Proyecto y sus programas de compensación socioeconómica.

Realizar una adecuada identificación de los impactos sociales del Proyecto en las comunidades con afectación directa e indirecta y establecer correctamente las medidas de mitigación y su costo asociado.

En conclusión, desde el área técnica se han identificado diversos aspectos que pudieran tener incidencia en el riesgo social como lo es el riesgo de conflictos sociales, que en etapas de ejecución de proyectos genera susceptibilidad entre los diferentes grupos de interés presentes en el territorio, bien sea por las expectativas que se generan sobre los beneficios o afectaciones que les podrían generar, como por la falta de información y conocimiento sobre el desarrollo de las actividades que se adelantarían. Esta situación, de acuerdo con el manejo que estos actores y los responsables del proyecto tengan, puede llevar a la tensión del ambiente y la dificultad en el relacionamiento entre los distintos grupos de interés participantes.

Ante esta situación, se realizó la identificación y caracterización de situaciones sociales, administrativas y políticas presentes en el territorio, que podrían incidir en las percepciones y expectativas de sus habitantes.

En adición a lo indicado, y desde los aspectos culturales, es relevante señalar que el patrimonio arquitectónico distrital presente en el territorio sur occidental de la ciudad no es mucho. Se reduce a dos conglomeraciones extremas, el barrio Santafé del centro

histórico y el sector antiguo de Bosa, que son los polos del trayecto del futuro corredor férreo del sur o línea 3 del metro, y uno tercero, la zona industrial, que se desarrolló con el paso del antiguo ferrocarril regional a Soacha. El patrimonio arquitectónico nacional lo representan edificaciones de equipamientos que, por su tamaño, alcanzan con sus zonas de protección el área del proyecto, mas no inciden en este. Municipalmente, las últimas haciendas de Soacha hacen parte del trayecto final de la línea férrea, las cuales terminarán urbanizadas, como le sucedió a toda esa región de la ciudad.

La presencia BIC se contabiliza en el cuadro de la Estructura Integradora de Patrimonios, con lo cual, de 20 unidades individuales aumenta a 37 porque se incluyeron elementos ambientales, inmateriales, de ingeniería y arqueología. Y se si suma el patrimonio del municipio de Soacha sube a 45 en total.

La incidencia en los BIC que se relacionan con el trazado del nuevo sistema (área afectada y zona de influencia) es casi nula. Es más, su presencia se verá positivamente afectada con la renovación urbana del entorno, resultado de la construcción de las futuras estaciones subterráneas de pasajeros. Para precisar las acciones de protección, se registraron en la matriz multicriterio, bajo el componente urbano-paisajístico, los criterios de cercanía visual y/o constructiva.

En relación con los entornos barriales y su densidad patrimonial, tema que aún no se ha reglamentado (POT 555 de 2021), se optó por resaltar la presencia de los equipamientos colectivos, lugares donde germinan las manifestaciones culturales. En las cinco UPLs sobresalieron 7 barrios que registraron atributos verificables de apropiación cívica del territorio. Para precisar las acciones de protección de estos, se registró en la matriz multicriterio, bajo el componente social, el criterio de la permanencia de los equipamientos como instrumento que presta un servicio invaluable a la comunidad.

Se espera que, por medio del hilo conductor del nuevo corredor férreo al sur, reconociendo la deficiencia de soportes culturales del territorio, se logre mediante la

renovación urbana del entorno la generación de hitos y nodos para complementar las carencias de los recursos patrimoniales de sus residentes.

En la siguiente tabla, se presentan la cualificación, asignación de los riesgos previsible contractuales que deben ser tenidos en consideración en etapas posteriores acorde con la estructura o esquema de transacción que se defina.

**Tabla 4-16 Riesgo Social y Cultural**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
SOCIAL Y CULTURAL	Efectos favorables o desfavorables de la gestión social con la comunidad, invasión de las áreas afectas al proyecto gestión de consultas previas, así como los efectos de la gestión y costos que se deriven de la protección e intervención de Bienes de Interés Cultural (BIC) necesarios para el proyecto.	3.2.5		La entidad contratante podrá asumir parcialmente, el riesgo de los sobrecostos por las compensaciones ambientales y sociales asociadas con dichas licencias, permisos o autorizaciones, incluyendo los permisos para la utilización o la intervención en BIC: (i) siempre que considere que el inversionista privado no cuenta con herramientas o información suficiente para asumir dicho riesgo, o (ii) cuando la entidad contratante asuma la responsabilidad por la obtención de las licencias, permisos o autorizaciones para las intervenciones en BIC, así como el cumplimiento de las obligaciones que se deriven de las mismas.	Público-Privado	MB	MA
			3.2.3	Los efectos favorables y/o desfavorables de las demoras y los costos en las gestiones derivadas de las socializaciones con la comunidad o grupos de interés, y las demoras en los costos en las gestiones derivados de los acuerdos de consulta previa protocolizados antes de la fecha de apertura del proceso licitatorio.	Privado	MA	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
			3.2.3	Los efectos que resulten en caso de que sea necesario adelantar nuevas consultas previas con comunidades, posteriores a la fecha de apertura del proceso licitatorio, o a la fecha de aprobación de la factibilidad.	Público	B	B
			3.2.3	El efecto de las variaciones en el valor estimado para la implementación de los acuerdos derivados de la consulta previa con las comunidades protocolizados antes de la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad del proyecto.	Privado	B	MB
			3.2.3	Los efectos de las variaciones en el valor estimado para la implementación de los acuerdos de los acuerdos de nuevas consultas previas con comunidades que deban adelantarse luego de la fecha de apertura del proceso licitatorio o la fecha de aprobación de la factibilidad del proyecto, siempre y cuando no sea por causas imputables al privado	Público	B	MB
			3.2.3	Los efectos desfavorables correspondientes a pérdidas, daños, gastos, cargos o expensas con ocasión de la invasión de la infraestructura del proyecto por parte de terceros, en cualquiera de las etapas del proyecto, desde el momento en que éste reciba la infraestructura.	Privado	B	B
		3.2.5	3.2.3	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados con los costos y sobrecostos efectivos de la obtención y cumplimiento de los permisos para la utilización o para la intervención de Bienes de Interés Cultural (BIC), necesarios o asociados al proyecto. Cuando dichos permisos o autorizaciones sean previos a la apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad. De manera similar, cuando el inversionista decida unilateralmente generar cambios a la licencia, permiso o autorización u obtener una nueva licencia, permiso o autorización, deberá asumir los costos y sobrecostos derivados de las mismas.	Privado	MB	MB

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
			3.2.3	El efecto favorable o desfavorable de los costos y sobrecostos de la gestión y compensaciones asociados los permisos, licencia o autorización cuando la entidad concedente considere tener las herramientas o información suficiente para asumir el riesgo dada su demostrada experiencia para administrar el riesgo.	Público	B	MB

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico social y cultural:

- Uno de los riesgos más comunes en los diferentes proyectos de infraestructura, tiene relación con la posible generación de conflictos y por lo tanto la desaprobación por parte de algunos actores pertenecientes a la comunidad, estos conflictos, pueden generar movilizaciones ciudadanas. En algunas ocasiones, estos conflictos son generados por el desconocimiento de los actores o la generación de falsas expectativas. De esta manera, se pueden presentar demoras y costos en las gestiones derivadas de las socializaciones con los actores de interés y la comunidad en general.
- La cualificación se hace a partir de la identificación de información secundaria referente a grupos étnicos en el área de influencia del proyecto en su etapa de prefactibilidad. No obstante, en las etapas posteriores del proyecto se deben realizar las consultas a las entidades correspondientes como lo son el Ministerio del Interior, la Agencia Nacional de Tierras, las Secretarías específicas, entre otras.
- Y finalmente es de indicar que el proyecto está relacionado con la administración pública y depende del interés de la gestión de la entidad que tiene a su cargo los BICs, que en el caso de Bogotá es el IDPC. Una gestión de alto nivel se hace necesaria y si hubiese cambios en el proyecto se deberían gestionar de la misma manera.

- La ciudad viene adelantando una caracterización de barrios con el fin de proteger el patrimonio cultural inmaterial de los entornos barriales afectados ante la presencia de obras de infraestructura. De acuerdo con la metodología institucional, en el 2021 se realizó una serie de socializaciones para identificar autores e iniciativas locales que movilizó a la comunidad en busca de reconocer, salvaguardar y divulgar los patrimonios culturales y naturales de los territorios. BOSA (IDPC) y en el BARRIO SANTAFE (ERU).
- Tener en cuenta que las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial de un entorno barrial son móviles y se adecúan a nuevas situaciones, en este sentido, es posible que, ante nuevos espacios de consulta, se encuentren variaciones en términos de ubicación y circulación de los elementos compositivos de dichas manifestaciones, que podrían ser motivo de discusión.
- En este proyecto se presenta la oportunidad de utilizar la cercanía de las estaciones de pasajeros para visualizar un predio BIC. En este caso no habrá afectaciones ni riesgos. Sin embargo, el paso del túnel por debajo de un predio BIC puede generar afectaciones constructivas severas. Remitirse al Anexo de Riesgos del Informe No. 4 relacionado con Patrimonio y Urbanismo.
- Las gestiones por colindancia del nivel 2 BIC y las amplias zonas de influencia del nivel 1 BIC generaran trámites ante las autoridades de Patrimonio Cultural Nacional, Municipal o Distrital. Remitirse al Anexo de Riesgos del Informe No. 4 relacionado con Patrimonio y Urbanismo.
- La cercanía constructiva con los BIC arquitectónicos identificados encima del corredor subterráneo de la futura línea férrea podría generar especificaciones técnicas a tener en cuenta para la estabilidad del suelo entre la cimentación de estos bienes y la construcción del túnel. Remitirse al Anexo Riesgos del Informe No. 4 relacionado con Patrimonio y Urbanismo.

#### 4.4. Redes

Para la dimensión del área de redes, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE**

**REDES** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente Redes* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área de redes en sus dos dimensiones redes secas y redes y redes hidrosanitarias, en razón de lo anterior, se solicita revisar dicho componente para mayor detalle respecto del mismo.

#### 4.4.1. Redes Secas

La identificación de infraestructura asociada a las redes secas existentes dentro del área de influencia del corredor férreo planteado se llevó a cabo mediante un análisis y búsqueda de información de orden secundario como se presentó en el Informe 2 y 3, donde se desarrolló el inventario de redes secas existentes en el área de influencia, como también se implementó la definición de criterios y variables para la comparación de alternativas, donde resultó seleccionada la alternativa 7 en su disposición totalmente soterrada.

En la Tabla 4-17 siguiente se puede evidenciar el inventario total de metros lineales por tipo de red seca.

ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
MOVILIDAD

**Tabla 4-17 Redes Totales**

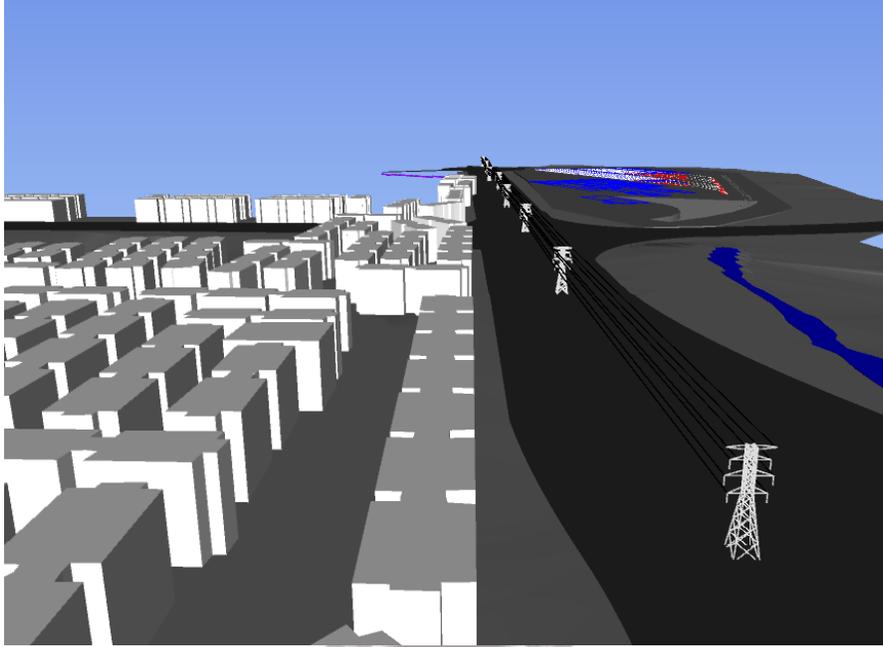
Corredor	Redes eléctricas (m)	Redes de Gas (m)	Redes de comunicaciones (m)	TOTAL (m)
Subterráneo	5,882	7,932	2,891	16,705

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

Para obtener los puntos críticos se identifican las actividades o tareas que tienen el mayor impacto en el cronograma o presupuesto general del proyecto, y que deben completarse a tiempo para evitar retrasos o costos adicionales, las cuales normalmente vienen asociadas a los sistemas de alta tensión.

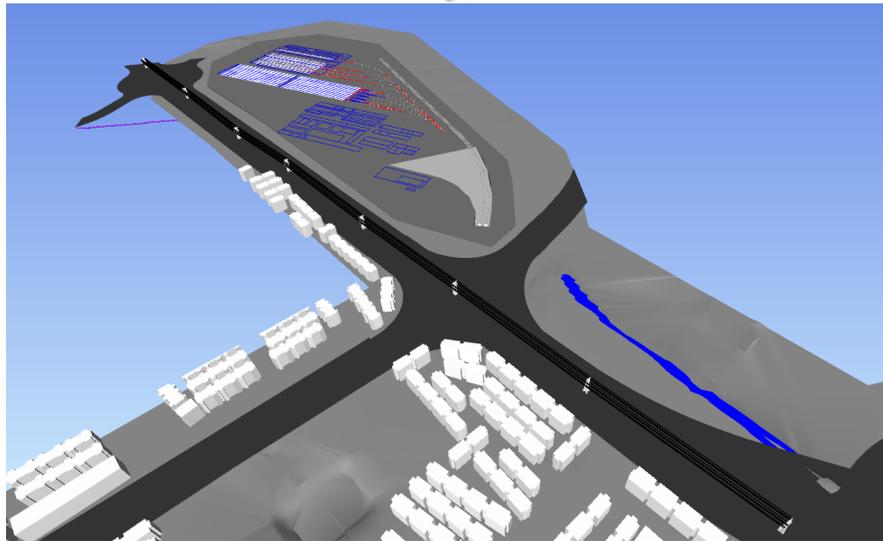
En las siguientes figuras se muestran las interferencias críticas con las redes secas.

**Figura 1. Red de 115kV Laguneta – S/E Bosa Nova -**



*Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.*

**Figura 2. Red de 115kV Laguneta – S/E Bosa Nova**



*Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.*

Teniendo en cuenta que el trazado férreo en su totalidad ira en túnel soterrado a unos 25 metros bajo el nivel de suelo, podemos decir que las interferencias debido a redes secas

se reduce a solo las zonas donde se tiene que salir a superficie, básicamente las zonas donde quedarán las estaciones del mismo sistema férreo, y que basados en la información de interferencias de redes secas para la alternativa seleccionada encontramos cerca de 170 metros de interferencia por red eléctrica en baja tensión, 150 metros en media tensión, 170 metros en telecomunicaciones, y redes de gas con aproximadamente 450 metros, para cada una de las 18 estaciones. Totalizando así 740 metros de redes de alta tensión, 2,230 metros de redes de media tensión, 2,912 metros de redes de baja tensión, 7,932 metros de redes de gas y 2,891 metros de redes de telecomunicaciones.

Para las zonas puntuales que se presentan interferencia con las redes de alta tensión, se cuenta con alrededor de 1 km de sustitución en la zona cercana al patio taller.

Se puede concluir entonces que:

- Se redujo la cantidad de redes a modificar o reemplazar debido al trazado subterráneo, por consiguiente, el costo asociado a éste.
- El componente de redes secas se desarrolló usando la información secundaria suministrada por el IDECA y las diferentes entidades prestadoras de servicios, por lo tanto aunque es una información fiable, se recomienda que en etapa de factibilidad se haga un levantamiento de información más riguroso en sitio y tomando medidas independientes, y comprobando ubicaciones de redes que complete de manera eficaz la información de estas, puesto que pueden variar, cambiando así los costos finales planteados en la presente consultoría.
- Las redes estimadas para trasladar aparte de las redes de alta tensión se pueden considerar no críticas no esenciales con una obra simple y que se podrá cuantificar de mejor manera una vez se tenga la definición de la arquitectura de las estaciones en factibilidad.

- Se debe realizar la solicitud de traslado de redes a cada entidad prestadora de servicios según lo indicado en la resolución 11 de 2012 *“Por la cual se adoptan las normas técnicas y urbanísticas para las redes áreas, la postería y la subterranización de redes de los servicios públicos domiciliarios y las tecnologías de la información y las comunicaciones, ubicados en el espacio público de Bogotá, Distrito Capital.”* Una vez se tenga el diseño completo en posteriores etapas (factibilidad).
- El traslado de la red de alta tensión cerca al patio taller debe contemplar los proyectos a futuro planteados de vías, como también el terreno, ya que en la zona disponible para la ubicación de los apoyos existen fuentes hídricas cercanas.
- En factibilidad se debe tomar medidas en sitio de profundidad de cimentaciones para los diferentes apoyos de red eléctrica o telecomunicaciones al final del trayecto cerca de la zona de Indumil en Soacha, con el fin de determinar con precisión la necesidad del traslado de estos apoyos debido a posible interferencia con el túnel férreo.

#### 4.4.2. Redes Hidrosanitarias

Este componente tuvo como principal objetivo realizar la identificación de las posibles interferencias de redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado, para el corredor férreo seleccionado en la modalidad ferroviaria y el predimensionamiento técnico y cuyos principales objetivos específicos son i) Identificar la infraestructura de redes húmedas para el corredor férreo seleccionado en la modalidad ferroviaria y; ii) Definir los criterios y predimensionamiento de las redes matrices y troncales afectadas.

Es así como, para las fases de factibilidad y diseño detallado, el consultor deberá revisar los riesgos y condicionantes respecto a la definición de derechos de vías de las líneas matrices y troncales de acueducto y alcantarillado, en función de la NORMA SISTEC. NS - 139, dado que sobre el corredor existen redes que pueden presentar un fuerte impacto al proyecto como la red Silencio Casablanca, Av. Quito Santa Lucia, Tubito Cantarrana (casa blanca) y red de ciudadela Sucre. Si bien es cierto no hay afectación directa por el

túnel ni por estaciones proyectadas en el presente proyecto, es posible que en la proyección de los frentes de construcción se tenga que plantear monitoreos continuos para controlar asentamientos.

Por otro lado en las siguientes fases del proyecto se deberá dar cumplimiento de la Resolución 886 del 2021, por la cual se adopta el Reglamento de Intervenciones en la Infraestructura de la EAAB - ESP para el desarrollo de sistemas de transporte público masivo en la ciudad de Bogotá y municipios colindantes, donde se deberá definir el trámite para obtener acometidas y suministro de agua para cada una de las estaciones a construir ante la EAAB ESP para obtener la Certificación de Viabilidad y Disponibilidad Inmediata de Servicios Públicos, en la fase de construcción. Así como el trámite para obtener permiso de vertimientos (PGRMV) y manejo de aguas industriales ante la Secretaría de Ambiente de Bogotá y CAR (para Soacha), para las aguas provenientes del patio taller y finalmente el trámite de licencia ambiental (EIA) y (PMA), en la fase de construcción del proyecto, donde existe un componente de hidrología y drenaje.

- A partir de los análisis realizados en el Componente de Redes Hidrosanitarias, se puede concluir que el área de influencia asociada al corredor férreo representa el 70.6% de las redes analizadas, el restante 29.4% está asociado a redes dentro de las áreas de influencia de las estaciones, dado que el patio taller no presenta cruces con redes húmedas.
- Se observa que el 71 % del total de redes analizadas corresponde a redes menores, siendo el 31% perteneciente a la red local alcantarillado sanitario.
- De acuerdo con el predimensionamiento planteado, las redes para reubicar o retirar representan el 3.0% del total analizado, con diámetros promedio de 24" pulgadas para el alcantarillado pluvial local, 40" pulgadas para pluvial troncal, 10" pulgadas para sanitario local y 10 pulgadas para redes de acueducto menores.
- Para las redes de alcantarillado sanitario, se reubican alrededor de 700 m de tubería con diámetro promedio de 10" en concreto. Únicamente para la Estación

N° 18 – Soacha Centro, se propone el desplazamiento de un tramo de tubería de red matriz de 16 pulgadas en acero, dada las interferencias existentes con la estructura de la estación.

- Para las fases de factibilidad y diseño detallados se deberán proyectar modelos hidrogeológicos de orden numérico y no conceptual para evaluar los movimientos de flujo subsuperficial y verificar el drenaje profundo del túnel.

La forma de mitigar las fluctuaciones en los presupuestos estimados por este concepto podría ser el llevar los estudios a nivel de factibilidad y el desarrollo de ingeniería de detalle. Desde la futura estructuración en factibilidad o a nivel de detalle del Proyecto se deberá consultar el inventario de redes existentes de las diferentes empresas de servicios públicos y los planos as built<sup>15</sup>.

En la siguiente tabla, se presentan la cualificación, asignación de los riesgos previsibles contractuales que deben ser tenidos en consideración en etapas posteriores acorde con la estructura o esquema de transacción que se defina.

Tabla 4-18 Redes

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
REDES	Gestión del traslado, intervención o protección de redes	Conpes 3760 Sección V	3.2.4	Los efectos favorables y/o desfavorables en la gestión con ocasión del traslado, intervención y/o protección de las redes.	Privado	MB	A
	Intervención, protección / Traslado de Redes	Conpes 3760 Sección V	3.2.4	Efectos favorables y/o desfavorables derivados del traslado, intervención, y/o reubicación de cualquier tipo de infraestructura para el transporte y suministro de servicios públicos, telecomunicaciones, hidrocarburos y, en general, de cualquier fluido o cable, o de protección de estas.	Público-Privado	MB	A

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

<sup>15</sup> Planos de lo realmente ejecutado si el proyecto no se desarrolla en un entorno de trabajo BIM o los modelos de lo realmente ejecutado si se trata de un entorno BIM.

Con respecto al riesgo de redes, es de señalar que entendemos lo indicado en el Conpes 3961 de 2019, sin embargo, sugerimos que el riesgo de redes debe manejarse como un área independiente a los demás, tal como lo hemos detallado en el presente numeral. Lo anterior, atendiendo la tendencia a la que se ha migrado en los últimos documentos Conpes en el sector del transporte ferroviario, pues anteriormente, sobre todo en la tercera generación de concesiones viales (2000), el riesgo de redes no se encontraba identificado de manera separada. Por ello, lo procedente es que tal riesgo esté previsto de manera independiente. En adición a lo manifestado, es de indicar que en el Conpes 4047 de 2021, el DNP prevé el “Área de Redes” como un área autónoma de las demás. En este sentido, consideramos que el riesgo debe estar segregado en incluir la gestión de redes como parte del riesgo con asignación al privado. De igual manera consideramos que debe segregarse el riesgo asociado a adquisición de material rodante, tal como se señala en el Conpes 4047.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de redes:

- Los efectos de la gestión ante las diferentes entidades que incidan en el proyecto y que probablemente observen o comenten la elaboración inicial de prefactibilidad, modificaciones y/o ajustes de los estudios y diseños del proyecto, que deban realizarse en etapas futuras, para asegurar las especificaciones técnicas en las actividades e intervenciones a realizar por la entidad pertinente, dadas las características del proyecto y la ejecución del contrato.
- La profundización en etapas posteriores de diseños, permisos, presupuestos y armonización de infraestructura futura de manera anticipada a la construcción del diseño. Así como la consecución de licencias y permisos y/o autorizaciones para llevar a cabo las actividades de construcción, que minimicen el riesgo de eventos eximentes de responsabilidad de orden social, técnico y cultural, lo cual deberá incluir la gestión y los costos asociados.

- Dado el trazado seleccionado y definido el proyecto como totalmente soterrado, se puede decir que las interferencias de redes se han reducido considerablemente, para el componente de redes secas. Se tuvo en cuenta para modificación o posible retiro, las redes secas que se encuentran a 25 metros alrededor de la ubicación final de las estaciones (puesto que en la zona de las estaciones se debe salir a superficie), y teniendo en cuenta que desde el diseño geométrico se procuró evitar las redes de alta tensión, solo se encontraron dos apoyos (una torre y un poste de 115 kV) sobre el final del trayecto para modificar, (en la zona del patio taller y en una glorieta cerca a la última estación en Soacha), el resto de redes secas (media y baja tensión, telecomunicaciones y de gas) se debe a redes de menor factor de complejidad.
- La intervención de redes secas se debe trabajar al igual que un proyecto predial de edificación convencional, en referencia a que los elementos a desplazar o retirar en el área de las estaciones, teniendo en cuenta que el área es relativamente baja a modificar, se debe hacer una coordinación conjunta con las empresas prestadoras de servicios para mitigar las afectaciones y riesgos a las redes, para que el impacto tanto social como económico sea el menor posible.

#### 4.5. Diseño

Para la dimensión del área de diseño, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL** y el **COMPONENTE DISEÑO GEOMÉTRICO FÉRREO** con el objetivo de garantizar la integridad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente de Diseño* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área de Diseño en sus dos dimensiones diseño geométrico vial y férreo, en razón de lo anterior, se solicita revisar dichos componentes para mayor detalle respecto del mismo.

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

#### 4.5.1. Diseño Geométrico Vial

Desde la perspectiva de diseño geométrico vial la consultoría tiene como objetivo principal la implantación del proyecto y predimensionamiento de las vías internas del patio taller y como objetivos específicos i) Proponer la implantación del proyecto: Identificar y analizar las soluciones y predimensionamientos de la reconfiguración de perfiles viales y; ii) Prediseñar el trazado geométrico de las vías del patio taller (prediseño planimétrico y altimétrico) y definición estructural.

Respecto del diseño geométrico vial teniendo en cuenta que la ejecución del proyecto del corredor férreo del sur puede tomar más tiempo que el desarrollo de proyectos viales, se recomienda articular la construcción de los corredores de las reservas viales junto con la construcción de las estaciones propuestas para el corredor férreo, puesto que la construcción de dichas estaciones implica la ejecución de excavaciones en Cut&Cover, que si se realizan de manera coordinada, no tendrían efectos negativos en la movilidad de la ciudad.

En caso de que la construcción de los corredores se realice antes que la aprobación del corredor férreo del sur, durante la construcción de la estación se podría afectar de manera temporal la movilidad de algunas zonas de la ciudad, como el la Av. Ferrocarril, Av. Bosa y algunas otras avenidas proyectadas.

De igual manera se recomienda para las siguientes etapas, profundizar los prediseños expuestos en para el Componente de Diseño Geométrico Vial, puesto que la base del diseño fue información secundaria que seguramente presentará algunas diferencias con la información que se requiera para diseños más detallados.

#### 4.5.2. Diseño Geométrico Férreo

Como objetivo principal de este Componente se tiene prediseñar el trazado del corredor férreo del sur tanto en planta como en perfil con su respectiva implantación de la infraestructura, lo cual implicó los siguientes objetivos específicos i) Prediseño geométrico

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

del trazado (prediseño planimétrico y altimétrico) y definición estructural y; ii) Propuesta para la implantación de la infraestructura del “Proyecto”.

El trazado propuesto logra conectar el centro de la ciudad de Bogotá con la ciudad de Soacha, este trazado busca la conexión con otros servicios de transporte como lo son la primera línea del metro de Bogotá, Regiotram de Occidente y Transmilenio, lo que permitirá a los usuarios cambiar de sistemas de manera eficiente.

A pesar de que la construcción de las estaciones implica la perforación a cielo abierto, afectando la movilidad de la ciudad en zonas muy puntuales, estas afectaciones solo serán de manera temporal, y posteriormente, cuando se recubran, se restablecerá la movilidad en superficie de la malla vial

A pesar de que el trazado propuesto, buscaba hacer el mayor uso posible de la reserva del corredor del ferrocarril del sur, dicha reserva férrea está parcialmente invadida no solo por una gran cantidad de viviendas, sino por servicios públicos como la red Tibitoc, varias líneas de energía y por varias arterias viales de gran carga vehicular, yendo en contra del artículo 3 de la ley 76 de 1920, el cual estipula que *“en los terrenos contiguos a la zona de un ferrocarril no podrán ejecutarse, a una distancia de menos de veinte metros a partir del eje de la vía, obras que perjudiquen la solidez de ésta, tales como excavaciones, represas, estanques, explotación de canteras y otras semejantes”*<sup>16</sup>.

Por dicha razón, la utilización del corredor no se puede aprovechar en superficie y únicamente se hace uso del alineamiento de manera subterránea, para no afectar la infraestructura existente en superficie.

Otro factor que influyó en el alineamiento y tipología del trazado fue el desarrollo acelerado que tiene la región, ya que las constructoras están desarrollando proyectos urbanísticos de gran escala y que, además en muchos casos involucran cimentación profunda. Este desarrollo ha sido considerable en los últimos 10 años y como se muestra

<sup>16</sup> Congreso de la República (1920) Ley 76 Sobre Policía de Ferrocarriles  
[https://www.ani.gov.co/sites/default/files/ley\\_76\\_de\\_1920.pdf](https://www.ani.gov.co/sites/default/files/ley_76_de_1920.pdf)

en la Figura 3, alrededor de 600 Hectáreas (demarcadas con una línea verde segmentada) han sido empleadas tanto para la construcción de edificaciones, como para la instalación de redes de servicios públicos.

**Figura 3. Desarrollo urbano de la región.**



*Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.*

Por esta razón se recomienda que se priorice la creación y protección de reservas férreas, que permitan en futuros proyectos, el mayor aprovechamiento del espacio, dado que la consolidación de los proyectos urbanos es considerablemente mucho más rápida que la consolidación de los proyectos ferroviarios. Esto ayudaría que los costos de los proyectos de futuras líneas de metro pudieran disminuir.

Por otro lado, es claro que la integración con otros proyectos de movilidad debe articularse de manera óptima, para que las estaciones de intercambio faciliten las conexiones a los pasajeros y se pueda desarrollar una operación eficiente.

Sin embargo, en el proceso para la integración con las estaciones de la primera línea del metro de Bogotá y con Regiotram de Occidente, no hubo ningún tipo de articulación a pesar de que el contratista expuso tanto a la Empresa Metro de Bogotá S.A, como a la Empresa Férrea Regional el trazado presentado en este informe y la propuesta de integración con las estaciones de los otros proyectos ferroviarios.

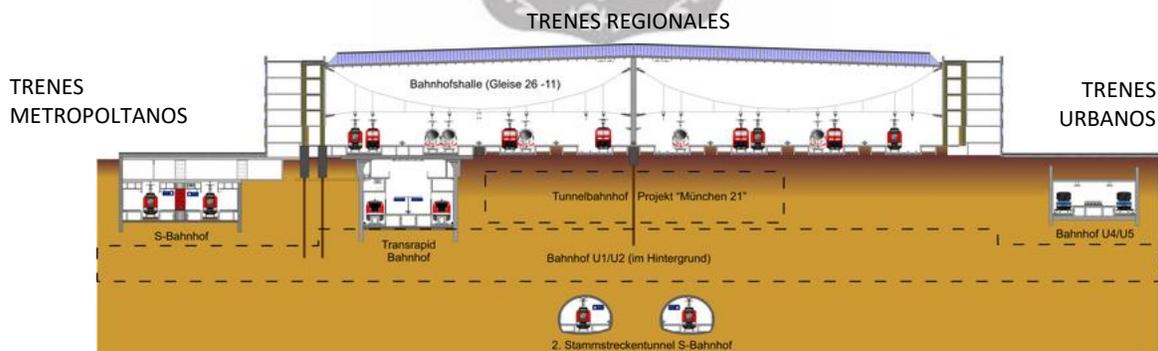
Por esta razón se recomienda que exista una entidad que se encargue de facilitar y articular la integración la infraestructura de nodos intermodales para proyectos férreos, la cual permita un acceso más eficiente de la información de los otros proyectos.

Tan solo por mostrar un par de ejemplos de integración de nodos intermodales las Figura 4 y Figura 5 muestran la distribución de las líneas de diferentes sistemas ferroviarios dentro de la estación central tanto en la ciudad de Múnich y Berlín (ciudades con una menor población que la de Bogotá, 1,46 y 3,68 millones de habitantes respectivamente).

En estas figuras se muestra que servicios de trenes regionales, metropolitanos y urbanos llegan a la misma estación.

Para el caso de Múnich, se cuentan con varios niveles subterráneos y con una plataforma a nivel de la superficie de la ciudad que permite la conexión de los servicios dentro del mismo edificio.

**Figura 4. Intermodalidad de servicios ferroviarios de la estación central de Múnich.**



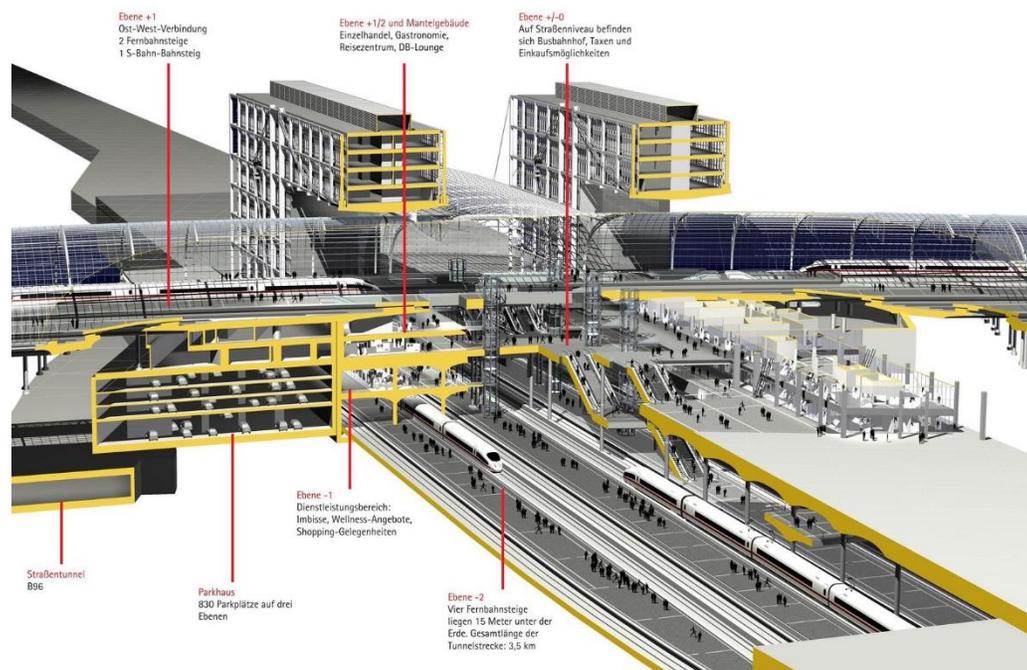
Fuente: Vanagor, 2008<sup>17</sup>.

Para el caso de Berlín, la estructura es más compleja, pues allí se encuentra un edificio con varios niveles subterráneos y una plataforma elevada con múltiples líneas. En donde existe una clara articulación de la infraestructura y la oferta de diferentes sistemas ferroviarios permite soluciones como las que se muestran en las figuras siguientes (conservando la escala respectiva del proyecto) podrían ser propuestas con una

<sup>17</sup> [10]. Vanagor (2008) Querschnitt HBF München  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e5/HBF\\_M%C3%BCnchen\\_Zukunft.png/1920px-HBF\\_M%C3%BCnchen\\_Zukunft.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e5/HBF_M%C3%BCnchen_Zukunft.png/1920px-HBF_M%C3%BCnchen_Zukunft.png)

adecuada articulación, en donde incluso la empresa de renovación urbana pudiera participar y su plan parcial pudiera desarrollarse luego de la construcción del nodo intermodal.

**Figura 5. Intermodalidad de servicios ferroviarios de la estación central de Berlín**



Fuente: GPM (2008)<sup>18</sup>

De igual manera en el nodo de la 68 con primero de Mayo, se podría tener una propuesta más eficiente, pero debido a la gran cantidad de estructuras que se proyectan en este sector el uso de la reserva del corredor férreo del Sur queda nuevamente restringida, tanto en superficie como de manera subterránea.

Finalmente se recomienda para las siguientes etapas, profundizar los prediseños expuestos en este informe, puesto que la base del diseño fue información secundaria que seguramente presentará algunas diferencias con la información que se requiera para diseños más detalladas.

<sup>18</sup> [3]. GPM(2008) HBF Berlin <https://www.gmp.de/de/projekte/463/hauptbahnhof-berlin>

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

En la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área de diseño.

**Tabla 4-19 Diseño**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
DISEÑO	Efectos favorables y desfavorables sobre los costos, plazos y cantidades de obra, derivados de la elaboración inicial, modificaciones o ajustes de los estudios y diseños del proyecto	3.2.2	3.2.5	Los efectos favorables y desfavorables sobre los costos, plazos y cantidades de obra, derivados de la elaboración inicial, modificaciones o ajustes de los estudios y diseños del proyecto, que deban realizarse para asegurar las especificaciones técnicas en las actividades e intervenciones a realizar por el inversionista privado, dadas las características del proyecto y la ejecución del contrato.	Privado	B	B
			3.2.5	Los efectos favorables y desfavorables que resulten de los cambios en diseño que resulten de una decisión unilateral de la entidad contratante de modificar las especificaciones técnicas del contrato, por razones no imputables al privado.	Público	B	B
		3.2.2	3.2.5	Efectos favorables y/o desfavorables derivados de los cambios en diseño que sean consecuencia de nuevas obras solicitadas por la autoridad ambiental o por la entidad concedente o por decisiones judiciales, posteriores a la expedición de licencias, permisos o instrumento de manejo ambiental requeridos para el desarrollo del proyecto.	Público	B	B

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de diseño:

- Aunque estas modificaciones pueden tener efectos favorables o desfavorables sobre los costos, plazos y cantidades de obra, la presentación de estos riesgos puede ser considerada como baja (probabilidad de ocurrencia), principalmente porque durante las fases previas a la construcción, se ha debido definir de manera clara las especificaciones técnicas requeridas para el proyecto, lo que reduce la probabilidad de ajustes importantes en los estudios y diseños.

- Adicionalmente, el proceso de elaboración de los estudios y diseños se realiza durante la fase de pre-inversión, lo que permite la identificación temprana de posibles ajustes y modificaciones antes de que comience la construcción.
- Es de indicar que las entidades contratantes en las fases previas, tienen la responsabilidad de especificar las necesidades técnicas del proyecto en el contrato desde el principio, lo que reduce la probabilidad de que surjan cambios significativos en el diseño.
- Por otro lado, la entidad contratante generalmente no realiza cambios unilaterales en las especificaciones técnicas a menos que sea absolutamente necesario y justificado. Esto significa que los cambios en el diseño que resulten de una decisión unilateral son relativamente poco frecuentes y se realizan después de una evaluación cuidadosa de los impactos técnicos y financieros.
- Con respecto a los permisos y licencias ambientales se otorgan después de una evaluación rigurosa de los impactos ambientales del proyecto y de las medidas necesarias para mitigarlos. Esto reduce la probabilidad de que se requieran cambios importantes en el diseño posteriormente.
- Las nuevas obras solicitadas por la autoridad ambiental o la entidad concedente generalmente están relacionadas con la mitigación de impactos ambientales adicionales que no se tuvieron en cuenta durante la evaluación inicial. Por lo tanto, estos cambios se realizan para mejorar el impacto ambiental del proyecto y no para corregir errores técnicos o de diseño.

#### 4.6. Construcción

Para la dimensión del área de construcción, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE TOPOGRAFÍA Y ANÁLISIS CARTOGRÁFICO, GEOTECINA y ESTRUCTURA** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su

etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente de Construcción* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área constructiva en sus diferentes dimensiones, en razón de lo anterior, se solicita revisar dichos componentes para mayor detalle respecto de cada uno.

Respecto del componente constructivo, es de indicar que desde las disciplinas técnicas se identificaron zonas a lo largo del trazado donde la excavación subterránea guarda una proximidad con cimentaciones profundas de infraestructura cercana al proyecto, que hace necesario que se tomen medidas para garantizar su confinamiento; para lo cual se requiere la implementación de pantallas de pilotes tangentes cuya profundidad debe estar 10 m por debajo de la cota inferior en estos puntos.

Los sitios donde esta solución será requerida, son:

- Paso elevado para el proyecto Regiotram de occidente en la intersección de la calle 22 con Avenida NQS.
- Centro Comercial Mall Plaza.
- Intersección de la Av. 68 por la Av. Primero de mayo.

Respecto a los suelos con potencial de expansión:

Es posible o puede ser esperado en las zonas Lacustre C y Llanura aluvial hacia el sur de Soacha (Arcillas de plasticidad media o alta), el efecto en estructuras es mínimo, existe potencial de expansión, el valor de expansión queda inhibido debido a las cargas a que será sometida la zona. Y para la siguiente fase recomiendan evaluar mineralógicamente las arcillas porque pueden afectar estructuras menores de patio taller y estructuras en zonas de pozos de emergencia y ventilación.

Respecto a los suelos potencialmente licuables:

Se considera que la susceptibilidad es baja a nula en licuación, pero es necesario evaluar las zonas aluviales ALG1 a ALG3, como lo indica el título H y el decreto 523 2010, en Bogotá históricamente se han reportado problemas de licuación en la cuenca del río Tunjuelito y está asociado a los primeros 12 m. (Valores NSPT de 15- 25, hace menor la susceptibilidad a licuación).

#### 4.6.1. Topografía

En la presente etapa se realizó el levantamiento topográfico de las principales estaciones del proyecto, de acuerdo con el diseño geométrico realizado, para las etapas posteriores se debe realizar el levantamiento de todas las estaciones del proyecto y del patio taller, considerando las modificaciones que se puedan presentar.

Para cada una de las estaciones levantadas, a partir de las labores realizadas en campo y oficina, se generó un modelo digital de terreno y su correspondiente salida gráfica, la cual se ubica en el Anexo 7. Planos Topográficos del componente en comento.

Los puntos GNSS materializados y posicionados, las nivelaciones y la información levantada cumple con los estándares de calidad y precisión solicitados por el IDU. Por lo tanto, la información primaria obtenida puede ser utilizada en los estudios de las siguientes etapas del proyecto.

#### 4.6.2. Geotecnia

Para las siguientes etapas se recomienda verificar las cotas de los puntos de amarre y de los vértices nivelados, considerando las dinámicas de asentamiento del terreno que se presentan en la ciudad, lo cual puede generar diferencias considerables en la información determinada.

- El trazado se encuentra localizado en su totalidad sobre depósitos de origen cuaternario, principalmente aluvial, asociado a los ríos Fucha, Tunjuelo y Bogotá, junto con sus afluentes. Los materiales presentes en la zona son

predominantemente arcillas limosas y, en algunos puntos, se presentan intercalaciones con estratos arenosos de poco espesor.

- Se identificaron suelos con altos límites líquidos en la mayoría de los casos, lo cual da indicios de que se presenten suelos altamente compresibles. Otra de las condiciones geotécnicas importantes, es la susceptibilidad de los suelos a presentar fenómenos de licuefacción.
- No se identificaron amenazas por remoción en masa, ni inundaciones a lo largo del trazado.
- A la altura del municipio de Soacha, se encuentran materiales rocosos del Cretáceo y Paleógeno, altamente fracturados por el fallamiento de la zona; estos materiales se encuentran aproximadamente a 70 m del trazado planteado y tienen una zonificación baja a intermedia de amenaza por movimientos en masa.
- La zona sobre la que se desarrolla el proyecto corresponde a una zona de amenaza sísmica intermedia, con coeficientes de aceleración en superficie  $A_0$  entre 0,15 y 0,2g para un periodo de retorno de 475 años.
- Se identificaron cruces importantes a la altura de la Calle 13, Calle 6, glorieta en la Calle 3, río Fucha, Av. 1 de mayo, Av. Boyacá, río Tunjuelo y Calle 57 Sur, los cuales probablemente requieran que se plantee una solución, ya sea mediante pasos elevados o subterráneos.

#### 4.6.3. Estructura

Los riesgos asociados al componente de estructuras en general están relacionados con los riesgos geotécnicos explicados en el documento 11. CAC-SGC-GEO-INF.PAS-1-v.0, esto considerando que la estructura principal del trazado es el túnel de 23 km, y que, al ser un sistema subterráneo, se verá afectado en primer lugar por las características del suelo.

Así mismo de manera general se resaltan estos riesgos:

- Riesgo sísmico debido a que el proyecto se encuentra en un área clasificada como de alta sismicidad.
- Riesgo de inundación, tanto en la construcción como en la operación del sistema férreo.
- En particular para el tema de construcción del túnel existe el riesgo de retrasos en la importación de las maquinas que podría retrasar la ejecución del proyecto.

De igual forma a nivel estructural se tendrá un túnel de aproximadamente 23 km, que se recomienda que sea construido con un grupo de dos tuneladoras con un rendimiento aproximado de 375 metros al mes.

- Se propone en este alcance de prefactibilidad, que el túnel tenga un diámetro de 7m, para mayor detalle ver el anexo de planos del componente de estructura.
- Se tendrá un total de 18 estaciones, que se han clasificado como tipo 1, tipo 2 y las estaciones especiales. La totalidad de estaciones serán construidas con el método Top-Down. Este método se encuentra en auge para la construcción de túneles en el interior de los entornos urbanos pues requiere poca maquinaria especializada, poco más de la utilizada en la construcción convencional de sótanos. De esta forma, desde la superficie, se ejecutan las paredes del túnel cavando una zanja que se hormigona para formar muros pantalla o una hilera de pilotes.

En la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-20 Construcción**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
<b>CONSTRUCCION</b>	Efectos favorables o desfavorables en la estructura de costos y cronogramas que generen variaciones en las cantidades de obra, precios de mercado de los insumos y plazos para llevar a cabo las actividades de construcción y/o provisión y/o rehabilitación y/o mejoramiento de la infraestructura férrea y/o logística asociada. Lo anterior con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas previstas para el proyecto.	3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables de las cantidades de obra: las actividades a realizar por el inversionista privado, con el objetivo de cumplir las especificaciones técnicas requeridas contractualmente, requieren mayores o menores cantidades de obra a las previstas inicialmente por este, incluyendo las asociadas a las condiciones geotécnicas del proyecto.	Privado	MB	A
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables de los precios de los mercados de los insumos, incluye fluctuaciones positivas o negativas independientemente de su magnitud, bien sea en moneda local o extranjera.	Privado	MA	A
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables del desplazamiento en el plazo inicialmente pactado para culminar las intervenciones y su efecto en la retribución entre otros aspectos.	Privado	MA	MB
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables en la disponibilidad y suministro de equipos y/o disposición de materiales de residuo necesarios para llevar a cabo las intervenciones y actividades de construcción, así como impactos en el costo y plazo para el suministro de elementos que se requieran para adelantar oportunamente la construcción.	Privado	MB	A

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables en la consecución de licencias y permisos: obtención y cumplimiento de licencias, permisos o autorizaciones para llevar a cabo las actividades de construcción, diferentes a los estipulados en la sección Riesgo ambiental, social y cultural. Incluye la gestión y los costos asociados.	Privado	MB	MB
			3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables en la variación de valores pactados contractualmente que se generen durante la etapa de construcción y específicamente respecto de la entrega anticipada o tardía de infraestructura existente.	Privado	MB	MB
			3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables de las condiciones de la entrega de la infraestructura correspondiente al proyecto, en el estado en que sea entregado por la entidad pública de acuerdo con los límites definidos contractualmente.	Privado	MB	MB
			3.2.6	Los Efectos favorables y/o desfavorables por variaciones en las especificaciones en la entrega de infraestructura por parte de la entidad concedente, en caso de que el privado deba intervenirla para alcanzar las especificaciones pertinentes.	Público	MB	MB
			3.2.6	Los efectos favorables y/o desfavorables en caso de obras de mayor complejidad técnica constructiva (túneles y/o viaductos ferroviarios).	Público-Privado	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables o desfavorables en caso de que la entidad contratante se encargue de alguno de los componentes o se reserve la ejecución de partes de la infraestructura (o la encargue a un tercero), de manera que los elementos del sistema no queden bien integrados y/o produzcan retrasos en la construcción.	Público	B	MA

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de este capítulo, así:

- Se considera que la cualificación de probabilidad e impacto porque este tipo de proyectos tiene diferentes fases de maduración y las cantidades y precios se van ajustando en la ejecución, donde se prevé el cálculo de cantidades. En las diferentes etapas se irán precisando los estudios requeridos, incluyendo los sondeos geotécnicos y se irán ajustando las cantidades. Una diferencia considerable en las cantidades de obra haría que los costos del proyecto variaran considerablemente. El inversionista podría hacer reclamaciones por desequilibrio económico del contrato o inversión.
- Es de indicar que los precios de los materiales fluctúan debido a las políticas del gobierno local y a las políticas globales que pueden afectar los precios de los materiales.
- Respecto de la variación en el plazo estimado de ejecución, se podría ver afectado debido a que a pesar de que se va madurando el proyecto, existen múltiples variables imputables a los diferentes involucrados y permisos requeridos que pueden hacer que la entrega del proyecto se aplase. Sin embargo, una buena planeación y gestión en cada etapa puede asegurar el cumplimiento de los plazos

debido a que se puede controlar y tener medidas de contingencia para cada variable.

- Los equipos deben ser adquiridos con suficiente antelación, previendo demoras en el transporte y nacionalización. Si se hace una buena planeación de las adquisiciones y una buena gestión de riesgos en esta área se puede minimizar la probabilidad de ocurrencia, de lo contrario el impacto severidad es Alto, puesto que de los equipos especializados depende y afecta la totalidad de la obra en plazo y costo.
- Debido al carácter del proyecto público-privado y que además es del sector transporte, se considera un gran avance en la experiencia de las entidades a través de diferentes comités para la realización constante del seguimiento a este tipo de proyectos de gran escala, con coordinación entre pares con el fin de facilitar y agilizar la gestión del lado público.
- En específico para el componente de túnel es necesario indicar que se califica como bajo debido a que en la estructuración técnica, financiera, social, ambiental y otras del proyecto se hace de manera gradual, donde es posible prever en etapas previas las complejidades técnicas a las que se podría enfrentar el proyecto. Si en la etapa inicial de prefactibilidad se plantea una técnica o tecnología, en las etapas posteriores se deben ir resolviendo y asegurando con más información y profesionales especializados que se apoyen en las innovaciones técnicas disponibles.

#### 4.7. Operación y Mantenimiento

Para la dimensión del área de operación y mantenimiento, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE INGENIERÍA FERROVIARIA** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente*

de Operación y Mantenimiento y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área en sus diferentes dimensiones, en razón de lo anterior, se solicita revisar dicho componente para mayor detalle.

Dada la extensión del Componente Ferroviario, hemos extraído las principales recomendaciones a tener en cuenta para el desarrollo exitoso del proyecto del Corredor Férreo del Sur en futuras etapas, que comporta diferentes disciplinas, así:

- Geometría de vía y trazado: Asegurar que el trazado y la geometría de la vía se diseñen de manera óptima, considerando factores como la velocidad de operación, la topografía, los radios de curvatura y las pendientes, para garantizar la seguridad y la eficiencia del sistema.
- Materiales y técnicas de construcción: Utilizar materiales de alta calidad y técnicas de construcción avanzadas para garantizar la durabilidad y la vida útil del sistema ferroviario, así como reducir el mantenimiento y los costos operativos.
- Diseño y construcción de túneles: Considerar las condiciones geotécnicas y geológicas al diseñar y construir los túneles para garantizar la estabilidad y la seguridad de las estructuras a lo largo del tiempo.
- Señalización y control de tráfico: Implementar sistemas de señalización y control de tráfico avanzados y seguros, que permitan la operación eficiente del sistema ferroviario y la prevención de incidentes.
- Diseño de estaciones: Asegurar que el diseño de las estaciones sea funcional, estéticamente agradable y accesible para todos los usuarios, incluyendo a aquellos con discapacidades. Además, considerar la integración de las estaciones con otros modos de transporte y la infraestructura circundante.
- Sistemas de alimentación eléctrica: Diseñar e implementar sistemas de alimentación eléctrica eficientes y confiables, considerando factores como la capacidad, la tensión y la distribución de la energía.

- Mantenimiento de la vía: Establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar la integridad y la seguridad de la vía y reducir el riesgo de incidentes y fallas en el sistema ferroviario.
- Sistema de comunicaciones: Implementar sistemas de comunicación robustos y confiables para garantizar una comunicación efectiva entre los trenes, las estaciones y el centro de control de operaciones.
- Diseño de cruces y enlaces: Diseñar cruces y enlaces de manera eficiente y segura, considerando aspectos como la visibilidad, la velocidad de los trenes y la interacción con otros modos de transporte.
- Mitigación de ruido y vibraciones: Implementar medidas de mitigación de ruido y vibraciones en el diseño y la construcción del sistema ferroviario para minimizar el impacto en las comunidades circundantes y garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales.
- Evaluación de la capacidad y demanda: Realizar evaluaciones periódicas de la capacidad y demanda del sistema ferroviario para garantizar que se satisfagan las necesidades de transporte de la población y se planifiquen futuras expansiones o mejoras de manera adecuada.
- Estudios geotécnicos y ambientales: Realizar estudios geotécnicos y ambientales exhaustivos durante la fase de diseño y planificación para garantizar la estabilidad del terreno y minimizar el impacto ambiental del proyecto.

En cuanto a la integración con los sistemas de transporte existentes en la ciudad se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Integración con sistemas de transporte existentes: Asegurar una interconexión eficiente entre el Corredor Férreo del Sur y otros sistemas de transporte en la ciudad, como el Transmilenio, la Línea 1 y Línea 2 del Metro de Bogotá, y el

Regiotram Occidente, para facilitar el flujo de pasajeros y mejorar la movilidad urbana.

- Diseño de estaciones multimodales: Planificar y diseñar estaciones multimodales que permitan a los usuarios cambiar fácilmente entre diferentes modos de transporte, como autobuses, bicicletas y vehículos privados, para una experiencia de viaje más cómoda y eficiente.
- Implementación de un sistema de billeteaje unificado: Desarrollar un sistema de billeteaje unificado e integrado que permita a los pasajeros utilizar un único medio de pago para acceder a todos los sistemas de transporte en la ciudad, mejorando la experiencia del usuario y simplificando la recaudación de tarifas.
- Coordinación entre agencias y operadores: Establecer mecanismos de coordinación y cooperación entre las diferentes agencias y operadores de transporte de la ciudad, para garantizar una planificación y operación eficiente y unificada de los sistemas de transporte.
- Establecimiento de corredores peatonales y ciclistas: Diseñar e implementar corredores peatonales y ciclistas que conecten las estaciones del Corredor Férreo del Sur con otros puntos de interés de la ciudad, fomentando el uso de modos de transporte sostenibles y no motorizados.
- Monitoreo y actualización de tecnologías: Mantenerse al tanto de las últimas tecnologías y soluciones en el ámbito del transporte ferroviario, e implementar actualizaciones y mejoras cuando sea necesario, para garantizar que el sistema siga siendo eficiente, seguro y competitivo.
- Capacitación y desarrollo de recursos humanos: Promover la capacitación y el desarrollo de los recursos humanos que trabajan en el proyecto y su operación, para asegurar un conocimiento sólido de las prácticas y tecnologías ferroviarias y garantizar la eficiencia y seguridad del sistema.

- Planificación y ejecución de proyectos de expansión: Considerar la realización de estudios de factibilidad y planificación para futuras expansiones del Corredor Férreo del Sur, así como la coordinación de proyectos de expansión con otros sistemas de transporte de la ciudad, para garantizar una red de transporte integrada y sostenible.
- Adaptación al cambio climático y resiliencia: Incorporar medidas de adaptación al cambio climático y resiliencia en el diseño y operación del sistema ferroviario, considerando factores como la variabilidad climática, las inundaciones, los deslizamientos de tierra y otros riesgos relacionados con el clima.
- Estas recomendaciones enfocadas en la integración e interoperabilidad del Corredor Férreo del Sur con otros proyectos de la ciudad pueden mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del sistema, asegurando un transporte público de calidad y accesible para todos los ciudadanos.

Para promover la interoperabilidad entre sistemas férreos se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Diseño de interfaces de comunicación: Implementar interfaces de comunicación estandarizadas y abiertas entre los diferentes sistemas ferroviarios, lo que permitirá una mejor integración y coordinación entre ellos y facilitará el intercambio de información en tiempo real.
- Protocolos de operación comunes: Establecer protocolos de operación comunes y compartidos entre los diferentes sistemas ferroviarios, lo que garantizará una operación más homogénea y coherente, y facilitará la transferencia de pasajeros entre sistemas.
- Señalización y sistemas de control compatibles: Asegurar la compatibilidad de los sistemas de señalización y control de tráfico ferroviario entre los diferentes

sistemas ferroviarios, lo que permitirá una operación más segura y eficiente en las áreas donde las líneas se interconectan.

- Compatibilidad de material rodante: Si es posible, seleccionar material rodante compatible y de características similares para los diferentes sistemas ferroviarios, lo que permitirá una mayor flexibilidad en la utilización y mantenimiento de los trenes, así como una mejor gestión de los recursos.
- Trocha: Utilizar una trocha estándar, como la trocha de 1.435 mm, en todos los sistemas ferroviarios garantizará que los trenes puedan circular sin problemas entre las diferentes líneas y sistemas.
- Tipo de riel: Utilizar un tipo de riel común, como el riel de acero de alta calidad, en todos los sistemas ferroviarios garantizará la compatibilidad entre las líneas y permitirá un mejor mantenimiento y gestión de las vías.
- Alimentación de energía: Adoptar un sistema de alimentación eléctrica común, como la catenaria rígida con una tensión de 1.500 Vcc, permitirá que el material rodante de diferentes sistemas sea compatible en términos de suministro de energía.
- Estaciones de transferencia: Diseñar y construir estaciones de transferencia comunes entre los diferentes sistemas ferroviarios permitirá un fácil tránsito entre las líneas y mejorará la experiencia de los pasajeros.
- Coordinación en la gestión de emergencias: Establecer protocolos y mecanismos de coordinación para la gestión de emergencias entre los diferentes sistemas ferroviarios, lo que permitirá una respuesta más rápida y eficaz en caso de incidentes o accidentes que afecten a múltiples sistemas de transporte.
- Establecimiento de un organismo de coordinación: Crear un organismo centralizado o una entidad encargada de la coordinación de todos los sistemas ferroviarios de la ciudad, con el objetivo de garantizar la interoperabilidad y la

integración, así como la optimización de los recursos y la operación de los sistemas.

- Integración en la planificación urbana: Incorporar la interoperabilidad de los sistemas ferroviarios en la planificación urbana a largo plazo, lo que permitirá una mejor adaptación a las necesidades de transporte futuras y garantizará una red de transporte público eficiente y sostenible.
- Capacitación cruzada del personal: Fomentar la capacitación cruzada del personal que trabaja en los diferentes sistemas ferroviarios, lo que permitirá un mejor entendimiento de los sistemas y facilitará la cooperación y el intercambio de conocimientos entre las diferentes entidades.
- Promover la investigación y el desarrollo: Estimular la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones que permitan mejorar la interoperabilidad y la integración entre los diferentes sistemas ferroviarios, lo que contribuirá a una mayor eficiencia y sostenibilidad del transporte público.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-21 Operación y Mantenimiento**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo de operación y mantenimiento, de manera general hace referencia a los efectos favorables y/o desfavorables en la estructura de costos y cronogramas, generados por las variaciones en las cantidades, precios de mercado y cronogramas para llevar a cabo las obras de mantenimiento y las actividades de operación de la infraestructura férrea y/o del material rodante, durante la ejecución del proyecto.	3.2.6	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables de las cantidades de obra para las intervenciones de mantenimiento: las mayores o menores cantidades de obra respecto a las previstas inicialmente por el inversionista privado, para cumplir las especificaciones técnicas, indicadores de disponibilidad, calidad y niveles de servicios pactados contractualmente, incluyendo las asociadas a las condiciones geotécnicas (suelo) en las que se desarrollará el proyecto.	Privado	MA	A
		Conpes 3760 Sección V	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables de los precios de los mercados de los insumos, incluye fluctuaciones positivas o negativas independientemente de su magnitud, bien sea en moneda local o extranjera.	Privado	MA	MA
			3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables del desplazamiento en el plazo inicialmente pactado para culminar las actividades de operación y mantenimiento y su efecto en la retribución entre otros aspectos.	privado	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.6	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables en la disponibilidad y suministro de equipos y/o disposición de materiales de residuo necesarios para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento, así como impactos en el costo y plazo para el suministro de elementos que se requieran para adelantar oportunamente la tanto las obras de mantenimiento como las actividades de operación.	privado	MB	A
		3.2.6	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables en la consecución de licencias y permisos: obtención y cumplimiento de licencias, permisos o autorizaciones para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento, diferentes a los estipulados en la sección Riesgo ambiental, social y cultural. Incluye la gestión y los costos asociados.	Privado	MB	B
			3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables en la variación de valores pactados contractualmente que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento y específicamente por la entrega anticipada o tardía de infraestructura existente.	Privado	MB	B
			3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables de las condiciones de la entrega de la infraestructura correspondiente al proyecto, por la entidad pública de acuerdo con los límites definidos contractualmente.	Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.6	3.2.7	Los Efectos favorables y/o desfavorables de los demás factores asociados a las variaciones en los costos y plazos para dar cumplimiento a las obligaciones de Operación y Mantenimiento, con el objeto de cumplir con la disponibilidad de la infraestructura, los estándares de calidad y los niveles de servicios para la prestación del servicio a los usuarios.	Privado	MB	B
		3.2.6	3.2.7	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los cambios tecnológicos cuya implementación sea requerida por la entidad concedente que afecten de forma específica a este tipo de proyectos y que conlleven inversiones de adaptación.	Público-Privado	MB	B
	Interfase	3.2.3 y 3.2.6	Conpes 3961	En los casos en que las actividades asociadas a la construcción de la infraestructura del proyecto férreo se encuentren integradas con la operación y puesta en marcha del proyecto férreo, se recomienda pactar una obligación en el contrato, en la cual el inversionista privado deberá asegurarse de que todos los componentes del proyecto sean compatibles y asumir todos los potenciales efectos de las interfaces técnicas a las que haya lugar.	Privado	B	B
			Conpes 4047	Los efectos derivados de la no compatibilidad de los componentes del proyecto o potenciales efectos de las interfaces técnicas y a las que haya lugar, en los casos en que las actividades asociadas a la construcción y/o mejoramiento de la infraestructura del proyecto férreo no se encuentren integradas a la operación, puesta en marcha y mantenimiento del proyecto férreo.	Público	MB	MB

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

A partir del esquema contractual que se defina en etapas más avanzadas se podrá mitigar el riesgo a través de su transferencia a un operador o futuro contratistas con experiencia

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

especifica en operación y mantenimiento de este tipo de infraestructuras. El contrato podría integrar el riesgo de diseño construcción y operación y mantenimiento para minimizar los posibles riesgos de interfaz que generen eventuales sobrecostos.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de este capítulo, así:

- De acuerdo con la planificación del mantenimiento y de la operación del corredor férreo del sur, debe existir una relación de adquisición de materiales, herramientas y equipos, que permitan tener una operación y ejecución del mantenimiento de manera oportuna y eficaz. Estos procesos de adquisición y planes de operación deben ser evaluados constantemente, con el fin de mitigar y aplicar lecciones aprendidas durante su operación comercial.
- Las intervenciones deben estar regidas bajo los lineamientos que requiere el componente tecnológico. Para ello se debe proveer de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las acciones necesarias para la prevención de las fallas más comunes de cada una de las partes y/o elementos que hacen parte del sistema. Estos planes deben indicar la periodicidad, material requerido, mano de obra y seguimiento de las recomendaciones del fabricante.
- Se debe prever el seguimiento a la evolución del contrato a otorgar. Debe considerarse una planificación mínima a 20 años, incluyendo una actualización a los años 20 de la explotación comercial.
- El ente encargado de llevar a cabo la operación y mantenimiento del corredor férreo del sur deberá adquirir un software de gestión que permita el seguimiento, evaluación y análisis tanto de la planificación del mantenimiento como de la operación comercial. Normalmente, en estos softwares de gestión se realizan las diferentes ordenes de trabajo a ejecutar en las diferentes labores de

mantenimiento. Lo anterior debe cumplir con todos los licenciamientos tecnológicos y se debe proveer el soporte técnico de estas.

- En esta etapa solo se indica la tecnología a aplicar, es decir, no se entra en detalles de elementos / equipos, etc. Es en la fase de factibilidad donde se detalla a mayor nivel los subsistemas que harán parte del sistema del corredor férreo del sur.
- Es importante definir desde los diseños todas las interfaces que hacen parte de un proyecto férreo, describiendo detalladamente cada sistema y su relación con otros. Adicionalmente, al contratista se le debe exigir una vigencia tecnológica mínima de 20 años en todos los sistemas / equipos a implementar.
- El sistema de telecomunicaciones que se aplique para el proyecto debe incluir el sistema de recaudo, el cual debe estar alineado con los sistemas que estén activos y en operación en la ciudad, en los diferentes modos de transporte.
- El contratista debe seguir los lineamientos exigidos en el proyecto para evitar incompatibilidades en la adquisición de los equipos. El contratista seleccionado debe contar con alta experiencia en temas ferroviarios. Adicionalmente, deberá existir en el proyecto especialistas que estén involucrados con las interfaces y verificación de la calidad de los equipos / materiales a suministrar tanto para la construcción, equipos electromecánicos, equipamiento tecnológico, lista de costos para la actualización periódica de incrementos causados por variaciones macroeconómicas.

#### 4.7.1. Material Rodante

Los prediseños de infraestructura y superestructura ferroviaria presentados para el Corredor Férreo del Sur cumplen con los requisitos técnicos y operacionales necesarios para el proyecto y su desarrollo para etapas futuras, abordando aspectos importantes como la selección de la alternativa más ideal para los elementos de vía, sistemas de

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

señalización, comunicaciones, alimentación de energía eléctrica y otros componentes de la infraestructura ferroviaria.

En los actuales estudios de prefactibilidad, se ha establecido un sistema férreo subterráneo de tipo metro pesado. Por consiguiente, se recomienda llevar a cabo una evaluación en futuras etapas e inicio de proyectos colindantes al Corredor Férreo del Sur, permitiendo así la posibilidad de integración con sistemas similares al propuesto en la Bogotá-Región. Al compartir características técnicas, se facilitará la operación y el mantenimiento de estos sistemas.

Las instalaciones ferroviarias propuestas para los talleres de mantenimiento, nodos de terminación y estaciones, han sido prediseñadas teniendo en cuenta los estudios de demanda y condiciones operacionales específicas del Corredor Férreo del Sur, lo que garantiza una eficiente y adecuada operación del sistema.

La tipología del material rodante seleccionada es adecuada en función de las condiciones de operación, demanda prevista y compatibilidad con otros sistemas ferroviarios de la región, en especial con la Línea 2 del Metro de Bogotá, haciendo coincidir características importantes, tales como, galibo del tren, tensión de alimentación, señalización, tipo de vía, entre otros, lo que contribuye a la optimización del funcionamiento y la integración del proyecto en el entorno ferroviario planificado y en proceso de implementación en la capital.

La propuesta de integración del sistema ferroviario aborda aspectos fundamentales como la supervisión y control, sistemas de alimentación de energía eléctrica, señalización, telecomunicaciones, peaje y control de acceso, entre otros, lo que garantiza una gestión eficiente y efectiva del Corredor Férreo del Sur.

La evaluación de la posibilidad de centralizar la operación del proyecto en un solo Centro de Control de Operaciones integrado con otras líneas férreas de la ciudad sugiere que esta opción puede optimizar la gestión y coordinación del sistema ferroviario regional, mejorando así la eficiencia y calidad del servicio. Por lo anterior, se recomienda revisar

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

este aspecto en la siguiente etapa de factibilidad a través de mesas de trabajo con las entidades correspondiente, y con la revisión de información y documentación de diseño que estén establecidos en los demás sistemas ferroviarios de la ciudad.

Las recomendaciones técnicas establecidas para el desarrollo del proyecto en futuras etapas, incluyendo la participación de un Evaluador Independiente de la Seguridad (EIS/ISA) desde el diseño de detalle hasta la puesta en servicio del proyecto, proporcionan una base sólida para garantizar la seguridad, calidad y cumplimiento de los estándares aplicables en todo el proceso. Por lo tanto, se considera necesario el acompañamiento de dicha entidad independiente durante todo el ciclo de vida del proyecto, la cual deberá estar avalada por una entidad de acreditación para los subsistemas a implementar en este sistema ferroviario.

Los avances periódicos presentados a lo largo del proyecto según el cronograma establecido han permitido un seguimiento constante del progreso y evaluación de los resultados de los estudios de prefactibilidad, asegurando la calidad y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Finalmente, es necesario concluir que, los estudios de prefactibilidad del Corredor Férreo del Sur han abordado satisfactoriamente los aspectos técnicos, operacionales y de seguridad necesarios para el proyecto. Se ha logrado definir una propuesta sólida y viable que cumple con los objetivos y lineamientos generales establecidos. La implementación del Corredor Férreo del Sur en la modalidad ferroviaria permitirá mejorar significativamente la movilidad en la región Bogotá-Cundinamarca, así como optimizar la conexión con otros proyectos de transporte existentes y futuros.

Es fundamental seguir fomentando la comunicación y cooperación entre todas las partes involucradas, incluyendo autoridades, entidades y comunidades locales, para asegurar una implementación exitosa y sostenible del proyecto, y para que éste contribuya al desarrollo integral de la región Bogotá-Cundinamarca y al bienestar de sus habitantes.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-22 Material Rodante**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
MATERIAL RODANTE	Efectos favorables y/o desfavorables en la estructura de costos y cronogramas, generados por las variaciones en las cantidades, precios de mercado y plazos requeridos para llevar a cabo las actividades de operación asociadas al material rodante para la prestación de servicios de transporte férreo de pasajero	3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a los sobrecostos en el suministro, la instalación, el montaje y las pruebas y/o puesta en funcionamiento del material rodante incluyendo equipos y los sistemas férreos.	Privado	A	A
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a las demoras en los costos de los elementos como respuestas y partes necesarias para la puesta a punto del material rodante en condiciones de operación requeridas para transitar por las vías férreas de diferente especificación.	Privado	MB	MA
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a las demoras en los tiempos de entrega de material rodante nuevo y/o repotenciado por parte de los fabricantes y/o vendedores y/o proveedores y las afectaciones que estas variaciones en las entregas de equipos generen en los tiempos de operación, explotación comercial y otras etapas o fases del proyecto.	Privado	MB	MA
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables sobre los costos y plazos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos del proyecto, incluyendo el material rodante para construcción y mantenimiento de la vía férrea.	Privado	MB	MA
			3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las condiciones del material rodante que se recibe de la entidad concedente y será usado para la construcción, mantenimiento y operación de la vía férrea, así como sus interfases con los diferentes subsistemas ferroviarios.	Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a la variación de los costos por el cambio en las especificaciones técnicas del material rodante por circunstancias no imputables al inversionista privado.	Público	MB	MA

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de este capítulo, así:

- El futuro contratista debe tener cuenta los tiempos de entrega del material rodante, debido a que este equipamiento por lo general debe ser adquirido en el exterior y requiere unos tiempos prologados para su fabricación, pruebas y entrega al cliente final. Por ende, al tener presente la fecha de inicio de operación comercial del sistema debe considerar estos tiempos de entrega.
- Para el tema de repuestos, en un proyecto férreo se debe solicitar al contratista un listado de repuestos para un tiempo mínimo de 5 años. Adicionalmente, debe esto estar en línea con el plan de mantenimiento acorde con la tecnología y especificaciones técnicas.
- Es importante definir desde los diseños todas las interfaces que hacen parte de un proyecto férreo, describiendo detalladamente cada sistema y su relación con otros. Adicionalmente, al contratista se le debe exigir una vigencia tecnológica mínima de 20 años en todos los sistemas / equipos a implementar.
- El sistema de telecomunicaciones que se aplique para el proyecto debe incluir el sistema de recaudo, el cual debe estar alineado con los sistemas que estén activos y en operación en la ciudad, en los diferentes modos de transporte.

- El contratista debe seguir los lineamientos exigidos en el proyecto para evitar incompatibilidades en la adquisición de los equipos. El contratista seleccionado debe contar con alta experiencia en temas ferroviarios. Adicionalmente, deberá existir en el proyecto especialistas que estén involucrados con las interfaces y verificación de la calidad de los equipos / materiales a suministrar tanto para la construcción, equipos electromecánicos, equipamiento tecnológico, lista de costos para la actualización periódica de incrementos causados por variaciones macroeconómicas.

#### 4.8. Comercial

Para la dimensión del área de comercial, se tuvo en cuenta el documento de **INFORME 4 PROFUNDIZACIÓN SOBRE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA – COMPONENTE TRANSPORTE** con el objetivo de garantizar la integralidad entre los diferentes documentos del proyecto en su etapa de prefactibilidad, especialmente para el establecimiento de la relación entre el *Componente de Transporte* y lo pertinente con el componente de riesgo previsible contractual asociado al área en sus diferentes dimensiones, en razón de lo anterior, se solicita revisar dicho componente para mayor detalle.

Dada la especificidad del Componente de Transporte, a continuación, indicamos los principales aspectos tenidos en cuenta para su desarrollo permitiendo evidenciar el alcance del componente y los aspectos más relevantes a tener en cuenta de cara al riesgo previsible contractual.

La estructura de modelo de transporte de la Ciudad, que desde la autoridad de transporte de la ciudad de Bogotá se ha construido a través de diferentes consultorías y estudios desarrollados en el marco de la planificación de los proyectos de transporte público y privado que se han desarrollado en los últimos 15 años, corresponde a una estructura clásica de cuatro etapas, y permite incorporar en el análisis los escenarios de desarrollo urbano y crecimiento poblacional del área de estudio, junto con las medidas y proyectos de cambios en la oferta de transporte.

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

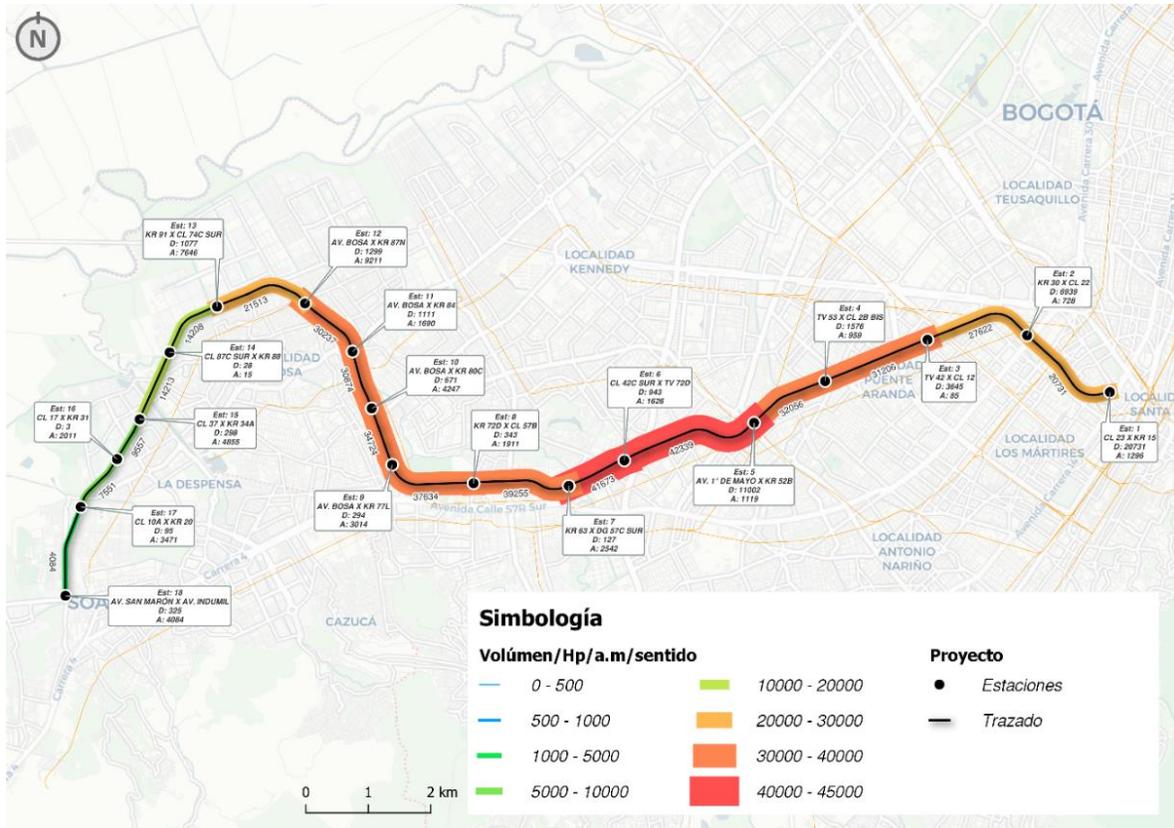
Para los escenarios de modelación de la Etapa 4 se siguió la misma lógica presentada en el análisis de transporte y la evaluación multicriterio, que consiste en definir caminos diferentes de desarrollo de la ciudad sobre los cuales estimar el comportamiento de las zonas evaluadas y en donde, a partir de diferentes prospectivas de oferta de proyectos de transporte público futura, se evalúa cada una de las alternativas en distintas ofertas de proyectos de transporte público, dado que la demanda puede tener modificaciones considerables en función de cómo se configura la oferta de la ciudad. Adicionalmente a las estimaciones con proyecto, las prospectivas de oferta fueron evaluadas sin proyecto, con el fin de estimar los beneficios que genera.

Es preciso indicar que de acuerdo con la guía de maduración de proyectos del IDU y para la etapa en la que se desarrolla la presente consultoría, los análisis se desarrollaron con información secundaria incorporada en el modelo de 4 etapas de la ciudad y su área de influencia de la SDM y los parámetros de modelación corresponde a los utilizados para proyectos similares en desarrollo (ejemplo: Regiotram de Occidente, Línea 2 de Metro de Bogotá, extensión de la Línea 1 de Metro de Bogotá).

Con esta metodología se busca obtener estimaciones de demanda para la alternativa seleccionada varias condiciones de oferta de transporte público y cortes temporales, así como estimar los beneficios que genera.

A continuación, se presentan los volúmenes producto de la modelación en la hora pico y según el sentido. En la figura a continuación, se puede observar que los mayores volúmenes de pasajeros en sentido Soacha - Centro se acumulan hacia la mitad del trazado, presentando un pico de 42,339 pasajeros entre las estaciones de la CL 42C Sur x TV 72D y la estación de la Av. Primero de Mayo. Es importante destacar que este alto volumen de pasajeros en esta zona puede generar congestión y retrasos en la operación del corredor.

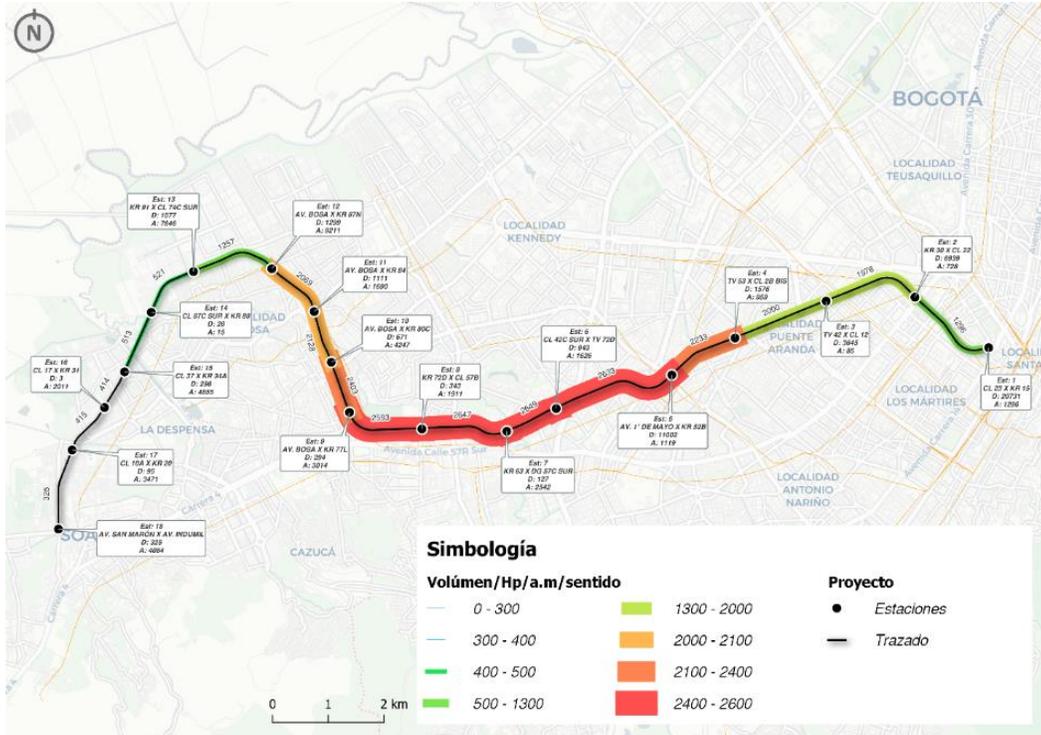
Figura 4.6 Volúmenes HP/AM sentido Soacha - Centro



Fuente: Steer 2023

En cuanto al sentido Centro - Soacha, figura a continuación muestra que el tramo comprendido entre la estación AV. Primero de Mayo y la estación de AV. BOSA x KR 77L presenta los mayores volúmenes. El pico se puede encontrar en el tramo intermedio de las estaciones CL 42C Sur x TV 72D y la estación de la KR 63 x DG 57C SUR, dicho valor corresponde a 2.649 pasajeros/hora/sentido a.m.

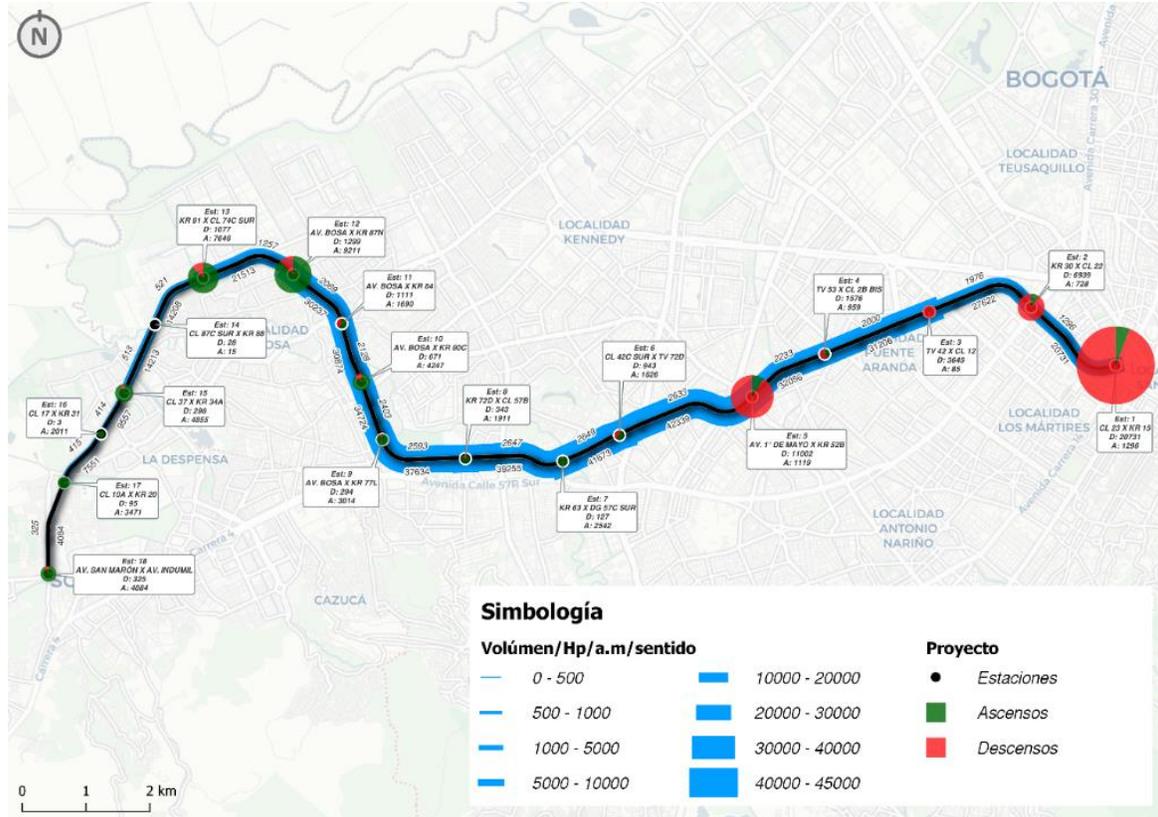
Figura 4.7 Volúmenes HP/AM sentido Centro - Soacha



Fuente: Steer 2023

Finalmente, la figura a continuación presenta una visualización detallada de los volúmenes de pasajeros en el corredor, al mismo tiempo que muestra las tendencias de ascenso y descenso a lo largo del mismo. Es importante destacar que el grosor de la línea en el mapa varía en función de los valores de los volúmenes obtenidos a través del modelo utilizado en el análisis.

Figura 4.8 Volúmenes, ascensos y descensos HP/AM



Fuente: Steer 2023

De acuerdo con lo anterior, es importante mencionar que se hace necesario que para la etapa de factibilidad y diseños de la infraestructura de transporte se tenga especial cuidado en cuenta las altas demandas de pasajeros que se tendrán principalmente en las siguientes estaciones: Estación Santafé (1), La Hoja (2), San Eusebio (5), Las Margaritas (12), Tintal (13) y Frailejones (15) donde los resultados del modelo de 4 etapas muestran grandes movimientos de personas con valores que oscilan entre 5,000 pax/hora y hasta 23,000 pax/hora. Para darse una idea y comparar con el sistema TransMilenio actual, estaríamos hablando que un cerca de 8 estaciones estarían manejando las demandas de usuarios que tienen los portales del sistema TransMilenio.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

Tabla 4-23 Comercial

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabil idad	Impac to
COMERCIAL	Los riesgos asociados al área comercial están relacionados con los eventos que afectan de manera directa los ingresos generados por el proyecto.	3.2.1	3.2.9	Ingresos Regulados: Variación en los ingresos por el uso de la infraestructura férrea.	Público-Privado	MB	MA
		3.2.1	3.2.9	Otros ingresos por explotación comercial: Distintos de los ingresos regulados y de los derivados de la operación comercial.	Privado	B	MB
	Efectos favorables y desfavorables sobre los ingresos generados por los proyectos derivados del recaudo efectivo de las tasas y cargos aplicables por el uso de la infraestructura	3.2.1	3.2.9	Los efectos desfavorables derivados de la evasión por parte de los Usuarios del Medio de Pago por: (i) fraude tecnológico o (ii) por deterioro, defectos o falta de mantenimiento de los Bienes de Recaudo que imposibiliten descargar el Medio de Pago, entendida ésta como el no pago de la Tarifa Usuario correspondiente por los Usuarios al utilizar el servicio de Transporte Masivo y, por ende, el reconocimiento de la Tarifa Contractual asociada con el viaje de dicho Usuario.	Privado	MB	B
	Variación en los ingresos de explotación comercial, diferentes a tarifas	3.2.1	3.2.9	Riesgo asociado a cuando se pacte una distribución de los ingresos por explotación comercial entre el inversionista privado y la entidad estatal, cada uno asumirá el aumento o reducción del ingreso en su respectiva proporción, sin que la entidad contratante cubra los costos asociados a la generación de dicho ingreso.	Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabil idad	Impac to
		3.2.1		Se asigna al inversionista privado, bajo la premisa de que es quien se encuentra a cargo de la definición e instalación de la configuración final de las barreras físicas de acceso y de las demás medidas tendientes a evitar el acceso de pasajeros sin activación del medio de control de acceso.	Privado	MB	B
	Evasión	3.2.1		Excepcionalmente, cuando la entidad contratante compruebe que se han implementado todas las condiciones de seguridad y las medidas de control, pero el comportamiento ciudadano, como consecuencia de una situación extraordinaria temporal (se entiende por situación extraordinaria: asonadas, disturbios, acciones en masa que puedan afectar la operación, entre otras), conlleve a altos niveles de evasión, este riesgo podrá ser compartido por la entidad contratante	Público-Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Fraude	3.2.1		Generalmente se asigna a quien se encuentre a cargo del recaudo de los ingresos del proyecto. Si el inversionista privado, dentro del alcance del contrato, se encuentra a cargo del recaudo de los ingresos, deberá asumir la eventual materialización del riesgo de fraude; por el contrario, si el recaudo del proyecto férreo se encuentra a cargo de un tercero diferente al inversionista privado del contrato, el riesgo quedará en cabeza de la entidad contratante, quien a su vez podrá transferirlo a su tercero contratista encargado de la función de recaudo	Público-Privado	B	MB
	Demanda de pasajeros	3.2.1		Efectos favorables y desfavorables sobre los ingresos generados por el proyecto derivado del número real de pasajeros que utilicen el sistema de transporte férreo	Público-Privado	MA	A

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de este capítulo, así:

- El futuro contratista debe tener cuenta los tiempos de entrega del material rodante, debido a que este equipamiento por lo general debe ser adquirido en el exterior y requiere unos tiempos prologados para su fabricación, pruebas y entrega al cliente final. Por ende, al tener presente la fecha de inicio de operación comercial del sistema debe considerar estos tiempos de entrega.
- Los ingresos tarifarios del Proyecto dependerán de las resoluciones que para el efecto establezca la entidad a concedente, fijando las tarifas y frecuencias de ser el caso, se podrán establecer mecanismos para mitigar los impactos de este riesgo

en caso de llegar a materializarse, que podrán estar asociados a espacio presupuestal de las entidades involucradas.

- Los riesgos relacionados con el sistema de recaudo los deberá asumir el privado pues será el encargado de ejecutar todas las actividades necesarias para ponerlo en funcionamiento y administrarlo adecuadamente, por lo que tendrá mayor control y capacidad de gestión y éste dependerá del mecanismo que se defina en etapas posteriores respecto de si es un tercero.
- Se podrá pactar contractualmente la explotación comercial de la infraestructura, regulando si es un riesgo compartido o a cargo de alguna de las partes.
- En la medida en que el privado se le asigne la definición e instalación y configuración de las barreras físicas de acceso y demás medidas tendientes a evitar el ingreso de pasajeros sin activación del medio de control, tendrá mayor capacidad de control y manejo del riesgo de evasión. Controlando en todo caso el comportamiento ciudadano que podría conllevar a altos niveles de evasión.
- Dependiendo de las definiciones que se llegaren a tomar en la estructuración en factibilidad, el privado podría estar a cargo de la definición e instalación de la configuración final del medio de control, así como de todo el sistema de recaudo, tendrá mayor capacidad de control y manejo del riesgo de fraude.

#### **4.9. Financiación**

Como hemos indicado el riesgo previsible contractual está asociado a la asunción de las inversiones con cargo a capital o deuda, en función de la estrategia más conveniente para la ejecución del Proyecto. El futuro contratista basado en su experiencia y en los análisis del mercado es quien decide de manera autónoma e independiente los mecanismos de mitigación del riesgo, en caso de optar por esquemas de contratación con participación público-privada. Adicionalmente se podrán establecer requisitos para acreditar una

capacidad financiera y experiencia en endeudamiento suficiente para poder presentar el Proyecto frente a los prestamistas y garantizar que puede aportar el equity requerido.

En caso de optar por esquemas distintos de concesión o de asociación público-privada, la Entidad a cargo del proyecto podrá implementar esquemas de financiación en el mercado de capitales, bancario y complementarlo con la apropiación presupuestal a través de vigencias futuras.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-24 Financiación**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
FINANCIACIÓN	Efectos favorables y desfavorables derivados de la no obtención de los montos de financiación requerida	3.2.9	3.2.10	No obtención de los montos requeridos para el financiamiento del proyecto (cierre financiero)	Privado	B	A
	Efectos favorables y desfavorables derivados de las condiciones de financiación, es decir, los costos efectivos de la consecución de la financiación necesaria para el proyecto, en términos de montos, plazos, intereses y comisiones	3.2.9	3.2.10	Alteración de las condiciones de financiación, es decir, los costos efectivos de la consecución de la financiación necesaria para el proyecto en los términos de montos, plazos, intereses y comisiones.	Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabil idad	Impac to
	Efectos de la composición de las fuentes de financiación del inversionista privado; la variación del monto de financiación necesario para la ejecución del contrato y; los efectos favorables o desfavorables respecto de la liquidez en general	3.2.9	3.2.10	Alteración de la composición de las fuentes de financiación del inversionista privado	Privado	B	A
	Efectos de la variación de las fuentes de financiación	3.2.9	3.2.10	Variación del monto de la financiación necesaria para la ejecución del contrato o liquidez asociado a obligaciones a cargo del privado.	Privado	B	B
	Efectos de la insuficiencia en los recursos para la supervisión, coordinación y soporte contractual.	3.2.9	3.2.10	Insuficiencia de recursos para el pago de la interventoría, coordinación y soporte contractual, por razones no atribuibles al concesionario.	Público	MB	B

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, se sustenta en que, dada la asignación de riesgo, acorde con los lineamientos del Conpes, el privado, éste podrá tener a cargo el riesgo, y considerando además el conocimiento que acumulará respecto de las inversiones a realizar con cargo a sus aportes de capital y deuda en línea con la estrategia que le resulte más conveniente.

Además, es el privado quien contará con suficiente información, experiencia y capacidad financiera para asumir los riesgos financieros al menor costo posible. Con base en lo indicado el privado podrá administrar adecuadamente su portafolio de capital y deuda, así

como establecer los mecanismos de financiación y las estructuras financieras que considere necesarias y adecuadas.

#### 4.10. Económicos

La Entidad Concedente, en los términos del contrato podría establecer una actualización periódica de los componentes de remuneración en función de la variación del IPC, del salario mínimo y de los costos de la energía.

Así mismo, de optarse por esquemas de contratación tipo concesión o asociación público-privada, se podrían establecer unidades de ejecución que estén denominadas en precios constantes y en general los pagos se ajusten por inflación o una canasta de costos según aplique, lo que permitiría al futuro contratista gestionar herramientas para mitigar el riesgo tales como contratos a precio cerrado o en pesos constantes y/o asociados a una canasta de costos.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-25 Económicos**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
ECONÓMICOS	Efectos favorables y desfavorables derivados de la variación de los indicadores económicos colombianos o de los países de donde sea originario el inversionista privado o sus accionistas	3.2.9	3.2.12	Alteración de las condiciones macroeconómicas, en los indicadores económicos colombianos o de los países de donde sean originarios los integrantes del inversionista privado o sus accionistas o de los otros países que puedan afectar la economía colombiana o el desarrollo del proyecto.	Privado	MB	MA
		3.2.9	3.2.12	Variaciones en la rentabilidad del proyecto, incluyendo, pero sin limitarse a variables como la Tasa Interna de Retorno (TIR), así como la obtención de las utilidades o el sufrimiento de pérdidas	Privado	B	MB

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, se sustenta en que, dada la asignación de riesgo, acorde con los lineamientos del Conpes, el privado, éste podrá administrar el riesgo a cargo considerando el respectivo análisis y condiciones del mercado a lo largo de la ejecución del contrato.

Además, es el privado quien contará con suficiente información, experiencia y capacidad financiera para asumir los riesgos económicos al menor costo posible. Con base en lo indicado el privado podrá administrar adecuadamente el riesgo y establecer los mecanismos y las estructuras financieras que considere necesarias y adecuadas.

#### 4.11. Cambiario

Para administrar adecuadamente el riesgo cambiario dadas las características del proyecto Tren del Sur, en fase de factibilidad se podrían definir mecanismos de cobertura cambiaria, establecimiento de contratos con asignación de este riesgo a proveedores y financiadores y/o acudir a instrumentos como opciones o forwards para mitigar el riesgo cambiario, entre otras figuras de cobertura que ofrece el sector financiero.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-26 Cambiario**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
CAMBIARIO	Riesgos asociados a la exposición o cambios en los flujos debido a ingresos o erogaciones del proyecto que se encuentren denominados en	3.2.10	3.2.13	Efectos favorables y/o desfavorables de la variación en el poder adquisitivo del peso colombiano o de cualquier otra moneda, con efectos en cualquier flujo del proyecto.	Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	divisas distintas del peso colombiano	3.2.1	3.2.13	Se refiere a los efectos favorables o desfavorables derivados de una eventual variación de los flujos de un proyecto, debido a que sus ingresos y egresos están denominados o dependen del comportamiento de la tasa de cambio frente a monedas distintas al peso colombiano	Privado	MB	B

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, se sustenta en que, dada la asignación de riesgo, acorde con los lineamientos del Conpes, el privado, éste podrá administrar el riesgo a cargo considerando el respectivo análisis y condiciones del mercado a lo largo de la ejecución del contrato.

Además, es el privado quien contará con suficiente información, experiencia y capacidad financiera para asumir el riesgo cambiario al menor costo posible. Con base en lo indicado el privado podrá administrar adecuadamente el riesgo y establecer los mecanismos y las estructuras financieras y cambiarias que considere necesarias y adecuadas.

#### 4.12. Regulatorios

Entre las principales consideraciones que se deben tener en cuenta respecto del riesgo regulatorio tenemos los ajustes y cambios en la normatividad y regulación tarifaria. Así mismo es fundamental en etapas posteriores, la determinación de retornos y aportes de capital suficientes para atender estos cambios, así como eventuales contratos a largo plazo y contratos espejo con subcontratistas.

Acorde con el Informe 2 y 3 del componente de Riesgos, en la siguiente tabla establecemos el riesgo previsible contractual asociado al área.

**Tabla 4-27 Regulatorio**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
REGULATORIA	Efectos favorables y desfavorables derivados de la variación del ordenamiento jurídico con posterioridad a la fecha de apertura del proceso licitatorio o posteriores a la fecha de aprobación de la factibilidad por parte de la entidad pública	3.2.10	3.2.14	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las modificaciones o, en general, de cualquier cambio en la estructura tarifaria prevista para el proyecto en la resolución o acto administrativo aplicable.	Público	MB	MA
			3.2.14	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las modificaciones o, en general, de cualquier cambio en la estructura tarifaria por decisiones unilaterales solicitados por el inversionista privado o imputables a este.	Privado	MB	B
		3.2.10	3.2.14	Efectos favorables y /o desfavorables de cambios en la legislación tributaria, entendido como la imposición de tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad	Público-Privado	MB	MA
		3.2.10	3.2.14	Efectos favorables y/o desfavorables derivados de los cambios en las especificaciones técnicas, derivados de cambios regulatorios que sean solicitados por la entidad concedente, por decisiones judiciales y por causas no imputables al privado.	Público	MB	MA
			3.2.14	Los riesgos que se deriven de cambios regulatorios diferentes a los indicados para este apartado	Privado	B	MB

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo del componente técnico de este capítulo, así:

- En relación con los cambios normativos de orden general y abstracto, se tiene que entender que la aplicación de la ley junto con sus modificaciones es una condición natural para cualquier ciudadano, sea persona natural o jurídica, que se encuentra bajo jurisdicción colombiana. En ese sentido, los cambios normativos son una

condición normal que debe ser considerado por los particulares. No obstante, pueden existir situaciones que generen impactos negativos directos sobre el esquema tarifario ya que los actos administrativos que determinan las tarifas regularmente se entienden como de contenido particular, luego su cambio unilateral por parte de la administración puede producir el conocido efecto de hechos del príncipe.

- Con este contexto, se ha realizado la identificación, descripción, calificación de probabilidad e impacto y mitigación, reconociendo los efectos que la ley aplicable en su carácter general y específico puede tener dentro del proyecto del Corredor Férreo Sur, todo lo cual compone el núcleo de riesgo regulatorio que se dividió en los cinco riesgos típicos contenidos en los documentos CONPES aplicables.
- “Desde 1990, con César Gaviria en la Presidencia de la República, el país ha tenido que adecuarse a 21 reformas tributarias, una cada 18 meses. La primera de ellas data de 1990 y bajo el nombre de Ley 44 instauró un sistema de tarifas flexibles para el impuesto predial unificado”<sup>19</sup>.

#### 4.13. Fuerza Mayor

Finalmente tenemos los eventos que pudieran catalogarse como fuerza mayor, acorde con los lineamientos de política tal como fueron identificados en los informes precedentes.

Sobre el particular es menester señalar que el potencial arqueológico de la alternativa seleccionada que en su mayoría se cataloga como bajo teniendo en cuenta que es un proyecto subterráneo. Solo se mantiene un potencial arqueológico medio en las áreas que serán destinadas a las estaciones debido a que se contemplan remociones de suelo en superficie.

De igual forma el área del patio taller en Soacha es un sector sensible en materia de potencial hallazgo de materiales arqueológicos. Se han registrado varios sitios con arte rupestre y en el

<sup>19</sup> <https://www.larepublica.co/economia/colombia-ha-tenido-21-reformas-tributarias-entre-la-decada-de-los-90-y-hasta-2022-3395596>.

área de Soacha se han excavado varios lugares de enterramiento prehispánico en los últimos 30 años. Por esto, para mitigar el riesgo, es menester contar con un programa de arqueología preventiva (PAP) que se ajuste a la legislación nacional vigente en materia de patrimonio arqueológico y que pueda recuperar y proteger todo tipo de vestigio arqueológico susceptible de afectarse con las obras civiles del futuro proyecto férreo.

**Tabla 4-28 Fuerza Mayor**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
FUERZA MAYOR	Eventos eximentes de responsabilidad corresponden a cualquier evento <sup>60</sup> , circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato respectivo, respecto de las cuales se invoca; después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo.	3.2.11	3.2.15	Fuerza Mayor por Eventos Asegurables. Cuando el evento sea susceptible de ser asegurable, el inversionista privado deberá asumir los costos asociados con la reconstrucción de la infraestructura a su estado previo a la ocurrencia del evento eximente de responsabilidad.	Privado	MB	B
		3.2.11	3.2.15	Ante la ocurrencia de eventos no asegurables, en condiciones razonables de mercado: la entidad contratante deberá asumir el daño emergente, entre los que se incluyen las reparaciones de la infraestructura, así como los costos ociosos de mayor permanencia de obra. En ningún caso se incluirá lucro cesante dentro de las compensaciones a cargo de la entidad contratante.	Público	MB	MA

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

La cualificación indicada para los riesgos precedentes, en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y rango de impacto potencial, corresponde entre otros a los siguientes fundamentales, acorde con el desarrollo de los distintos componentes técnicos involucrados, así:

- Es menester señalar que el Consejo de Estado ha indicado que se llama fuerza mayor o caso fortuito el imprevisto o que no es posible resistir, como un naufragio, un terremoto, el apresamiento de enemigos, los actos de autoridad ejercidos por

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

un funcionario público, etc. Por lo anterior se consideran la cualificación para los riesgos tal como se presenta en la tabla anterior, dado que para los eventos asegurables se debe regular la asignación al privado y éste a su vez contar con todas las coberturas que el mercado provea para el aseguramiento de dichos eventos.

- Para el caso de los eventos no asegurables, se deberán generar las estrategias que permitan identificar la ocurrencia de situaciones de caso fortuito o fuerza mayor bajo las definiciones normativas y lineamientos de política, de modo que sea posible tomar las medidas necesarias para lograr la cabal ejecución del contrato.
- La ocurrencia de eventos constitutivos de caso fortuito y/o fuerza mayor, deberán estar debidamente sustentados. Así mismo, las partes concertarán las medidas a tomar para evitar la paralización de la ejecución del contrato, si a ello hubiere lugar.

## 5. Matriz de riesgo Previsible Contractual

Como parte integral de este producto se ha preparado una matriz con los lineamientos de los Conpes sectoriales 3961 de 2019 y CONPES 4047 de 2021, sin embargo, queremos resaltar que resulta más adecuado al proyecto que nos ocupa los lineamientos de política estipulados en este último dado que establece con mayor detalle aspectos propios del modo de transporte. En la tabla siguiente se podrá apreciar la Matriz y Mapa de Riesgos Tren del Sur, recogiendo los lineamientos de política sectorial a efectos de su asignación, además siguiendo la metodología se procedió a realizar la cualificación de cada riesgo para la etapa de prefactibilidad para determinar el mapa de riesgos acorde con la cualificación presentada en los numerales precedentes en los que se detallaron las consideraciones a tener en cuenta para etapas posteriores de estructuración e implementación del proyecto.

**Tabla 5-1 Matriz de Riesgo Previsible Contractual Tren del Sur**

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
PRELIAL	Gestión Predial	3.2.4	3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los costos y las demoras en la gestión predial, en relación con el resultado de gestionar la disponibilidad y/o adquisición de los predios privados necesarios para adelantar las intervenciones, en representación del concedente.	Privado	MA	A
			3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los costos y las demoras en la gestión predial, en relación con el resultado de gestionar la disponibilidad de los predios que se ubican en zonas de uso público o baldíos o en cabeza de una entidad pública o que requieran algún tipo de gestión pública necesaria para adelantar las intervenciones del proyecto o que se encuentren invadidos previo a la fecha de apertura del proceso licitatorio.	Público	MA	A
	Adquisición Predial	3.2.4	3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las variaciones en el valor estimado de la gestión, compra y sobrecosto en los predios y otras áreas que no serán objeto de reversión a la entidad contratante (aquellos utilizados como fuente o disposición de materiales).	Privado	MB	A
		3.2.4	3.2.1	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de la variación de costos por adquisición (incluyendo expropiación) y compensaciones socioeconómicas de las áreas objeto de reversión.	Público-Privado	MB	A
	Vigilancia y tenencia de los predios		3.2.1	Los efectos desfavorables derivados de la vigilancia y tenencia de los predios que reciba, así como su defensa jurídica por causas posteriores a dicha recepción.	Privado	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
AMBIENTAL	efectos favorables y desfavorables asociados con los costos y sobrecostos efectivos de la obtención y cumplimiento de todas las licencias, permisos o autorizaciones de carácter ambiental, compensaciones y demoras en la obtención o modificación de los trámites necesarios para adelantar el proyecto y cumplir con la ley aplicable. Este riesgo también incluye obras menores requeridas por la autoridad ambiental competente o por el concedente con posterioridad a la expedición, cesión o modificación de la licencia, permiso, autorización o plan aprobado para el proyecto.	3.2.5	3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a la gestión ambiental y a la gestión para la obtención, modificación o cesión de las licencias, permisos, autorizaciones, planes o instrumentos de manejo ambiental, así como las demoras de los trámites ante las autoridades competentes.	Privado	MA	A
			3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a la gestión ambiental y a gestión para la obtención, modificación de las licencias, permisos, autorizaciones, planes o instrumentos de manejo ambiental, que se deriven de una modificación regulatoria posterior a la fecha de apertura del procesos licitatorio o posterior a la fecha de aprobación de la factibilidad.	Público	MB	A
		3.2.5	3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las variaciones en el valor estimado de las compensaciones ambientales producto de la expedición de licencias, permisos, autorizaciones, planes, instrumentos de manejo ambiental posteriores a la fecha de apertura del proceso licitatorio o posteriores a la fecha de aprobación de la factibilidad, siempre que las mismas no sean generadas por causas imputables al inversionista privado.	Público-Privado	MB	A

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
			3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de la variación en el valor estimado de las compensaciones ambientales, asociados a las licencias ambientales, permisos, autorizaciones, planes o instrumentos de manejo que hayan sido cedidos o se encuentren vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad.	Privado	MB	A
			3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables de cambios por decisiones del inversionista privado con respecto a las licencias, permisos, autorizaciones o planes o instrumentos de manejo ambiental luego de su aprobación inicial y durante la ejecución del proyecto, o cuando el inversionista decida de manera unilateral, iniciar alguno de los trámites mencionados.	Privado	MA	B
		3.2.5	3.2.2	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los costos no previstos a la realización de obras no previstas en las especificaciones técnicas del respectivo contrato y que sean solicitadas por la entidad pública contratante en virtud de requerimientos efectuados por autoridades ambientales, fallo judicial en firme, posteriores a la expedición de licencias, permisos o instrumentos de manejo ambiental, o la expedición de la modificación de los mismos por causas no imputables al inversionista privado.	Público	MA	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
SOCIAL Y CULTURAL	Efectos favorables o desfavorables de la gestión social con la comunidad, invasión de las áreas afectas al proyecto gestión de consultas previas, así como los efectos de la gestión y costos que se deriven de la protección e intervención de Bienes de Interés Cultural (BIC) necesarios para el proyecto.	3.2.5		La entidad contratante podrá asumir parcialmente, el riesgo de los sobrecostos por las compensaciones ambientales y sociales asociadas con dichas licencias, permisos o autorizaciones, incluyendo los permisos para la utilización o la intervención en BIC: (i) siempre que considere que el inversionista privado no cuenta con herramientas o información suficiente para asumir dicho riesgo, o (ii) cuando la entidad contratante asuma la responsabilidad por la obtención de las licencias, permisos o autorizaciones para las intervenciones en BIC, así como el cumplimiento de las obligaciones que se deriven de las mismas.	Público-Privado	MB	MA
			3.2.3	Los efectos favorables y/o desfavorables de las demoras y los costos en las gestiones derivadas de las socializaciones con la comunidad o grupos de interés, y las demoras en los costos en las gestiones derivados de los acuerdos de consulta previa protocolizados antes de la fecha de apertura del proceso licitatorio.	Privado	MA	A
			3.2.3	Los efectos que resulten en caso de que sea necesario adelantar nuevas consultas previas con comunidades, posteriores a la fecha de apertura del proceso licitatorio, o a la fecha de aprobación de la factibilidad.	Público	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
			3.2.3	El efecto de las variaciones en el valor estimado para la implementación de los acuerdos derivados de la consulta previa con las comunidades protocolizadas antes de la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad del proyecto.	Privado	B	MB
			3.2.3	Los efectos de las variaciones en el valor estimado para la implementación de los acuerdos de los acuerdos de nuevas consultas previas con comunidades que deban adelantarse luego de la fecha de apertura del proceso licitatorio o la fecha de aprobación de la factibilidad del proyecto, siempre y cuando no sea por causas imputables al privado	Público	B	MB
			3.2.3	Los efectos desfavorables correspondientes a pérdidas, daños, gastos, cargos o expensas con ocasión de la invasión de la infraestructura del proyecto por parte de terceros, en cualquiera de las etapas del proyecto, desde el momento en que éste reciba la infraestructura.	Privado	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.5	3.2.3	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados con los costos y sobrecostos efectivos de la obtención y cumplimiento de los permisos para la utilización o para la intervención de Bienes de Interés Cultural (BIC), necesarios o asociados al proyecto. Cuando dichos permisos o autorizaciones sean previos a la apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad. De manera similar, cuando el inversionista decida unilateralmente generar cambios a la licencia, permiso o autorización u obtener una nueva licencia, permiso o autorización, deberá asumir los costos y sobrecostos derivados de las mismas.	Privado	MB	MB
			3.2.3	El efecto favorable o desfavorable de los costos y sobrecostos de la gestión y compensaciones asociados los permisos, licencia o autorización cuando la entidad concedente considere tener las herramientas o información suficiente para asumir el riesgo dada su demostrada experiencia para administrar el riesgo.	Público	B	MB
<b>REDES</b>	Gestión del traslado, intervención o protección de redes	Conpes 3760 Sección V	3.2.4	Los efectos favorables y/o desfavorables en la gestión con ocasión del traslado, intervención y/o protección de las redes.	Privado	MB	A

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Intervención, protección / Traslado de Redes	Conpes 3760 Sección V	3.2.4	Efectos favorables y/o desfavorables derivados del traslado, intervención, y/o reubicación de cualquier tipo de infraestructura para el transporte y suministro de servicios públicos, telecomunicaciones, hidrocarburos y, en general, de cualquier fluido o cable, o de protección de estas.	Público-Privado	MB	A
DISEÑO	Efectos favorables y desfavorables sobre los costos, plazos y cantidades de obra, derivados de la elaboración inicial, modificaciones o ajustes de los estudios y diseños del proyecto	3.2.2	3.2.5	Los efectos favorables y desfavorables sobre los costos, plazos y cantidades de obra, derivados de la elaboración inicial, modificaciones o ajustes de los estudios y diseños del proyecto, que deban realizarse para asegurar las especificaciones técnicas en las actividades e intervenciones a realizar por el inversionista privado, dadas las características del proyecto y la ejecución del contrato.	Privado	B	B
			3.2.5	Los efectos favorables y desfavorables que resulten de los cambios en diseño que resulten de una decisión unilateral de la entidad contratante de modificar las especificaciones técnicas del contrato, por razones no imputables al privado.	Público	B	B
		3.2.2	3.2.5	Efectos favorables y/o desfavorables derivados de los cambios en diseño que sean consecuencia de nuevas obras solicitadas por la autoridad ambiental o por la entidad concedente o por decisiones judiciales, posteriores a la expedición de licencias, permisos o instrumento de manejo ambiental requeridos para el desarrollo del proyecto.	Público	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
CONSTRUCCION	Efectos favorables o desfavorables en la estructura de costos y cronogramas que generen variaciones en las cantidades de obra, precios de mercado de los insumos y plazos para llevar a cabo las actividades de construcción y/o provisión y/o rehabilitación y/o mejoramiento de la infraestructura férrea y/o logística asociada. Lo anterior con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas previstas para el proyecto.	3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables de las cantidades de obra: las actividades a realizar por el inversionista privado, con el objetivo de cumplir las especificaciones técnicas requeridas contractualmente, requieren mayores o menores cantidades de obra a las previstas inicialmente por este, incluyendo las asociadas a las condiciones geotécnicas del proyecto.	Privado	MB	A
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables de los precios de los mercados de los insumos, incluye fluctuaciones positivas o negativas independientemente de su magnitud, bien sea en moneda local o extranjera.	Privado	MA	A
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables del desplazamiento en el plazo inicialmente pactado para culminar las intervenciones y su efecto en la retribución entre otros aspectos.	Privado	MA	MB
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables en la disponibilidad y suministro de equipos y/o disposición de materiales de residuo necesarios para llevar a cabo las intervenciones y actividades de construcción, así como impactos en el costo y plazo para el suministro de elementos que se requieran para adelantar oportunamente la construcción.	Privado	MB	A
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables en la consecución de licencias y permisos: obtención y cumplimiento de licencias, permisos o autorizaciones para llevar a cabo las actividades de construcción, diferentes a los estipulados en la sección	Privado	MB	MB

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
				Riesgo ambiental, social y cultural. Incluye la gestión y los costos asociados.			
			3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables en la variación de valores pactados contractualmente que se generen durante la etapa de construcción y específicamente respecto de la entrega anticipada o tardía de infraestructura existente.	Privado	MB	MB
			3.2.6	Efectos favorables y/o desfavorables de las condiciones de la entrega de la infraestructura correspondiente al proyecto, en el estado en que sea entregado por la entidad pública de acuerdo con los límites definidos contractualmente.	Privado	MB	MB
			3.2.6	Los Efectos favorables y/o desfavorables por variaciones en las especificaciones en la entrega de infraestructura por parte de la entidad concedente, en caso de que el privado deba intervenirla para alcanzar las especificaciones pertinentes.	Público	MB	MB
			3.2.6	Los efectos favorables y/o desfavorables en caso de obras de mayor complejidad técnica constructiva (túneles y/o viaductos ferroviarios).	Público-Privado	B	B
		3.2.3	3.2.6	Efectos favorables o desfavorables en caso de que la entidad contratante se encargue de alguno de los componentes o se reserve la ejecución de partes de la infraestructura (o la encargue a un tercero), de manera que los elementos del sistema no queden bien integrados y/o produzcan retrasos en la construcción.	Público	B	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo de operación y mantenimiento, de manera general hace referencia a los efectos favorables y/o desfavorables en la estructura de costos y cronogramas, generados por las variaciones en las cantidades, precios de mercado y cronogramas para llevar a cabo las obras de mantenimiento y las actividades de operación de la infraestructura férrea y/o del material rodante, durante la ejecución del proyecto.	3.2.6	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables de las cantidades de obra para las intervenciones de mantenimiento: las mayores o menores cantidades de obra respecto a las previstas inicialmente por el inversionista privado, para cumplir las especificaciones técnicas, indicadores de disponibilidad, calidad y niveles de servicios pactados contractualmente, incluyendo las asociadas a las condiciones geotécnicas (suelo) en las que se desarrollará el proyecto.	Privado	MB	A
		Conpes 3760 Sección V	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables de los precios de los mercados de los insumos, incluye fluctuaciones positivas o negativas independientemente de su magnitud, bien sea en moneda local o extranjera.	Privado	B	MA
			3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables del desplazamiento en el plazo inicialmente pactado para culminar las actividades de operación y mantenimiento y su efecto en la retribución entre otros aspectos.	privado	B	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.6	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables en la disponibilidad y suministro de equipos y/o disposición de materiales de residuo necesarios para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento, así como impactos en el costo y plazo para el suministro de elementos que se requieran para adelantar oportunamente la tanto las obras de mantenimiento como las actividades de operación.	privado	MB	A
		3.2.6	3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables en la consecución de licencias y permisos: obtención y cumplimiento de licencias, permisos o autorizaciones para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento, diferentes a los estipulados en la sección Riesgo ambiental, social y cultural. Incluye la gestión y los costos asociados.	Privado	MB	B
			3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables en la variación de valores pactados contractualmente que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento y específicamente por la entrega anticipada o tardía de infraestructura existente.	Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
			3.2.7	Efectos favorables y/o desfavorables de las condiciones de la entrega de la infraestructura correspondiente al proyecto, por la entidad pública de acuerdo con los límites definidos contractualmente.	Privado	MB	B
		3.2.6	3.2.7	Los Efectos favorables y/o desfavorables de los demás factores asociados a las variaciones en los costos y plazos para dar cumplimiento a las obligaciones de Operación y Mantenimiento, con el objeto de cumplir con la disponibilidad de la infraestructura, los estándares de calidad y los niveles de servicios para la prestación del servicio a los usuarios.	Privado	MB	B
		3.2.6	3.2.7	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de los cambios tecnológicos cuya implementación sea requerida por la entidad concedente que afecten de forma específica a este tipo de proyectos y que conlleven inversiones de adaptación.	Público-Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Interfase	3.2.3 y 3.2.6	Conpes 3961	En los casos en que las actividades asociadas a la construcción de la infraestructura del proyecto férreo se encuentren integradas con la operación y puesta en marcha del proyecto férreo, se recomienda pactar una obligación en el contrato, en la cual el inversionista privado deberá asegurarse de que todos los componentes del proyecto sean compatibles y asumir todos los potenciales efectos de las interfaces técnicas a las que haya lugar.	Privado	B	B
			Conpes 4047	Los efectos derivados de la no compatibilidad de los componentes del proyecto o potenciales efectos de las interfaces técnicas y a las que haya lugar, en los casos en que las actividades asociadas a la construcción y/o mejoramiento de la infraestructura del proyecto férreo no se encuentren integradas a la operación, puesta en marcha y mantenimiento del proyecto férreo.	Público	MB	MB
MATERIAL RODANTE	Efectos favorables y/o desfavorables en la estructura de costos y cronogramas, generados por las variaciones en las cantidades, precios de mercado y plazos requeridos para llevar a cabo las actividades de operación asociadas al material rodante para la prestación de servicios de transporte férreo de pasajero	3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a los sobrecostos en el suministro, la instalación, el montaje y las pruebas y/o puesta en funcionamiento del material rodante incluyendo equipos y los sistemas férreos.	Privado	A	A
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a las demoras en los costos de los elementos como repuestos y partes necesarias para la puesta a punto del material rodante en condiciones de operación requeridas para transitar por las vías férreas de diferente especificación.	Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a las demoras en los tiempos de entrega de material rodante nuevo y/o repotenciado por parte de los fabricantes y/o vendedores y/o proveedores y las afectaciones que estas variaciones en las entregas de equipos generen en los tiempos de operación, explotación comercial y otras etapas o fases del proyecto.	Privado	MB	MA
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables sobre los costos y plazos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos del proyecto, incluyendo el material rodante para construcción y mantenimiento de la vía férrea.	Privado	MB	MA
			3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las condiciones del material rodante que se recibe de la entidad concedente y será usado para la construcción, mantenimiento y operación de la vía férrea, así como sus interfaces con los diferentes subsistemas ferroviarios.	Privado	MB	MA
		3.2.3, 3.2.6 y 3.2.10	3.2.8	Los efectos favorables y/o desfavorables asociados a la variación de los costos por el cambio en las especificaciones técnicas del material rodante por circunstancias no imputables al inversionista privado.	Público	MB	MA
<b>COMERCIAL</b>	Los riesgos asociados al área comercial están relacionados con los eventos que afectan de manera directa los ingresos generados por el proyecto.	3.2.1	3.2.9	Ingresos Regulados: Variación en los ingresos por el uso de la infraestructura férrea.	Público-Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.1	3.2.9	Otros ingresos por explotación comercial: Distintos de los ingresos regulados y de los derivados de la operación comercial.	Privado	B	MB
	Efectos favorables y desfavorables sobre los ingresos generados por los proyectos derivados del recaudo efectivo de las tasas y cargos aplicables por el uso de la infraestructura	3.2.1	3.2.9	Los efectos desfavorables derivados de la evasión por parte de los Usuarios del Medio de Pago por: (i) fraude tecnológico o (ii) por deterioro, defectos o falta de mantenimiento de los Bienes de Recaudo que imposibiliten descargar el Medio de Pago, entendida ésta como el no pago de la Tarifa Usuario correspondiente por los Usuarios al utilizar el servicio de Transporte Masivo y, por ende, el reconocimiento de la Tarifa Contractual asociada con el viaje de dicho Usuario.	Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Variación en los ingresos de explotación comercial, diferentes a tarifas	3.2.1	3.2.9	el cual se encuentra a cargo del inversionista privado, entendiéndose que cuando se pacte una distribución de los ingresos por explotación comercial entre el inversionista privado y la entidad estatal, cada uno asumirá el aumento o reducción del ingreso en su respectiva proporción, sin que se entienda que la entidad contratante cubrirá los costos asociados a la generación de dicho ingreso	Privado	MB	B
		3.2.1		Se asigna al inversionista privado, bajo la premisa de que es quien se encuentra a cargo de la definición e instalación de la configuración final de las barreras físicas de acceso y de las demás medidas tendientes a evitar el acceso de pasajeros sin activación del medio de control de acceso.	Privado	MB	B
	Evasión	3.2.1		Excepcionalmente, cuando la entidad contratante compruebe que se han implementado todas las condiciones de seguridad y las medidas de control, pero el comportamiento ciudadano, como consecuencia de una situación extraordinaria temporal (se entiende por situación extraordinaria: asonadas, disturbios, acciones en masa que puedan afectar la operación, entre otras), conlleve a altos niveles de evasión, este riesgo podrá ser compartido por la entidad contratante	Público-Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Fraude	3.2.1		Generalmente se asigna a quien se encuentre a cargo del recaudo de los ingresos del proyecto. Si el inversionista privado, dentro del alcance del contrato, se encuentra a cargo del recaudo de los ingresos, deberá asumir la eventual materialización del riesgo de fraude; por el contrario, si el recaudo del proyecto férreo se encuentra a cargo de un tercero diferente al inversionista privado del contrato, el riesgo quedará en cabeza de la entidad contratante, quien a su vez podrá transferirlo a su tercero contratista encargado de la función de recaudo	Público-Privado	B	MB
	Demanda de pasajeros	3.2.1		Efectos favorables y desfavorables sobre los ingresos generados por el proyecto derivado del número real de pasajeros que utilicen el sistema de transporte férreo	Público-Privado	MA	A
FINANCIACIÓN	Efectos favorables y desfavorables derivados de la no obtención de los montos de financiación requerida	3.2.9	3.2.10	No obtención de los montos requeridos para el financiamiento del proyecto (cierre financiero)	Privado	B	A
	Efectos favorables y desfavorables derivados de las condiciones de financiación, es decir, los costos efectivos de la consecución de la financiación necesaria para el proyecto, en términos de montos, plazos, intereses y comisiones	3.2.9	3.2.10	Alteración de las condiciones de financiación, es decir, los costos efectivos de la consecución de la financiación necesaria para el proyecto en los términos de montos, plazos, intereses y comisiones.	Privado	MB	B

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
	Efectos de la composición de las fuentes de financiación del inversionista privado; la variación del monto de financiación necesario para la ejecución del contrato y; los efectos favorables o desfavorables respecto de la liquidez en general	3.2.9	3.2.10	Alteración de la composición de las fuentes de financiación del inversionista privado	Privado	B	A
	Efectos de la variación de las fuentes de financiación	3.2.9	3.2.10	Variación del monto de la financiación necesaria para la ejecución del contrato o liquidez asociado a obligaciones a cargo del privado.	Privado	B	B
	Efectos de la insuficiencia en los recursos para la supervisión, coordinación y soporte contractual.	3.2.9	3.2.10	Insuficiencia de recursos para el pago de la interventoría, coordinación y soporte contractual, por razones no atribuibles al concesionario.	Público	MB	B
ECONÓMICOS	Efectos favorables y desfavorables derivados de la variación de los indicadores económicos colombianos o de los países de donde sea originario el inversionista privado o sus accionistas	3.2.9	3.2.12	Alteración de las condiciones macroeconómicas, en los indicadores económicos colombianos o de los países de donde sean originarios los integrantes del inversionista privado o sus accionistas o de los otros países que puedan afectar la economía colombiana o el desarrollo del proyecto.	Privado	MB	MA
		3.2.9	3.2.12	Variaciones en la rentabilidad del proyecto, incluyendo, pero sin limitarse a variables como la Tasa Interna de Retorno (TIR), así como la obtención de las utilidades o el sufrimiento de pérdidas	Privado	B	MB

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
CAMBIARIO	Riesgos asociados a la exposición o cambios en los flujos debido a ingresos o erogaciones del proyecto que se encuentren denominados en divisas distintas del peso colombiano	3.2.10	3.2.13	Efectos favorables y/o desfavorables de la variación en el poder adquisitivo del peso colombiano o de cualquier otra moneda, con efectos en cualquier flujo del proyecto.	Privado	MB	MA
		3.2.1	3.2.13	Se refiere a los efectos favorables o desfavorables derivados de una eventual variación de los flujos de un proyecto, debido a que sus ingresos y egresos están denominados o dependen del comportamiento de la tasa de cambio frente a monedas distintas al peso colombiano	Privado	MB	B
REGULATORIA	Efectos favorables y desfavorables derivados de la variación del ordenamiento jurídico con posterioridad a la fecha de apertura del proceso licitatorio o posteriores a la fecha de aprobación de la factibilidad por parte de la entidad pública	3.2.10	3.2.14	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las modificaciones o, en general, de cualquier cambio en la estructura tarifaria prevista para el proyecto en la resolución o acto administrativo aplicable.	Público	MB	MA
			3.2.14	Los efectos favorables y/o desfavorables derivados de las modificaciones o, en general, de cualquier cambio en la estructura tarifaria por decisiones unilaterales solicitados por el inversionista privado o imputables a este.	Privado	MB	B
		3.2.10	3.2.14	Efectos favorables y /o desfavorables de cambios en la legislación tributaria, entendido como la imposición de tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes a la fecha de apertura del proceso licitatorio o a la fecha de aprobación de la factibilidad	Público-Privado	MB	MA

ÁREA	TIPO DE RIESGO	Sección Conpes 3961	Sección Conpes 4047	OBSERVACIONES RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN DEL RIESGO	Probabilidad	Impacto
		3.2.10	3.2.14	Efectos favorables y/o desfavorables derivados de los cambios en las especificaciones técnicas, derivados de cambios regulatorios que sean solicitados por la entidad concedente, por decisiones judiciales y por causas no imputables al privado.	Público	MB	MA
			3.2.14	Los riesgos que se deriven de cambios regulatorios diferentes a los indicados para este apartado	Privado	B	MB
FUERZA MAYOR	Eventos eximentes de responsabilidad corresponden a cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato respectivo, respecto de las cuales se invoca; después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo.	3.2.11	3.2.15	Fuerza Mayor por Eventos Asegurables. Cuando el evento sea susceptible de ser asegurable, el inversionista privado deberá asumir los costos asociados con la reconstrucción de la infraestructura a su estado previo a la ocurrencia del evento eximente de responsabilidad.	Privado	MB	B
		3.2.11	3.2.15	Ante la ocurrencia de eventos no asegurables, en condiciones razonables de mercado: la entidad contratante deberá asumir el daño emergente, entre los que se incluyen las reparaciones de la infraestructura, así como los costos ociosos de mayor permanencia de obra. En ningún caso se incluirá lucro cesante dentro de las compensaciones a cargo de la entidad contratante.	Público	MB	MA

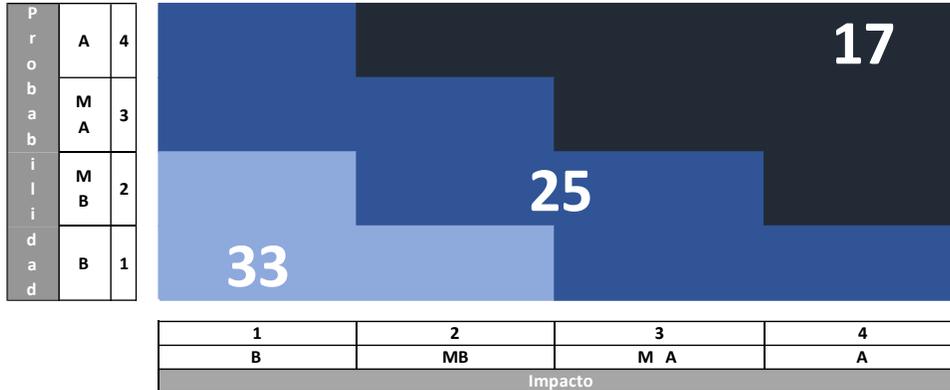
Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

## 5.1. Mapa de riesgos

Una vez cualificada la matriz de riesgos para el proyecto Tren del Sur, se procedió a calcular el mapa de riesgos, encontrando la siguiente estructura: 33 riesgos estimados como bajos o medio bajos, 25 riesgos en área aceptable y 17 riesgos en área valorable.

**Tabla 5-2 Mapa de Riesgos**

CANTIDAD DE RIESGOS SEGÚN CUADRANTE Y ZONA DE RIESGO



Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia.

En el Anexo 1 Matriz y Mapa de Riesgos Tren del Sur, que hace parte integral de este documento se podrán identificar los riesgos en cada una de las categorías señaladas en el mapa de riesgos.



## 6. Mitigación del riesgo

Respecto de la mitigación de riesgos señalamos que la misma tiene como objetivo tomar las decisiones para el manejo óptimo de los riesgos. Lo anterior, se logra a través de cláusulas contractuales, donde se establece los derechos y obligaciones de las partes del contrato, y, en caso de ser requerido, la establecer un fondo de contingencia, a través de una medición cuantitativa del riesgo como porcentaje del valor del contrato. El Conpes 3961 de 2019 señala, “Para la atención de las obligaciones contingentes, entendidas como aquellas en virtud de las cuales alguna de las entidades sometidas al régimen de la Ley 448 de 1998, estipula contractualmente a favor de su contratista, el pago de una suma de dinero, determinada o determinable a partir de factores identificados, por la ocurrencia de un hecho futuro e incierto” y, conforme a la normatividad vigente (Decreto 423 de 2001 y Ley 1753 de 2015), se definen los siguiente mecanismos:

- i. El mecanismo de primera instancia autorizado para la atención de obligaciones contingentes es el FCEE, creado por la Ley 448 de 1998.
- ii. En segundo lugar, se podrá hacer uso de las subcuentas creadas al interior del patrimonio autónomo y;
- iii. En tercer lugar, el presupuesto de la entidad contratante.

Para el caso específico del cambio regulatorio, en particular, de cambio en el esquema tarifario, se podrá hacer uso de los Fondos de Estabilización Tarifario (FET), únicamente en términos de la compensación del diferencial entre la tarifa técnica y la tarifa usuario. La entidad estatal contratante será la encargada de asumir las obligaciones contingentes y riesgos con cargo a sus recursos, sin que en ningún caso se entienda que la Nación será aportante al FCEE o entregará alguna garantía adicional para la cobertura de los riesgos que contractualmente se ha pactado con el inversionista privado.

Adicionalmente consideramos relevante traer a colación las consideraciones finales del componente de ingería ferroviaria que abarca distintos aspectos técnicos relevantes para

mitigar los riesgos del futuro contrato que, al adoptar estos elementos comunes y similares en todos los sistemas ferroviarios, se facilitará la interoperabilidad entre ellos, lo que conducirá a una mayor eficiencia, facilidad de uso y una mejor experiencia de transporte para los pasajeros.

Planificación y coordinación: Establecer una planificación detallada y una coordinación efectiva entre todas las partes involucradas en el proyecto, incluyendo entidades gubernamentales, operadores de transporte, contratistas y otros actores relevantes.

Evaluación y mitigación de riesgos: Identificar y evaluar los riesgos potenciales asociados con el proyecto y desarrollar planes de mitigación para abordarlos de manera proactiva.

Financiamiento y gestión de recursos: Asegurar el financiamiento adecuado y una gestión eficiente de los recursos para llevar a cabo el proyecto. Esto incluye la identificación de fuentes de financiamiento, la asignación de recursos y la implementación de estrategias de control de costos.

Diseño e ingeniería: Asegurar que el diseño del proyecto sea sólido y cumpla con los estándares técnicos y de seguridad requeridos. Además, garantizar que la ingeniería y la construcción del proyecto sean realizadas por profesionales experimentados y calificados.

Integración y compatibilidad de sistemas: Garantizar la compatibilidad e integración de los diferentes sistemas y tecnologías que se utilizarán en el proyecto, incluidos los sistemas de control, comunicación, señalización y seguridad.

Capacitación y desarrollo del personal: Implementar programas de capacitación y desarrollo para el personal involucrado en la operación y el mantenimiento del proyecto, incluidos los empleados del Centro de Control de Operaciones, operadores de trenes, personal de mantenimiento y otros trabajadores clave.

Comunicación y participación de la comunidad: Establecer una estrategia de comunicación efectiva para mantener informados a los residentes y otros actores

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

interesados sobre el progreso y los impactos del proyecto. Además, fomentar la participación de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto.

**Medio ambiente y sostenibilidad:** Considerar las implicaciones ambientales y la sostenibilidad del proyecto en todas las etapas, incluida la selección de materiales y tecnologías ecológicas, la implementación de medidas de conservación de energía y la reducción de emisiones.

**Monitoreo y evaluación:** Implementar un sistema de monitoreo y evaluación para supervisar el progreso del proyecto y garantizar que se cumplan los objetivos y metas establecidos. Esto incluye la recopilación de datos, el análisis del desempeño y la identificación de áreas de mejora.

**Flexibilidad y adaptabilidad:** Diseñar el proyecto de manera que pueda adaptarse a cambios futuros en la demanda de transporte, las tecnologías y las condiciones del mercado. Esto incluye la consideración de futuras expansiones, la adaptabilidad a nuevas tecnologías y la capacidad de abordar imprevistos.

**Gestión del cambio:** Desarrollar un enfoque estructurado para gestionar los cambios en el proyecto, incluidos los cambios en el alcance, los plazos y los recursos. Esto permitirá una mayor adaptabilidad y reducirá el impacto de los cambios no planificados.

**Alianzas estratégicas:** Establecer alianzas estratégicas con otros operadores de transporte, proveedores de tecnología y otras partes interesadas clave para impulsar la innovación, mejorar la eficiencia y compartir conocimientos y mejores prácticas.

**Planificación de la movilidad urbana:** Integrar el proyecto del Corredor Férreo del Sur en el plan general de movilidad urbana de la ciudad, garantizando una planificación holística del transporte público y privado, y promoviendo la intermodalidad y la accesibilidad.

**Seguridad y prevención de incidentes:** Implementar medidas de seguridad y prevención de incidentes en todas las etapas del proyecto, incluida la construcción, la operación y el

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

mantenimiento, para garantizar la seguridad de los pasajeros, los empleados y las comunidades circundantes.

Diseño centrado en el usuario: Asegurar que el diseño del proyecto tenga en cuenta las necesidades y preferencias de los usuarios, incluida la accesibilidad para personas con movilidad reducida, el diseño de las estaciones y la información al usuario.

Gestión de la calidad: Implementar un sistema de gestión de la calidad para garantizar la entrega de un proyecto de alta calidad que cumpla con las expectativas de los usuarios y las partes interesadas.

Investigación y desarrollo: Fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del proyecto, así como para abordar los desafíos emergentes en el campo del transporte ferroviario.

Evaluación de impacto social y económico: Realizar evaluaciones periódicas del impacto social y económico del proyecto, incluidos los beneficios en términos de empleo, desarrollo económico y mejora de la calidad de vida.

Responsabilidad social corporativa: Asegurar que el proyecto se desarrolle de manera socialmente responsable, abordando las preocupaciones de las comunidades afectadas y promoviendo prácticas empresariales éticas y sostenibles.

Gobernanza y transparencia: Establecer estructuras de gobernanza sólidas y mecanismos de transparencia para garantizar la integridad y la responsabilidad en la gestión y ejecución del proyecto.

Al considerar estas recomendaciones adicionales, se puede mejorar aún más el desarrollo del proyecto del Corredor Férreo del Sur y asegurar que se convierta en un sistema de transporte eficiente, sostenible y bien integrado en la infraestructura de transporte de la Bogotá Región.

 <p><b>Ardanuy</b> 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>
--	---	---

## 7. Conclusiones

Es de señalar a manera de conclusión que los riesgos identificados en la matriz de riesgos están en línea con las recomendaciones de los documentos Conpes 3961 y 4047.

El llevar a cabo el proyecto mediante un esquema de participación público-privada conllevaría la profundización de todos los componentes de estructuración integral del proyecto y calcular el comparador público privado con el fin de corroborar lo que ya se ha determinado desde la evaluación socioeconómica respecto de la viabilidad del proyecto, dada la alternativa seleccionada.

Lo anterior en la medida en que los resultados muestran que, desde el punto de vista socioeconómico, teniendo en cuenta la información recopilada en esta fase de prefactibilidad para el proyecto férreo del Tren del Sur que busca conectar con mayores eficiencias a Bogotá y Soacha, no es viable. Los beneficios descontados no son suficientes para cubrir los costos de capital y mantenimiento. Se requiere realizar estudios de demanda de mayor detalle que permitan capturar los beneficios plenos que trae el proyecto en términos técnicos en relación con las eficiencias del transporte público, que surgen por la implementación de un modo de transporte como el férreo, con mayores velocidades y menores impactos en generación de externalidades (congestión vehicular, contaminación y accidentalidad). En el análisis de sensibilidad, se aprecia que los niveles de costo actualmente estimados se encuentran desescalados en relación con el impacto esperado de los beneficios. De forma adicional, se recomienda en fases más detalladas, estudiar los impactos posibles en términos de la configuración inmobiliaria de la zona, debido al potencial de edificación que podría acarrear el proyecto, como se estimó para la segunda línea del Metro de Bogotá. Así mismo, es necesario la inclusión de otros costos como los referidos al posible impacto en la fase constructiva del proyecto, que en este caso estaría parcialmente internalizada en los costos de la gestión y adquisición predial.

En aras del avance en etapas futuras del análisis de riesgos, es de indicar que la etapa de mitigación tiene como objetivo tomar las decisiones para el manejo óptimo de los riesgos. Lo anterior, se logra a través de cláusulas contractuales, donde se establecen los derechos y obligaciones de las partes del contrato, y, en caso de ser requerido, establecer un plan de aportes al fondo de contingencia de las entidades estatales (FCEE), a través de una medición cuantitativa del riesgo como porcentaje del valor del contrato. El CONPES 3961 de 2019 señala, *“Para la atención de las obligaciones contingentes, entendidas como aquellas en virtud de las cuales alguna de las entidades sometidas al régimen de la Ley 448 de 1998, estipula contractualmente a favor de su contratista, el pago de una suma de dinero, determinada o determinable a partir de factores identificados, por la ocurrencia de un hecho futuro e incierto<sup>(63)20</sup>, y conforme a la normatividad vigente (Decreto 423 de 2001 y Ley 1753 de 2015), se definen los siguiente mecanismos: el mecanismo de primera instancia autorizado para la atención de obligaciones contingentes es el FCEE, creado por la Ley 448 de 1998. En segundo lugar, se podrá hacer uso de las subcuentas creadas al interior del patrimonio autónomo y, en tercer lugar, el presupuesto de la entidad contratante”*.

Para el caso específico del cambio regulatorio, en particular, de cambio en el esquema tarifario, se podrá hacer uso de los Fondos de Estabilización Tarifario (FET) <sup>(64)21</sup>, únicamente en términos de la compensación del diferencial entre la tarifa técnica y la tarifa usuario. La entidad estatal contratante será la encargada de asumir las obligaciones contingentes y riesgos con cargo a sus recursos, sin que en ningún caso se entienda que la Nación será aportante al FCEE o entregará alguna garantía adicional para la cobertura de los riesgos que contractualmente se ha pactado con el inversionista privado.

Finalmente, como parte de etapas posteriores de estructuración del proyecto se considera relevante tener en consideración la implementación de la nueva metodología de valoración de obligaciones contingentes expedida por el MHCP a través de su circular

<sup>20</sup> (63) Decreto 423 de 2001. Artículo 6.

<sup>21</sup> (64) Creados por el artículo 33 de la Ley 1753 de 2015 o aquellas que lo modifiquen o sustituyan.

externa No 021 de agosto 4 de 2022, que establece la aplicación a la metodología ASG+R, además de todo el contexto metodológico que le asiste a la entidad para etapas posteriores en materia de valoración de riesgos acorde con lo estipulado para este tipo de proyectos tanto por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público como por el Departamento Nacional de Planeación y el Conpes, éste último en materia de lineamientos de política de riesgo previsible contractual.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
MOVILIDAD

---

Instituto de Desarrollo Urbano