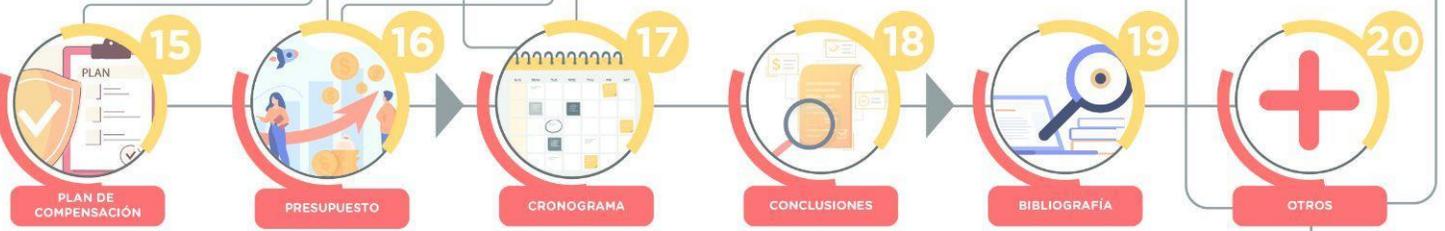
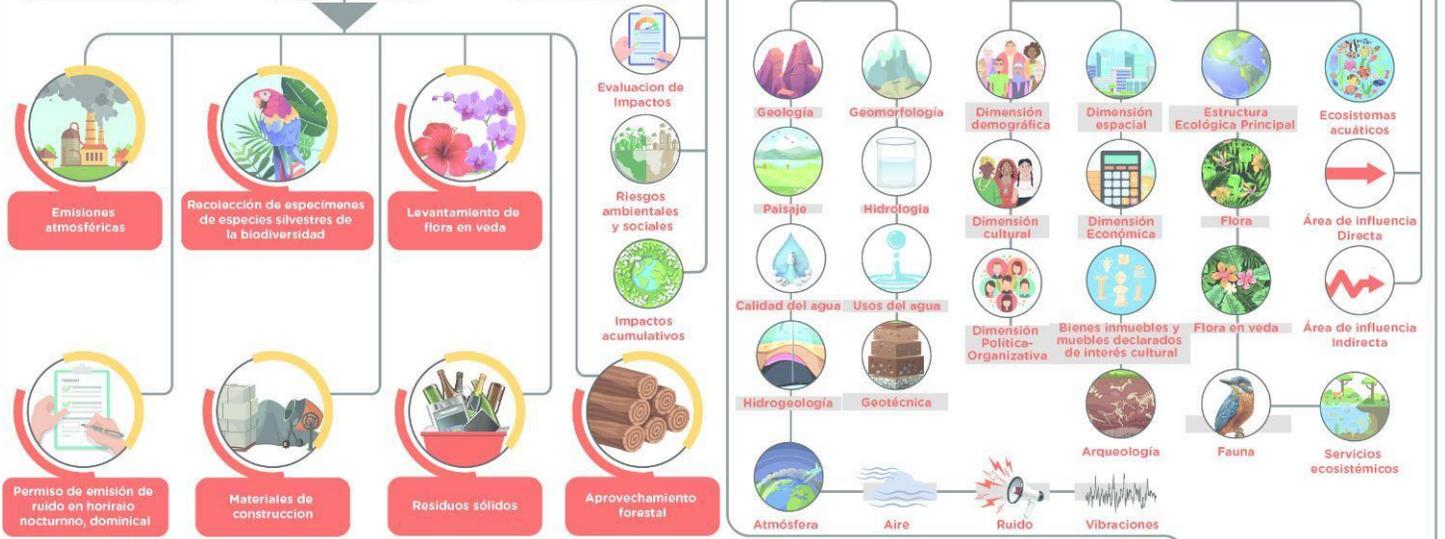
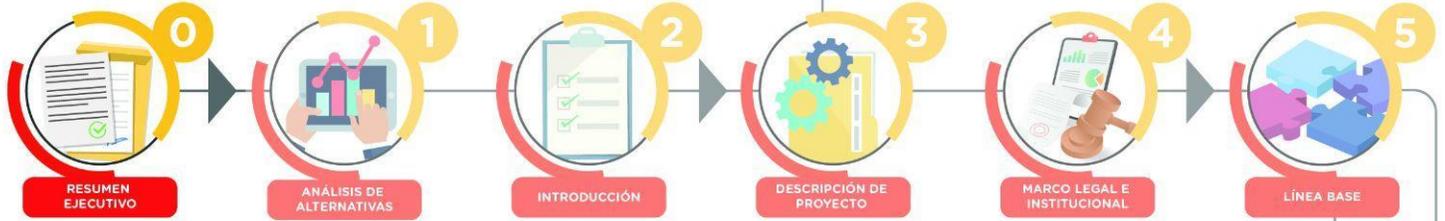




¡EL METRO HACE PARTE DE NUESTRA VIDA!

0. RESUMEN EJECUTIVO





Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 0
Executive Summary
Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

Elaborado por:



CONTROL DE CAMBIOS

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Revisión	Fecha	Sección modificada	Observaciones
A	26-11-2022	_	Versión original
B	08-11-2022	A lo largo del documento	Se atienden las observaciones generadas por: Banca Mundial. Producto de las mesas de trabajo realizadas durante los días octubre 3,4 y 5 de 2022. Interventorías presentadas en correo electrónico de octubre 6 de 2022
C	04-11-2022	A lo largo de documento	Atención de observaciones generadas por la Interventoría asociadas a la completitud, presentadas a través de la comunicación INTL2MB-EGIS-MOV-CE-TEC-270 del 28 de octubre de 2022 y las allegadas mediante correo del 2 de noviembre de 2022.
D	10-02-2023	A lo largo de documento	Atención de observaciones generadas durante las misiones de la Banca realizadas en los meses de noviembre y diciembre de 2022. Atención de observaciones Empresa Metro de Bogotá presentadas en la comunicación EXTS22-0006106 de 4 de noviembre de 2022. Atención de observaciones al Banco Europeo. Atención de observaciones interventoría presentadas el 19 de enero de 2023.
E	27-07-2023	A lo largo de documento	Atención de observaciones generadas por la Interventoría el 22-02-2023. Atención observaciones generadas por la EMB a través de correo del 17-03-2023. Atención observaciones generadas por la Banca a través de correo del 12-04-2023. Atención observaciones generadas por el Banco Mundial Banca a través de correo del 19-07-2023.

REVISIÓN Y APROBACIÓN FDN

Nombre. Apellido 27-07-2023
Director de estructuración

REVISIÓN Y APROBACIÓN ASESORES MOVIOUS

DIVISIÓN AMBIENTAL	Preparó: D. Duarte 27-07-2023	Revisó: D. Martínez 27-07-2023	Revisó: I. Silva 27-07-2023
	VoBo. Ingeniero Ejecutor medio Abiótico	VoBo. Coordinador medio abiótico	VoBo. Director de Departamento
	Preparó: D. Peña 27-07-2023	Revisó: G. Pedraza 27-07-2023	Revisó: R. Martin 27-07-2023
	VoBo. Ingeniero Ejecutor medio Biótico	VoBo. Coordinador medio biótico	VoBo. Director de Departamento
	Preparó: J. Otero 27-07-2023	Preparó: J. Samaniego 27-07-2023	Revisó: Y. Ruiz 27-07-2023
	VoBo. Ingeniero Ejecutor Medio Socioeconómico	VoBo. Coordinador Medio Socioeconómico	VoBo. Director de Departamento

Preparó: A. Sáenz 27-07-2023	Revisó: A. Amaya 27-07-2023
VoBo. Coordinador Estudio Ambiental	VoBo. Director Estudio Ambiental

Preparó: F. Sánchez 27-07-2023	Revisó: O. Véliz 27-07-2023	Aprobó: J.M. Martínez 27-07-2023
VoBo. Coordinador Técnico	VoBo. Director Técnico	VoBo. Director General de Estructuración

TABLA DE CONTENIDO

0. RESUMEN EJECUTIVO	10
0.1. INTRODUCCIÓN.	10
0.2. ESTÁNDARES, SALVAGUARDIAS Y CUMPLIMIENTO DE BRECHAS	12
0.3. PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES REQUERIDAS EN EL PROYECTO	16
0.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	17
0.5. GENERALIDADES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAS)	18
0.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	20
0.7. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	22
0.8. LÍNEA BASE (CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL)	23
0.8.1. ÁREA DE INFLUENCIA	23
0.8.2. Caracterización del medio Abiótico	25
0.8.2.1. Geología	25
0.8.2.2. Geomorfología	26
0.8.2.3. Paisaje	26
0.8.2.4. Suelos	27
0.8.2.4.1. Vulnerabilidad a la contaminación de los suelos	28
0.8.2.5. Hidrología	28
0.8.2.6. Calidad del agua	29
0.8.2.7. Usos del agua	29
0.8.2.8. Hidrogeología	30
0.8.2.8.1. Modelo Hidrogeológico Conceptual - MHC	30
0.8.2.8.2. Modelo Hidrogeológico Numérico - MHN	31
0.8.2.9. Geotecnia	32
0.8.2.10. Meteorología	32
0.8.2.11. Calidad del aire	33
0.8.2.12. Ruido	34
0.8.2.13. Vibraciones	36
0.8.3. Caracterización del medio Biótico	36
0.8.3.1. Estructura Ecológica Principal y áreas sensibles en el área de intervención del proyecto L2MB	36
0.8.3.2. Hábitats modificados, naturales y críticos - EAS 6	37
0.8.3.3. Vegetación con connotación especial	37
0.8.3.4. Fauna	38
0.8.3.5. Ecosistemas acuáticos	38
0.8.3.6. Servicios ecosistémicos	39
0.8.4. Caracterización del medio Socioeconómico	40
0.8.4.1. Dimensión demográfica	44
0.8.4.2. Dimensión espacial	44

0.8.4.3. Dimensión económica	45
0.8.4.4. Dimensión cultural	47
0.8.4.5. Dimensión político-organizativa	49
0.8.4.6. Componente arqueológico	55
0.8.4.7. Población a reasentar	56
0.8.4.8. Tendencias del desarrollo	59
0.9. ZONAS LEGALMENTE PROTEGIDAS Y RECONOCIDAS INTERNACIONALMENTE	60
0.10. JERARQUÍA DE MITIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	60
0.10.1. Medidas de manejo bióticas en los hábitat modificados	61
0.10.2. Medidas de manejo bióticas en los hábitat naturales	61
0.10.3. Medidas de manejo ambiental en los hábitat críticos	61
0.11. PLAN DE ACCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	62
0.12. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES (EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES)	63
0.12.1. Evaluación de impactos	63
0.12.1.1. Escenario sin proyecto	63
0.12.1.2. Escenario con proyecto.	65
0.12.2. Riesgos ambientales y sociales	67
0.12.3. Impactos Acumulativos	69
0.12.4. Beneficios de los impactos ambientales y sociales	72
0.12.5. Pasivos ambientales	73
0.13. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL (PMAS Y PMS)	73
0.13.1. Planes de manejo ambiental y social. (PMAS)	73
0.13.2. Planes de Monitoreo y Seguimiento (PMS)	76
10.1.2.1.1.1	¡Error! Marcador no definido.
0.13.3. Compensaciones del medio biótico	80
0.13.4. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad	82
0.14. DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES (INCLUYE MENCIÓN DE PERMISOS AUTORIZACIONES)	82
0.14.1. Aprovechamiento Forestal	83
0.14.2. Balance de zonas verdes.	84
0.14.3. Permiso de levantamiento de veda	85
0.14.4. Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	85
0.15. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	85
0.16. CRONOGRAMA	87
0.17. PRESUPUESTO	89
0.18. CONSULTAS Y SOCIALIZACIONES CON LAS PARTES INTERESADAS	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización proyecto L2MB

Figura 2. Resultados del análisis de alternativas para el Componente Afectación Ambiental

Figura 3. Trazado y estaciones de la L2MB.

Figura 4. Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto L2MB

Figura 5. Isopletas de concentración. Material Particulado menor o igual a 10 micras (PM10). Promedio anual. Construcción.

Figura 6. Mapa de ruido Escenario de Construcción primer momento sin Línea base periodo diurno tramo 4.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis preliminar de Brechas

Tabla 2. Permisos requeridos

Tabla 3. Leyenda de suelos en el área de influencia edafológica

Tabla 4. Localidades, UPZ, Barrios y área de proyecto.

Tabla 5. Características generales del desarrollo comercial en el AID

Tabla 6. Entidades oficiales y organizaciones con presencia en el AID

Tabla 7. Predios y unidades sociales identificados por cada una de las estaciones proyectadas

Tabla 8. Impacto escenario sin proyecto.

Tabla 9. Impactos escenario con proyecto

Tabla 10. Identificación del tipo de amenaza.

Tabla 11. Criterios de identificación para los elementos vulnerables.

Tabla 12. Aceptabilidad del riesgo

Tabla 13. Resultados del análisis de impactos acumulativos

Tabla 14. Programas de manejo definidos para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico

Tabla 15. Programas de manejo ambiental y programa de monitoreo y seguimiento asociados

Tabla 16. Tipos de compensación para el proyecto L2MB a nivel de factibilidad

Tabla 17. Tratamientos Silviculturales propuestos al arbolado urbano L2MB

Tabla 18. Zonas verdes existentes en el área de intervención por obras de la L2MB

Tabla 19. Balance de Zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB

Tabla 20. Cronograma de implementación del PMAS Y PMS de la L2MB

Tabla 21. Consolidado Presupuesto Ambiental y Social

LISTA DE ANEXOS

Anexo 0-1. Comunicados Autoridad Ambiental

Lista de chequeo salvaguardas

Actas y soportes mesas con la SDA y Humedales

Estructura de contenido del EIA

Actividades Plan de Acción de Biodiversidad

Resumen Ejecutivo Detallado

Análisis de brechas temas específicos

Análisis de brechas - Banca

0. RESUMEN EJECUTIVO

0.1. INTRODUCCIÓN.

Teniendo en cuenta los antecedentes descritos en el Capítulo 2 - Introducción, y de acuerdo con la necesidad de adelantar la estructuración integral del proyecto Línea 2 Metro de Bogotá en sus componentes legal, riesgos, técnico, y financiero, LA EMB y LA FDN suscribieron el Contrato Interadministrativo 136 de 12 de abril de 2021 (en adelante el “Contrato Interadministrativo”).

Con ocasión del Contrato Interadministrativo, la FDN firmó con La Unión Temporal MOVIUS un contrato el cual tiene por objeto “REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO”, el cual incluye el Estudio de Impacto Ambiental y Social.

Para la ejecución de los estudios y diseños del componente técnico, se desarrollaron los siguientes productos de forma transversal, de acuerdo con las especificaciones técnicas:

- ET-01. Estudio de demanda
- ET-02. POP
- ET-03. Movilidad
- ET-04. Predial
- ET-05. Estudio de impacto ambiental y social (EIAS)
- ET-06. Estudios Topográficos
- ET-07. Diseño geométrico vial
- ET-08. Urbanismo y paisajismo
- ET-09. Redes de servicios
- ET-10. Geotecnia y pavimentos
- ET-11. Estructuras
- ET-12. Señalización y control de trenes
- ET-13. Telecomunicaciones
- ET-14. RAMS
- ET-15. PMP
- ET-16. Puertas de andén
- ET-17. Material rodante
- ET-18. Alimentación eléctrica y tracción
- ET-19. Patios y Talleres
- ET-20. Diseño geométrico férreo
- ET-21. BIM
- ET-22. Superestructura de vía
- ET-23. CCO
- ET-24. Proyecto túnel
- ET-25. Estaciones y edificios
- ET-26. CapEx
- ET-27. Programa de obra y flujo de inversiones
- ET-28. OpEx
- ET-29 Beneficio costo

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) - ET-05 del proyecto Línea 2 Metro de Bogotá - L2MB, es una herramienta de gestión ambiental y social que permite identificar las características y el entorno de las áreas donde se desarrolla, insumos que brindarán las herramientas para evaluar los posibles efectos negativos y positivos que el proyecto

generará sobre el medio ambiente durante la etapa preoperativa y etapa de operación y mantenimiento, además de proponer conforme la teoría de la jerarquización de la mitigación, las medidas de manejo que permitan prevenir, corregir y compensar los impactos identificados. Por otra parte, el abordaje en todos los capítulos de este Estudio se realiza a partir de la normatividad ambiental y social aplicable a nivel nacional, así como los diferentes Estándares Ambientales y Sociales establecidos por la Banca Multilateral, en cada capítulo se realizan las anotaciones de su cumplimiento y el contexto de aplicabilidad correspondiente.

La evaluación ambiental y social del proyecto L2MB ha requerido de un esfuerzo extraordinario y atípico, que ha requerido actividades multidisciplinarias, involucrando especialistas y profesionales de varias disciplinas.

El estudio recoge y analiza información primaria y secundaria que en algunos casos supera la década en cuanto a recolección histórica de información de la ciudad. Además, la misma evaluación plantea retos de gran importancia para el proyecto y los análisis requeridos para soportar el entendimiento del territorio. En este sentido se realizaron estudios con alto grado de especialización enfocados principalmente a temas relacionados con geología, geotecnia, hidrogeología, suelos, calidad del aire, ruido, vibraciones, paisaje calidad del agua, temas bióticos, temas sociales y culturales, la mayoría de los cuales son parte de este documento y están incorporados como anexos al estudio.

Cabe resaltar que la evaluación ambiental y social del proyecto L2MB, requirió la identificación de áreas de influencia directa e indirecta, sobre las cuales se construyeron modelos amplios y suficientes para entender dinámicas hidrogeológicas, comportamiento de la calidad del aire, ruido y vibraciones en las localidades bajo el escenario sin proyecto y con proyecto y entendimiento de las dinámicas sociales y culturales. De esta forma se identificó el alcance de los impactos ocasionados por las actividades del proyecto.

Por otro lado, el EIAS se desarrolla en proceso inclusivo, que permite la participación de las partes interesadas durante todo el ciclo de formulación, elaboración y publicación del documento. Como parte de ese proceso, es importante indicar que el EIAS en primera versión, es publicado en la página web de la EMB y de los Organismos Financiadores con el fin de cumplir con las políticas de participación, entre las cuales se resalta la indicada por la Enmienda Pelosi¹. Lo anterior, permitirá la consulta de este documento a las partes interesadas (comunidades, grupos de interés, autoridades, organizaciones, entre otros), con el fin, de que éstas, puedan expresar sus comentarios, dudas u opiniones con respecto a la evaluación de los impactos y riesgos ambientales y sociales, así como sus medidas de manejo para prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos y riesgos identificados en el proyecto.

Este documento podrá ser actualizado, con la atención e incorporación de los comentarios que se reciban por las partes interesadas del proyecto posterior a su publicación y el mismo será publicado nuevamente para consulta en su versión final.

Como nota final se presenta como anexo 0-6 el Resumen Ejecutivo Detallado, el cual está estructurado para dar cumplimiento a la I Especificación Técnica 05 Ambiental y Social de la Financiera de Desarrollo Nacional – FDN.

¹ La Enmienda Pelosi aparece como artículo 1356 de la Ley de Derecho Público 101-240, del 19 de diciembre de 1989. A partir de los dos años posteriores a la fecha de promulgación de este artículo, el Secretario del Tesoro impartirá instrucciones al director ejecutivo por Estados Unidos ante cada uno de los bancos multilaterales de desarrollo para que se abstenga de votar en favor de medida alguna que el banco se proponga adoptar y que pudiera tener un efecto significativo sobre el ambiente humano, salvo que, como mínimo 120 días antes de la fecha de la votación:

a) el país prestatario o la institución hayan concluido una evaluación de impacto ambiental de la medida propuesta y de otras medidas alternativas, y que dicha evaluación se haya puesto a disposición del directorio que ha de efectuar la votación. b) se haya puesto a disposición del banco multilateral de desarrollo, los grupos afectados y las organizaciones no gubernamentales del país dicha evaluación o un resumen completo de la misma".

0.2. ESTÁNDARES SALVAGUARDAS Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE BRECHAS

El proyecto se desarrolló siguiendo los Estándares Ambientales y Sociales de la banca multilateral que se consideran aplicables al proyecto, según el siguiente listado².

- Normas de desempeño IFC. International Finance Corporation (Corporación Financiera Internacional)
- Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad Ferrocarriles IFC
- Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad IFC
- Marco ambiental y social Banco Mundial
- Normas de Desempeño Ambiental y Social del Banco Interamericano de Desarrollo - BID
- Estándares ambientales y sociales Banco Europeo De Inversiones - BEI
- Estándares ambientales y sociales de la CAF

Durante el proceso de elaboración del EIAS, se realizó un análisis de brechas preliminar con los siguientes estándares, marcos y normas de desempeño de la Banca Multilateral: i) Marco Ambiental y Social del Banco Mundial (2016), ii) Marco de Política Ambiental y Social del BID (2020), iii) Normas Medio Ambientales y Sociales del BEI (2022) y iv) Normas de Desempeño de la IFC (2012).

Tabla 1. Análisis preliminar de Brechas

ESTÁNDAR	BANCA MULTILATERAL				AL	BRECHAS PRELIMINARES IDENTIFICADAS
	BM	BID	B EI	IFC		
Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales	1	1	1	1	—	<p>Conciliación con las bancas multilaterales de los planes de acción sociales y ambientales para las siguientes etapas del proyecto</p> <p>Definición de los mecanismos de reporte a las bancas multilaterales.</p> <p>Necesidad de fortalecimiento del sistema de gestión Ambiental, Social y SST de la EMB</p>
Trabajo y Condiciones Laborales	2	2	8	2	—	<p>Necesidad de identificar y establecer un mecanismo diferencial de Peticiones, Quejas y Reclamos para trabajadores del proyecto</p> <p>Necesidad de consolidar todos los documentos e instrumentos laborales de la normatividad nacional en un plan de gestión laboral</p> <p>Definición conjunta de categorización de accidentes laborales para los reportes a la banca multilateral</p>

²La descripción de los estándares internacionales o políticas de salvaguardia ambiental y social se encuentra desglosado en el numeral 4.5. NORMATIVIDAD INTERNACIONAL del Capítulo 4 Marco Legal.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

Eficiencia en el uso de los recursos y prevención y gestión de la contaminación	3	3	3	3		En el proyecto L2MB no se identifican brechas frente a este estándar de la Banca Multilateral
Salud y Seguridad en la comunidad	4	4	9	4		En el proyecto L2MB no se identifican brechas frente a este estándar de la Banca Multilateral
Adquisición de tierras, restricciones sobre el uso de la tierra y reasentamiento involuntario	5	5	6	5		El análisis de brechas y el alineamiento con esta norma de desempeño se abordarán a través del Marco y el Plan de Reasentamiento (PR) del proyecto
Conservación de la Biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales	6	6	4	6		Necesidad de elaboración de un plan de acción de biodiversidad para los humedales Juan Amarillo y la Conejera Diferencia entre el mecanismo de compensación ambiental de la normatividad distrital y los estándares de la banca multilateral
Pueblos Indígenas	7	7	7	7	N/A	De acuerdo con las características del proyecto y con base en las conclusiones de las diferentes misiones con la Banca Multilateral se determinó que el estándar de comunidades étnicas no es aplicable.
Patrimonio cultural	8	8	10	8		En el proyecto L2MB no se identifican brechas frente a este estándar de la Banca Multilateral
Partes Interesadas	10	10	2	N/A		Necesidad de NO OBJECCIÓN del Plan de Participación de Partes Interesadas - PPPI
Cambio Climático	N/A	N/A	5	N/A		En el proyecto L2MB no se identifican brechas frente a este estándar de la Banca Multilateral
Convenciones						
AL	Alineamiento					
Alineamiento total						

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

Alineamiento Parcial	
Sin	Alineamiento 
No Aplica	N/A

Fuente: FDN 2022

Lo anterior es resultado de las conclusiones generadas en las diferentes misiones realizadas hasta la fecha con representantes de las diferentes bancas multilaterales y el ejercicio elaborado por el consultor para revisar temas específicos asociados a los requerimientos de las normas aplicables de la Banca Multilateral y su estado de cumplimiento en el EIAS (ANEXO DE LA TABLA ELABORADA POR MOVIUS).

A partir de este análisis de brechas realizado preliminarmente, se procederá con la validación de estas con los profesionales ambientales, sociales y SST de las diferentes Bancas y se desarrollarán los instrumentos establecidos por cada entidad para la gestión de brechas, entre las que podemos destacar el Environmental and Social Action Plan (ESAP) del BID y el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS) del Banco Mundial.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

Con el fin de asegurar que el Proyecto cumple con las políticas aplicables de la Banca Multilateral específicamente asociado a las guías ambientales y sociales y de ferrocarriles del IFC, en el anexo 0-7, se resumen las brechas preliminares detalladas con los aspectos ambientales y sociales principales y de su alineamiento con las políticas. El análisis preliminar de brechas permitió identificar qué aspectos ameritan mayor detalle o definición, con ello su incorporación dentro del EIAS.

En el Anexo 0-2. Lista de chequeo salvaguardas, se presenta la comparación del estándar o capítulo del EIAS en donde se desarrolla, incluyendo las anotaciones de su cumplimiento y el contexto de aplicabilidad correspondiente, teniendo en cuenta las distintas normas establecidas por algunos Bancos, dentro del EIA.

0.3. PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES REQUERIDAS EN EL PROYECTO

A continuación se relacionan los permisos ambientales que demandará el proyecto L2MB durante las etapas preoperativa y operación los cuales deberán ser tramitados por el Concesionario en la etapa preoperativa - fase de previa. En caso que en la etapa de construcción, el Concesionario modifique algunos diseños, deberá verificar la necesidad o no de tramitar permisos adicionales

Tabla 2. Permisos requeridos

Permiso a tramitar	Entidad	Etapa / Fase del Proyecto	Responsable
Permiso de aprovechamiento forestal	Secretaría Distrital de Ambiente	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
Solicitud de compensación por afectación de áreas permeables	Secretaría Distrital de Ambiente	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
Presentación de los diseños paisajísticos propuestos para su implementación en el proyecto constructivo	Secretaría Distrital de Ambiente, Jardín Botánico de Bogotá	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la Diversidad Biológica – Flora y Arbolado Urbano	Secretaría Distrital de Ambiente	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
Permiso de levantamiento temporal de flora en veda	Secretaría Distrital de Ambiente	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
Registro de Publicidad Exterior Visual	Secretaría Distrital de Ambiente	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
Permiso para desarrollar de trabajos en horario nocturno	Alcaldía local	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario
PIN para trámites de residuos de construcción y demolición	Secretaría Distrital de Ambiente	Etapa preoperativa / fase construcción	Concesionario

Fuente: UT MOVIUS 2022

Se realizaron consultas ante las autoridades ambientales relacionadas con las áreas RAMSAR, y con respecto a los humedales Juan Amarillo y La Conejera, UT Movius mediante comunicación L2MB-MOV-ANLA-CE-TEC-003 del 18 de octubre de 2022 a la ANLA, solicito concepto sobre la NO afectación de los humedales Juan Amarillo y Conejera, considerando que no habrá intervención sobre estos por parte del trazado y el cruce del brazo del humedal Juan Amarillo se produce a nivel de subsuelo, y para la Conejera, el Patio Taller se encuentra fuera del área de delimitación del humedal.

La ANLA mediante oficio del 28 de octubre del 2022 y con Radicación:2022242123-2-000 señaló que no es competencia de la ANLA pronunciarse respecto a la comunicación del asunto, considerando que la delimitación de los humedales y la protección que se hace a los mismos está fuera del alcance ambiental de la entidad. Adicionalmente mencionó que le corresponde a la Secretaría de Ambiente de Bogotá como máxima autoridad ambiental regional, dar respuesta a las inquietudes y mediante radicado 2022240480-2-000 del 26 de octubre de 2022, la ANLA dio traslado a dicha entidad para que en el marco de sus competencias diera respuesta a la solicitud. A la fecha, la SDA no se ha pronunciado, por lo que UT Movius dirigió comunicación a la SDA solicitando el concepto sobre el tema de los humedales y el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá.

Por otra parte, a través de la comunicación 2023EE8380 del 17-04-2023, la Secretaria Distrital de Ambiente da respuesta a la comunicación 2023ER38786 _ Solicitud de información Radicado 2022242123-2-000 de 28 de octubre de 2022. y en ella indica con respecto a solicitar la certificado de no afectación a los humedales de Juan Amarillo y La Conejera que según la información remitida se indica que el proyecto será construido a nivel del subsuelo, y se señala que, según el cruce cartográfico realizado, éste tiene traslapes con varios elementos de la EEP, y especialmente con la Reserva Distrital de Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes. Por lo anterior, se deberá en el marco de la evaluación específica de los permisos y trámites ambientales sujetos al proyecto, referenciar y describir de manera detallada los diseños y actividades del proyecto, así como sus medidas de manejo ambiental, y en ese momento, se realizará el respectivo pronunciamiento ambiental. El detalle de la comunicación se presenta en el Anexo 0-1. Comunicados Autoridad Ambiental. Dado lo anterior el Concesionario, deberá evaluarlo una vez cuente con la información de la ingeniería de construcción de obra.



Con respecto a los permisos de ocupación de cauce, se sobreentiende, que por las características del proyecto, no aplica el permiso de ocupación de cauces, teniendo en cuenta que no hay afectación física sobre los cauces de los cuerpos de agua superficiales cercanos al proyecto. No obstante es importante tener en cuenta, que el proyecto se encuentra en la fase de Factibilidad, en caso de ser requerido por parte de la autoridad ambiental en un futuro, el concesionario adjudicatario de la construcción de la L2MB, tendrá que tramitar cualquier permiso ante la SDA partiendo de los diseños finales que tendrá que desarrollar en la etapa previa del proyecto. Lo anterior no desconoce que con la información técnica presentada en la estructuración integral de L2MB, se tendría el soporte de cualquier permiso a tramitar según la necesidad.

0.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto L2MB conectará la ciudad de Noreste a Noroccidente desde la localidad de Chapinero hasta la localidad de Suba, la línea contará con una longitud aproximada de 15,8 km discurriendo por los corredores de la Calle 72, Avenida Ciudad de Cali, reserva vial ALO y la extensión de la Avenida Transversal de Suba.

El K0+000 se localiza en la Calle 72 con Carrera 11 aproximadamente y continúa hasta tomar dirección norte por el eje de la Avenida Ciudad de Cali o Carrera 86, hasta la Calle 75 donde toma el costado Oriental del corredor para llegar a la estación No 6. Posteriormente, en la Avenida. Ciudad de Cali a la altura de la Carrera 103 se cruza el barrio Nueva Colombia para encontrar la reserva de la ALO. De ahí continúa cruzando las estaciones 9, 10 y 11 hasta llegar a Fontanar del río donde se localiza el Patio Taller. (Ver Figura 1).

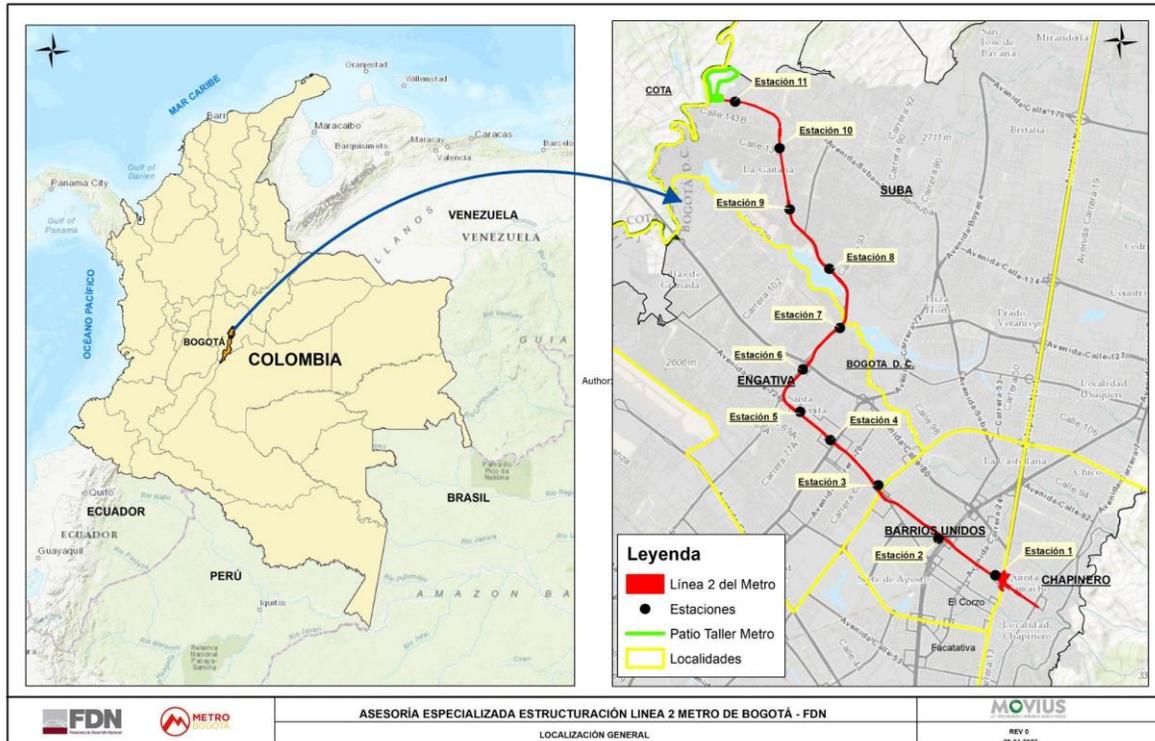


Figura 1. Localización proyecto L2MB
Fuente: UT MOVIUS 2022

0.5. GENERALIDADES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAS)

Para el caso del medio abiótico y a manera de ejemplo, para entender los resultados del modelo hidrogeológico que soportan el área de influencia abiótica, se requiere entender y conocer la base conceptual (modelo hidrogeológico conceptual), que se basa en la geología, hidráulica, hidrología e hidrogeoquímica del territorio. El mismo modelo hidrogeológico confirma que con relación a la modificación en la dinámica de intercambio, las valoraciones desarrolladas a lo largo de la línea subterránea incluyendo estaciones y pozos, permitieron establecer que ni durante construcción ni una vez entren en operación las obras, se producirá afectación alguna en referencia a la condición actual del sistema; las tasas de intercambio entre las unidades geológicas y las fuentes de agua superficial no presentan fluctuación una vez entra en operación la infraestructura

Con relación a la modificación en la superficie freática, en conjunto con los resultados de la dinámica de intercambio del sistema, los resultados de la modelación no reflejan fluctuación en la superficie freática ni durante construcción ni una vez entra en operación el proyecto, salvo en lo que respecta los cambios asociados a la construcción de estaciones subterráneas y pozos, los cuales implican remoción de suelo. En este último caso el impacto se circunscribe al perímetro de las obras mencionadas y está asociado al reemplazo de los suelos existentes por las estaciones y los pozos.

Para el medio biótico de acuerdo con reporte del MADS, el proyecto L2MB no intersecta, áreas de las Reservas Forestales Nacionales o regionales, ni reservas forestales de Ley 2da de 1959, Estrategias Complementarias de Conservación, Ecosistemas Estratégicos, ni Reservas de la biosfera. Sin embargo reporta la intersección del proyecto L2MB con el sitio

Ramsar, correspondiente al Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, situación que se sobrepone de manera subterránea. De igual manera, la consulta a Parques Nacionales Naturales no reportó traslape del proyecto con áreas de Parques Nacionales Naturales, ni Prioridades de Conservación Nacional CONPES 3680, ni superposición con áreas RUNAP.

Por lo anterior, no se encuentran en el área de intervención del proyecto áreas a nivel nacional ni regional que pertenezcan al Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP ni áreas CONPES 3680, ni páramos, ni reservas que hagan parte de la cuenca alta del río Bogotá; y las áreas con distinciones internacionales que se encuentran, sin ser categorías de manejo de áreas protegidas sino estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica, corresponden al Sitio Ramsar humedal Juan Amarillo o Tibabuyes que hace parte del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, y el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá, cómo un Área Importante para la Conservación de las aves de Colombia y del Mundo - AICAS.

A nivel local y de acuerdo con la categorización de la EEP establecida en el POT de la ciudad de Bogotá D.C. de 2021, adoptado mediante el Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., el área de intervención del proyecto cruza de manera subterránea sobre cinco elementos de tres categorías de la EEP, correspondientes a los componentes de las Zonas de conservación, las Áreas de especial importancia ecosistémica y las Áreas complementarias para la conservación.

En el componente de las Zonas de conservación, se encuentra dentro del Sistema Distrital de Áreas Protegidas, la Reserva Distrital del Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes.

Entre las Áreas de especial importancia ecosistémica, se encuentran como parte del Sistema hídrico de la ciudad, cuatro cuerpos de aguas naturales y dos cuerpos de agua artificiales que son cruzados de manera subterránea por el trazado del proyecto y que corresponden dentro de los naturales a los canales Cafam y Salitre, el río Salitre y el humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, y entre los cuerpos de agua artificiales, los cuerpos hídricos del Lago Club Los Lagartos 3 y el Lago Club Los Lagartos 4. Con respecto al humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes, el trazado del proyecto cruza el brazo nororiental del humedal bajo el subsuelo y a profundidad, por lo que el tunel subterráneo proyectado de la L2MB se encuentra por fuera del límite legal establecido por la SDA para la superficie del humedal y la zonificación del Plan de Manejo Ambiental. De igual forma, todos los cuerpos de agua del Sistema Hídrico son cruzados de manera subterránea por el proyecto, sin afectar sus cauces, rondas hídricas, fajas paralelas, ni el área de protección o conservación aferente.

En el componente de las Áreas complementarias para la conservación, el trazado proyectado de la L2MB no cruza áreas de la categoría de Parques contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal y Parques de Borde, sin embargo, atraviesa áreas de la categoría Subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá, que corresponden al área de restauración ecológica ARE-Humedal-Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes, la cual es atravesada de forma subterránea por el tunel proyectado, por lo que las obras constructivas del proyecto no intervendrán en superficie las áreas ARE-Humedal-Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto L2MB no interviene elementos de la EEP de la ciudad de Bogotá y su cruce se realiza de forma subterránea sin intervenir los límites legales establecidos por la SDA, sin interferir la zonificación ambiental del humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, y sin afectar sus componentes y funcionalidad ecológica.

Es importante señalar que concordancia con la jerarquía de la mitigación y los lineamientos de la banca multilateral se logró de manera temprana realizar ajustes en los diseños de obras superficiales del proyecto L2MB, a partir de la aplicación de criterios sociales y ambientales, permitiendo la no afectación de EEP como son los canales Cafam, Salitres y el humedal Juan Amarillo Tibabuyes

Por su parte, para el medio socioeconómico, es fundamental entender las dimensiones culturales, político organizativas, actividades económicas, el entorno físico y la población a reasentar; bajo este último se indica que el proceso de adquisición predial en el proyecto L2MB y en consecuencia el impacto de traslado involuntario de población y el Plan de Reasentamiento están relacionados, de manera directa, con el planeamiento y ejecución de las obras superficiales y en particular con las estaciones previstas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto del Traslado Involuntario de Población, se presentará en las áreas específicas de barrios de siete UPZ y tres localidades (Barrios Unidos, Engativá y Suba) de la ciudad de Bogotá (Ver Documento del Plan de Reasentamiento).

Los criterios de diseño de las obras superficiales del proyecto L2MB y de los procesos de selección y adquisición predial tuvieron en cuenta los principales conceptos, enfoques y lineamientos de la Banca Multilateral, en particular de los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, BM y de las Normas de desempeño ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, referentes a la evitación del impacto de traslado involuntario de población.

En correspondencia con los lineamientos de la banca multilateral descritos, la optimización de los diseños de obras superficiales del proyecto L2MB, a partir de la aplicación de criterios sociales y ambientales, permitió desafectar algunos predios que inicialmente se habían considerado los cuales en su mayoría correspondían a usos residenciales evitando, de este modo, la afectación de Unidades Sociales localizadas principalmente en la UPZ de Minuto de Dios, de la Localidad de Engativá.

El documento EIAS que se presenta a continuación es interesante, con un alto nivel investigativo y científico, íntegro, multidisciplinar, interdisciplinar, que recoge la realidad del territorio y que plantea y sustenta el desarrollo de un proyecto de transporte masivo necesario para la ciudad de Bogotá que transformará su sistema de transporte, el espacio público a lo largo del trazado, mejorará la calidad de vida de los usuarios del sistema y de los ciudadanos que vivan o trabajen en sus cercanías.

El siguiente Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental contiene la información necesaria para entender los elementos principales del proyecto (localización, características de obras y actividades constructivas, criterios de diseño, entre otros), sus fases de desarrollo, las particularidades de cada medio, el proceso y resultado de la evaluación ambiental y social (incluyendo la determinación del área de influencia y la zonificación), la propuesta del plan de manejo ambiental y otros elementos importantes para entender el territorio y los resultados del estudio. El Resumen Ejecutivo se presenta siguiendo la estructura del propio documento EIAS, siguiendo cada uno de los capítulos que conforman el documento (Ayuda mapa mental - PORTADA)

0.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se realizó la selección de la zona de expansión de la L2MB-T1 y se identificaron 18 alternativas de trazado con la finalidad de llegar al proyecto de expansión priorizado, estas alternativas de trazado identificadas fueron analizadas en el marco de los Términos de Condiciones Contractuales – TCC y acordadas con la Empresa Metro de Bogotá EMB y la Financiera de Desarrollo Nacional – FDN, bajo la óptica de componentes como: Impacto ambiental, urbano-paisajístico, beneficios sociales generados por el transporte y financiero, y así contar con una batería de indicadores que brindaron la información requerida para la toma de decisión por parte del Comité Técnico (FDN y EMB).

Como resultado, de la presentación de las alternativas iniciales al Comité Técnico del Contrato, se acogió la recomendación de la Consultoría y para la Fase 2, se seleccionaron: seis corredores:

1. Calle 127-Avenida. Rincón –Avenida Ciudad de Cali,
2. Calle 100 - Avenida. 68 – Calle 80

3. Canal Rionegro
4. Calle 80 - Avenida. Rincón - Avenida. Cali
5. Calle 80-Avenida Ciudad de Cali.
6. Calle 72 – Avenida Ciudad de Cali

La alternativa de la Calle 80 - Av. Cali - Av. Rincón (Subterránea) es la alternativa con mayor puntaje entre las alternativas evaluadas, independientemente de su tipología. En segundo lugar, se encuentra la Calle 80 – Av. Cali- Av. Rincón (Elevada). A continuación, se observan los resultados por componente. Estos resultados se ordenan en orden descendente de puntaje para ese componente Afectación Ambiental:

Alt	Corredor	Tipología de línea	Tipo de Conexión línea 1	Puntaje
2.10	Calle 80 – Av. Cali – Av. Rincón	Subterránea	Línea nueva	94,6
2.09	Calle 80 – Av. Cali – Av. Rincón	Elevada	Línea nueva	92,9
2.14	Calle 72 – Av. Cali	Mixta	Línea nueva	77,6
2.12	Calle 80 – Av. Cali	Subterránea	Línea nueva	74,1
2.13	Calle 72 – Av. Cali	Subterránea	Línea nueva	72,0
2.11	Calle 80 – Av. Cali	Elevada	Línea nueva	72,0
2.06	Calle 100 – Av. 68 – Cl 80 – Av. Cali	Subterránea	Línea nueva	71,4
2.04	Calle 100 – Av. 68 – Cl 80 – Av. Cali	Elevada	Línea nueva	69,0
2.02	Calle 127 – Av. Rincón – Av. Cali	Mixta	Línea nueva	65,4
2.08	Canal Rionegro – Av. Cali	Elevada	Línea nueva	21,1

Figura 2. Resultados del análisis de alternativas para el Componente Afectación Ambiental

Fuente: Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá, Entregable 2 – Evaluación multicriterio de alternativas. 2020

De acuerdo con la metodología desarrollada para la evaluación de la “matriz multicriterio”, Evaluación Multicriterio de Alternativas (Entregable 2) Capítulo 4, elaborado por Egis (2020), en la cual se encuentran los componentes, criterios e indicadores que deben ser evaluados para determinar la “Alternativa de mejor desempeño”, en donde se incluyeron porcentajes de cada una de éstas y tomando como referencia la metodología del documento de “Estudio de alternativas para optimizar el diseño de la L2MB - L2MB-SYS-DOC-TOD- 0300-0C”, la alternativa con la mejor calificación de las catorce (14) alternativas estudiadas corresponde a la alternativa Calle 72 – Avenida Cali, Línea nueva tipología mixta”.

La alternativa de mejor desempeño de acuerdo con el análisis se caracteriza por tener índices superiores al promedio en los siguientes criterios, que representan el 56,8% del total de la ponderación de la matriz:

- Traslape con zonas de importancia en biodiversidad
- Identificación de receptores sensibles
- Tiempo total de construcción
- Perturbación en la operación del BRT
- Potencial de generación de Espacio Público
- Potencial de desarrollo de proyectos inmobiliarios
- Afectación de barrios con interés arquitectónico y/o urbanístico
- Impacto visual
- Afectación a la infraestructura o equipamiento social
- Afectación de zonas con valor patrimonial o comunal
- Pasajeros transportados (HP)
- Facilidad de conexión Metro-BRT-Tranvía-LRT

- Costos de operación y mantenimiento
- Riesgo de Subsistencia, derrumbes o afectación a estructuras
- Incertidumbre sobre el rendimiento de construcción

Es importante mencionar, que dentro de la concepción del proyecto, la construcción y operación de la subestación eléctrica, estará a cargo del proveedor de energía que corresponda, por lo que estará bajo su responsabilidad el manejo de los impactos y riesgos que la construcción y operación que este sistema genere, así como también la coexistencia de este con el proyecto Línea 2 Metro de Bogotá.

El documento del análisis de alternativas se puede consultar en el Anexo. 1-1 Evaluación multicriterio de alternativas. del presente estudio.

Nota: Se aclara que este documento no puede tener modificaciones debido a que es un producto aprobado de un convenio ya liquidado.

0.7. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

La L2MB se ha considerado como una línea de metro pesado con un trazado **predominantemente subterráneo** cuyo recorrido empieza en el nororiente de la ciudad (calle 72 con Av. Caracas, lugar donde se integrará a la estación 16 de la PLMB), y termina en la zona noroccidental (Fontanar del Río), junto al río Bogotá, donde operará el patio-taller. Tendrá 15,5 km de longitud y dispondrá de 11 estaciones

La Figura 3 ilustra el trazado y las estaciones de la L2MB sobre el mapa de la ciudad de Bogotá.

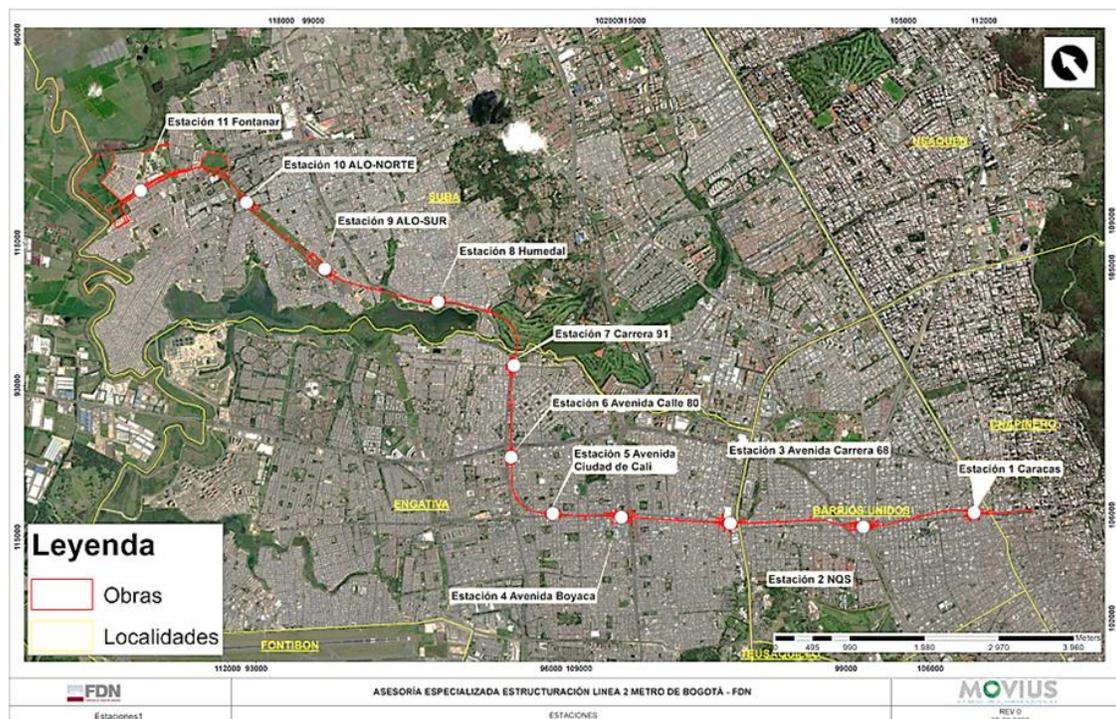


Figura 3. Trazado y estaciones de la L2MB.

Fuente: Google Earth - UT MOVIOUS

La L2MB se compone de tres secciones tipo:

- Un tramo en túnel de 14,4 km de longitud (93% del trazado)
- Un tramo en trinchera (transición túnel a viaducto) de 135 m de longitud (1% del trazado)
- Un tramo en viaducto de 1 km de longitud (6% del trazado).

Desde la perspectiva de implantación urbana, y considerando que se trata de una línea principalmente subterránea, se ha tenido especial consideración en evitar afectaciones en superficie como consecuencia de la obra y de su futura operación. Al respecto, se ha dispuesto geoméricamente un **túnel profundo** para aislarlo de la superficie y minimizar las posibles interacciones dentro de niveles tolerables, según la normatividad nacional e internacional.

Las características del trazado de la L2MB se describen en el capítulo 3. Descripción del proyecto, así como en los distintos ET que hacen parte del contrato de estructuración de la L2MB.

La alimentación eléctrica del proyecto será operado por ENEL Codensa, en el caso que la empresa prestadora de servicios públicos requiera construir nuevas instalaciones para prestar el servicio eléctrico al proyecto, estas podrán ser consideradas dentro de las instalaciones conexas del proyecto.

Aquellas instalaciones asociadas o conexas, que se definan en la etapa de construcción por parte del CONCESIONARIO y que no forman parte de la financiación del proyecto L2MB, tendrán que cumplir con todos los requisitos ambientales establecidos en la normatividad vigente y los considerados en los Estándares Ambientales y Sociales de la Banca Mundial.

El Concesionario diseñará, y tramitará los permisos y autorizaciones ante las entidades correspondientes para la construcción de las subestaciones, posteriormente en la etapa será entregado de operación a ENEL Codensa..Sin embargo todas las acciones establecidas para el desarrollo de las subestaciones deberán cumplir con los lineamientos estipulados por la Banca Multilateral.

0.8. LÍNEA BASE (CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL)

0.8.1. ÁREA DE INFLUENCIA

Siguiendo los Términos de Referencia que rigen el presente Estudio³ y en línea con lo establecido por la Banca Multilateral⁴, se establecen para el proyecto dos áreas de influencia: Directa e Indirecta, con base en una identificación de los impactos y riesgos que puedan generarse durante el Proyecto. Se define como área de influencia directa aquella área en donde se manifiestan los impactos directos del proyecto, es decir, aquellos impactos ocasionados por el proyecto y que surgen contemporáneamente en el lugar del mismo, por lo que están circunscritos al área de intervención del proyecto. Esta área de influencia directa se analiza con información primaria.

Bajo los mismos lineamientos, como área de influencia indirecta se establece un territorio complementario al definido como área de influencia Directa, el cual se extiende hasta donde llegan los impactos indirectos, entendidos estos últimos como aquellos impactos ocasionados por el proyecto y que trascienden el área del impacto directo. Esta área se analiza con información primaria y secundaria.

³ FINANCIERA DE DESARROLLO NACIONAL - FDN. 2021. Convocatoria Pública FDN – VE – CP – 07 – 2021. ET05 – Estudio de impacto ambiental y social (EIAS). Mayo de 2021

⁴ BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID. 2020. Marco de Política Ambiental y Social. Septiembre de 2020. Pag. 28.

- El área de influencia directa del medio abiótico corresponde al área resultante de la unión de las áreas definidas para cada componente suelos, geología, hidrología, paisaje, hidrología, atmósfera y paisaje, obteniendo un área de 231,56 ha en donde predomina el área de intervención del proyecto asociado al desarrollo de las obras.
- El área de influencia indirecta definitiva del medio abiótico corresponde al área resultante de la unión de las áreas finales para cada componente suelos, geología, hidrología, hidrogeología, atmósfera y paisaje, obteniendo un área de 236,21 ha en donde predomina en la zona urbana por el área de influencia definida para la calidad de aire y ruido.
- El área de influencia biótica se definió a partir de un procedimiento metodológico en donde se involucran varios factores de análisis: (i) La definición del área de intervención del proyecto a partir de la actualización de los diseños de ingeniería. (ii) El área de influencia preliminar identificada para el medio biótico. (iii) La identificación de las repercusiones del proyecto sobre los diferentes componentes bióticos, y el estado actual de estos a partir de la caracterización biótica. (iv) La actualización de las repercusiones de los componentes abióticos (hidrogeología, calidad del agua, geología subterránea) que inciden en los componentes bióticos.
- Se definieron dos áreas de influencia para el medio biótico: El área de Influencia Directa - AID y el Área de Influencia Indirecta - AI. El AID se circunscribe al área de intervención del proyecto donde se desarrollarán las obras superficiales con una extensión de 66,60 ha. Está definida por la afectación de los elementos de la flora y la fauna. No se identificó AID para los componentes de hidrobiota ni de la Estructura Ecológica Principal - EEP (entre esta los humedales Juan Amarillo y la Conejera), al no ser intervenidos durante la etapa constructiva ni de operación del proyecto. Se encuentra que los componentes evaluados de la vegetación y la hidrobiota en el marco del AI no son afectados por el proyecto, y por tanto, los componentes de fauna y de la EEP definen el AI del medio biótico. El AI final del medio biótico ocupa una extensión de 120,31 ha.
- El área de influencia directa para el medio socioeconómico se ha definido como el área sobre la cual se extienden los impactos directos asociados a este medio, por lo cual el área de influencia directa para el medio socioeconómico se define como; un buffer de 300 m alrededor de las obras en superficie como las 11 estaciones, el patio taller, los pozos de bombeo, evacuación y ventilación y en el área de túnel una manzana costado y costado, en esta última área es necesario precisar que debido al método constructivo no se prevén afectaciones o impactos en superficie, no obstante, se considerará desde el medio socioeconómico para los procesos de información y participación debido a las expectativas que pueden presentar por al túnel y con el objetivo de adelantar un relacionamiento asertivo con los diferentes actores sociales.
- Área de Influencia Indirecta del medio socioeconómico se definió luego de la revisión de las áreas de influencia indirectas de los medios físico, biótico, así como la jurisdicción político administrativa del territorio que corresponde a las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, se considera que el área de influencia indirecta preliminar establecida para el medio socioeconómico se mantiene y no presenta variaciones, sobre estas áreas se considera se presentarán los impactos de carácter positivo como la generación de empleo, el fortalecimiento de la cultura ciudadana y el Fortalecimiento de la red interinstitucional en torno a la L2MB



Figura 4. Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto L2MB
Fuente: UT MOVIOUS 2022.

0.8.2. Caracterización del medio Abiótico

0.8.2.1. Geología

- El modelo geológico de superficie y del subsuelo se sustenta además en las mediciones directas profundas ejecutadas en el marco de los estudios de diseño. El proyecto realizó en dos fases las campañas exploratorias, ambas de dos jornadas de trabajo continuas, donde se ejecutaron en total 4.959,45 metros de perforación, distribuidos en 109 puntos a lo largo del trazado. De las perforaciones realizadas, en 57 puntos se instalaron piezómetros.
- El proyecto L2MB discurre en su gran mayoría sobre los depósitos de la Sabana de Bogotá de origen lacustre denominados Formación Sabana (Qta) y los depósitos de la llanura de inundación (Qlla) del río Bogotá. No obstante, hacia los cerros de Suba afloran rocas sedimentarias del límite Cretácico - Terciario correlacionadas con la Formación Guaduas, los cuales no afloran dentro del área de influencia del proyecto.
- La Formación Sabana se distribuye aproximadamente en un 95% del proyecto de túnel y se caracteriza por la ocurrencia de arcillas plásticas de color gris oscuro, en niveles de 0,4 m a 1,0 m de espesor, con intercalaciones de lentes de arena, grava y ceniza volcánica, éstas últimas siendo abundantes hacia la parte media del depósito fluvio lacustre.

- Los depósitos de llanura de inundación están constituidos por arcillas, limos y arenas, depositados sobre la secuencia cuaternaria de la Formación Sabana y se relacionan aproximadamente desde la Estación 11 hasta la zona del Patio -Taller.

0.8.2.2. Geomorfología

- El método de cartografía y clasificación de terrenos propuestos en el estudio de la L2MB, está basado principalmente en el Sistema Internacional Institute for Aerospace Survey and Earth Science – ITC (Van Zuidam, 1986), Verstappen y Van Zuidam (1992) y Carvajal (2002), mediante la interpretación de imágenes aerospaciales (Modelo Elevación Digital - DEM) y propias del proyecto, cuyo objetivo es delimitar áreas, geoformas del relieve, patrones de drenaje de manera concisa y sistemática que permite determinar las formas del terreno y los procesos geomorfológicos que se presentan en el área, donde la información adquirida ha de ser agrupada y compilada mediante sistemas de información Geográfica (SIG).
- En el área de influencia se diferencian dos tipos de paisaje, originados en procesos geomorfológicos diferentes y que presentan geoformas características. El paisaje de montaña que está conformado por las rocas de la Formación Guaduas, cuyo ambiente morfogenético es de tipo Montañoso Estructural - Denudacional y el paisaje de planicie que incluye el relieve plano a levemente inclinado (paisaje que conforma toda el área del trazado del proyecto L2MB, representado por los depósitos cuaternarios cuyo ambiente morfogenético corresponde a fluvio-lacustre donde las geoformas corresponden a llanuras de inundación, abanicos, terrazas aluviales y fluvio torrenciales.
- Específicamente, la morfología del proyecto, está determinada por los depósitos diferenciados en la Formación Sabana y los depósitos de llanura de inundación del río Bogotá y principales afluentes, y dentro de estos últimos zonas de humedales como remanentes en general del lago antiguo en la cual se depositaron los sedimentos de la Sabana de Bogotá. Ambas formaciones son comúnmente afectadas por diversas actividades antrópicas que cambian su percepción morfológica y su estructura a nivel superficial.

0.8.2.3. Paisaje

- En el paisaje del área de influencia predominan las superficies con pendientes bajas a planas que oscilan entre el 0 y 3%, las cuales ocupan un 90,31% del AIPa (área de influencia de paisaje).
- Se caracteriza por la presencia de coberturas de la tierra transformadas. Se destaca la muy baja proporción de elementos naturales que aportan al paisaje de la comunidad. Las zonas verdes urbanas y las zonas recreativas son las que brindan un mayor potencial de calidad y belleza paisajística.
- Los resultados de la modelación reporta el predominio de las superficies con calidad visual media que cubren el 52,90% de toda el área y una gran dominancia de coberturas transformadas que no le aportan elementos atractivos al paisaje local.
- Los únicos elementos destacables dentro del contexto del proyecto son los elementos vegetales de las zonas verdes urbanas y los cuerpos de agua, no obstante, el efecto por la adyacencia del tejido urbano y las vías reduce su calidad general.
- En cuanto la fragilidad visual del AIPa, predominan los valores bajos con un 98,84% del área total debido a que el área de proyecto comprende áreas con relieve con pendientes bajas y geoformas planas donde las alteraciones son menos evidentes y más aceptadas por parte de los observadores.
- Las zonas verdes urbanas a pesar de ser de importancia ecológica y visual, son elementos con una fragilidad visual baja dado que sus elementos pueden ser introducidos o retirados según el manejo antrópico que se les de.
- El índice de belleza paisajística reporta valores bajos (46,46%), por el predominio de elementos homogéneos de carácter antrópico con bajo interés o atractivo paisajístico, seguido por áreas de belleza media (32,04%) representados por los canales y pastos, y en menor medida con alta belleza (21,50%) los parches de zonas verdes, los parques y los humedales.

- En general el proyecto ocurre de forma predominante a lo largo de la unidad paisajística Mbj y Bbj, teniendo en cuenta el alto grado de transformación y el relieve de la región.
- Las coberturas vegetales de pastos limpios no presentan un gran aporte a los elementos del paisaje, siendo zonas de poca importancia paisajística y sin mayor uso del espacio por parte de las comunidades.
- El proyecto no tendrá una afectación significativa sobre espacios de alta calidad visual y ecológica, y la intervención a nivel paisajístico (0,02%) se relaciona con una pequeña zona de bosque de galería en el patio taller. No se tendrán afectaciones directas sobre zonas húmedales.

0.8.2.4. Suelos

El estudio del suelo se basa en la comprensión de la naturaleza, las propiedades, dinámicas y funciones del suelo como parte del paisaje y los ecosistemas; inicia con la disponibilidad de información confiable sobre la morfología de los suelos y otras características obtenidas a través del estudio y la descripción del suelo en el campo⁵.

Los ambientes edafogenéticos son áreas en las que coinciden la posición geomorfológica (paisaje y tipo de relieve), la litología o la naturaleza de los sedimentos (material de origen) y el clima ambiental. Por lo tanto, las poblaciones de suelos que allí ocurren presentan un grado relativo de similitud, lo que facilita la interpretación, tanto de su capacidad de uso y manejo como de su vulnerabilidad ante la acción de los factores ambientales y la actividad del hombre. Por consiguiente, su identificación y análisis es muy útil, en el caso del presente EIAS, para prever los impactos del proyecto sobre el área de influencia del componente edafológico y para conocer las limitaciones del medio edáfico para el desarrollo de las obras proyectadas y para evaluar el estado actual de la erosión, la posible salinización, la desertificación y remoción como recomiendan los protocolos que han publicado el IDEAM y el IGAC.

La determinación de los puntos de monitoreo de suelos, se realizó teniendo en cuenta las unidades de suelos que de acuerdo con los requerimientos propios del proyecto, podrían ser susceptibles de intervención. Se escogieron 8 puntos de monitoreo de suelos, donde se realizó la descripción de perfiles, las respectivas pruebas de infiltración y la toma de muestras para análisis fisicoquímicos en laboratorio, todos con sus respectivas coordenadas, incluyendo las correspondientes unidades cartográficas geomorfológicas determinadas para el área de influencia del componente edafológico.

En el área de influencia del componente edafológico se identificó una unidad cartográfica de suelos, la cual se describe a continuación:

Tabla 3. Leyenda de suelos en el área de influencia edafológica

Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Material parental	Forma del Terreno	Componente	Símbolo	Fases	Perfil	Área (ha)	%
Planicie - Depositacional	Frío	Vallecito	Sedimentos finos	Vega	Typic Halaquepts, familia fina	RaL02	RaL02ai	P3	40,42	56,93
Zona Urbana									30,58	43,07
Total									71,0	100

Fuente: UT MOVIUS, 2022. Elaborado con información del POMCA, 2017

⁵ FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos.

En general los suelos presentes son superficiales, están limitados por fragmentos de rocas tipo cascajo de forma irregular, y residuos de materiales de relleno en el segundo horizonte haciendo de este un suelo antrópico. Son bien drenados, no se encontró nivel freático, presentan una velocidad de infiltración moderadamente rápida, de texturas medias y ph ligeramente ácidos en superficie y neutros a profundidad.

De acuerdo con la capacidad agrológica y el tipo de uso actual del suelo, se clasificaron las variables correspondientes a estos parámetros, dando como resultado 7 categorías de conflicto de uso que dependen principalmente del uso y manejo de los suelos y del manejo adecuado de los recursos naturales renovables y no renovables que permiten la concordancia y el equilibrio sistémico de la zona .

Sin embargo, teniendo en cuenta que el proyecto se localiza en el casco urbano, de acuerdo con el POT adoptado por el Decreto 555 de 2021, no se tendría ningún conflicto por usos del suelo.

0.8.2.4.1. Vulnerabilidad a la contaminación de los suelos

Con el fin de determinar posibles zonas contaminadas por hidrocarburos, se identificaron y monitorearon las estaciones de servicio que se encuentran dentro del área de influencia asociada al proyecto L2MB. Inicialmente se realizó la identificación de los lugares potenciales para la toma de muestras, basada en imágenes satelitales del área de estudio y la dirección del flujo de agua subterránea. A partir de la selección preliminar de las 12 estaciones de servicio y los 24 puntos en donde se llevarían a cabo las perforaciones, se realizó la verificación en campo. Se llevaron a cabo monitoreos de 2 puntos por estación, de los cuales se extrajeron 7 muestras por perforación. Para la determinación de los posibles contaminantes se siguió la metodología descrita en el “Manual Técnico para la Ejecución de un Análisis de Riesgos para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos”, publicado en noviembre de 2007 por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). Los resultados se compararon con los Límites Genéricos Basados en Riesgo estipulados en el manual. El detalle se presenta en el numeral 5.2.1.4.5, del Capítulo 5.2, Parte 1.

0.8.2.5. Hidrología

La caracterización hidrológica del área de estudio asociada al proyecto L2MB se realizó a partir de los registros de las estaciones hidroclimatológicas de la zona operadas por el IDEAM, la CAR, la EAAB, el IDIGER y la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, esta permitió conocer el comportamiento altitudinal y temporal de variables climáticas como: temperatura y la distribución espacial y temporal de la precipitación total. Además de la variables climatológicas se realizó la caracterización de las subcuencas de los cauces en términos de caudales medios, máximos y mínimos y la estimación del caudal ambiental mediante la metodología ANLA 2013, así como la estimación de los índices hidrológicos de uso del agua, índice de regulación hídrica, índice de aridez y de vulnerabilidad hídrica.

Los análisis de dinámica fluvial se enfocaron en el análisis multitemporal de los cauces que cruzan con el trazado del proyecto L2MB, para ello se consultaron imágenes satelitales de la herramienta Google Earth para los años 2009 - 2015 - 2021, evidenciando que los cauces presentan un bajo índice de sinuosidad, y de igual forma no se evidencian cambios en su alineamiento, esto se debe principalmente a que el trazado de los canales se encuentra revestido con concreto en gran parte de su recorrido, solo el brazo del humedal Juan Amarillo no presenta revestimiento en su sección transversal.

Para el balance hídrico de las cuencas en el proyecto se utilizó el método de Thornthwaite y Matter, de los resultados para las diferentes subcuencas analizadas, se determinó que, en general la escorrentía en toda la zona es alta debido a que la mayor parte de las subcuencas están compuesta por territorios artificiales cuyas coberturas son impermeables y por ello se tienen altos valores de los coeficientes de escorrentía. Para la zona de calle 72 se concluyó que, la subcuenca urbana aferente tiene menor capacidad de infiltración debido a que la cobertura en su mayoría es impermeable, donde se encontró una percolación de 0 mm, mientras que, para la subcuenca rural de los cerros orientales se obtuvo una percolación de 83 mm que representa el 7,4% de la precipitación total. En este sentido, se puede concluir como resultado de los análisis realizados, que no hay recarga del acuífero por precipitación en las cuencas analizadas.

Como complemento a los análisis hidrológicos, se realizó la revisión de niveles de lámina de agua en el río Bogotá, específicamente en la zona del patio taller, esto con la finalidad de verificar niveles de inundaciones en la zona del Patio Taller para el proyecto L2MB. De este análisis se concluyó que aunque el nivel de los diques en el modelo digital de la CAR es más bajo, con los niveles del modelo digital de terreno realizado por INGETEC se evidencia que el nivel de la lámina de agua para un periodo de retorno de 1000 año no sobrepasará la altura de los dique disminuyendo el riesgo asociado a inundaciones en el patio taller para el periodo de retorno evaluado.

Se resalta y se da claridad que los cruces del proyecto L2MB con los cuerpos de agua son solo en la vista en planta ya que estos se localizan a nivel de terreno y el trazado para el proyecto es de forma subterránea en gran parte de su recorrido incluidos los pasos con los cuerpos de agua.

0.8.2.6. Calidad del agua

Con el propósito de evaluar el estado de la calidad del agua de los cuerpos hídricos identificados en el área de influencia del proyecto, antes de su ejecución, y estimar los potenciales impactos sobre este, se realiza la caracterización fisicoquímica, bacteriológica y microbiológica sobre 14 puntos de muestreo localizados en los cuerpos de agua más representativos en el trazado de la L2MB. Se aclara que en el proyecto no se tienen contemplados permisos de vertimiento o de captación de agua superficial.

- Índices de calidad del Agua

El indicador de calidad del agua superficial se calcula a partir de los datos de concentración de un conjunto de cinco variables que determinan la calidad de las aguas corrientes superficiales. Las variables son: oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica y pH.

Teniendo en cuenta el resultado del índice ICA en las dos campañas de monitoreo, se indica una calidad del agua de tipo regular y mala en la mayoría de los puntos. Esto, puede estar influenciado principalmente por elevadas concentraciones de conductividad eléctrica; también, por las características del tipo de suelos y rocas por los cuales fluye el agua, por la concentración de partículas en suspensión, el pH, la demanda química de oxígeno y la concentración de nitrógeno y fósforo total, que inciden en la carga de materia orgánica en las muestras de agua.

0.8.2.7. Usos del agua

El eje del sistema hídrico de la ciudad de Bogotá D.C., cuenta con tres grandes ríos que dividen la ciudad básicamente en tres cuencas de drenaje; Salitre, Fucha y Tunjuelo, siendo estos los cauces mayores que nacen en los cerros orientales recibiendo las aguas de varias quebradas creándose así por su confluencia.

La presente caracterización se ha llevado a cabo mediante la revisión de información secundaria proveniente de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá (ORARBO) y el Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional.

Se hace la aclaración, de que a pesar de los cuerpos de agua o cauces que se encuentren, no se generará área de influencia con relación al proyecto, a razón de que el trazado del metro es subterráneo. En otras palabras, no hay intervención en la fuente con respecto a la línea 2 del metro, por lo tanto no se generarán conflictos sobre la disponibilidad y usos de agua.

Sin embargo en el 5.2.2.1.11. Identificación de sistemas lénticos y lóticos, se presenta el inventario de las fuentes superficiales del proyecto.

0.8.2.8. Hidrogeología

El estudio de las condiciones hidrogeológicas del AI contempló la caracterización cualitativa y cuantitativa de las unidades geológicas, la estimación de sus parámetros hidráulicos y la calidad del agua, así como la determinación de los niveles del agua en el subsuelo y la definición de las zonas de recarga y direcciones de flujo. Estos aspectos esenciales para la elaboración del modelo hidrogeológico conceptual (MHC) y modelo hidrogeológico numérico (MHN) -el cual se desarrolla sobre el primero- permitieron establecer las condiciones iniciales del sistema y predecir los posibles impactos relacionados a las actividades que conforman el desarrollo del proyecto.

0.8.2.8.1. Modelo Hidrogeológico Conceptual - MHC

El modelo geológico como una de las líneas de análisis dentro del MHC, relaciona los resultados de los estudios de detalle que incluye la interpretación de la información litológica registrada en estudios anteriores y complementada con la información geológica registrada en la etapa actual mediante exploraciones de campo tanto superficiales así como la información litológica en profundidad que se obtiene a partir del registro de las exploraciones ejecutadas a lo largo del corredor de la L2MB, incluye 149 sondeos con recuperación de núcleos y alcanzaron profundidades que oscilan entre 21 m y 200 m.

La distribución litológica longitudinal del trazado a nivel vertical y lateral expone la siguiente geometría:

- Entre el K0+000 y K0+500 se presentan sedimentos del complejo de conos (Qcc) asociado a las unidades hidrogeológicas Ac-Qcc denominada Acuíferos de baja productividad asociados a sedimentos grueso - granulares con capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m. Bajo esta unidad se diferencia el nivel de rocas de la formación Bogotá (Tpb) asociado a la unidad hidrogeológica Ac-Tpb denominada Acuitardo y niveles de acuíferos semiconfinados a confinados locales de muy baja productividad con capacidad específica promedio menor a 0.05 l/s/m.
- Entre el K0+500 y el K14+480 la secuencia de sedimentos corresponden a niveles arcillosos con intercalaciones de poco espesor de arenas finas arcillosas, limos arcillosos y lentes ricas de materia orgánica contenidos dentro de las arcillas de origen lacustre Formación Sabana (Qta) asociados con la unidad hidrogeológica Ac-Qta denominada acuitardo en depósito cuaternario de muy baja productividad con capacidad específica promedio menor a 0.05 l/s/m
- Entre el K14+480 y K15+530 la secuencia de sedimentos a nivel más superficial corresponde al Depósito de Llanura de Inundación (Qlla) que reposa sobre los niveles arcillosos con intercalaciones de poco espesor de arenas finas arcillosas, limos arcillosos y lentes ricas de materia orgánica contenidos dentro de las arcillas de origen lacustre Formación Sabana (Qta) Esta secuencia litológica corresponde con las unidades hidrogeológicas A-Qlla Acuíferos de baja productividad asociados a sedimentos granulares finos con capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m y Ac-Qta denominada acuitardo en depósito cuaternario de muy baja productividad.

Los resultados de los ensayos hidráulicos, evidencia que para las zonas Homogéneas 1, 2, los sectores donde existe predominio de materiales granulares, asociados principalmente con el Complejo de Conos (Qcc), los valores máximos de permeabilidad obtenidos en las pruebas realizadas oscilan en 1×10^{-7} m/s y 1×10^{-9} m/s lo que permite relacionarlas dentro de una unidad hidrogeológica de muy baja permeabilidad. Las pruebas realizadas en las zonas homogéneas 2, 3 y 4, particularmente en los niveles finos que corresponde en general con las arcillas, lentes de arenas finas y materia orgánica de la formación Sabana (Qta), se obtuvieron valores máximos de permeabilidad entre 1×10^{-6} m/s y 1×10^{-9} m/s relacionadas dentro de una unidad hidrogeológica de muy baja permeabilidad.

Los niveles más profundos se registran en la zona homogénea 1, esta variación corresponde con la presencia de materiales granulares los cuales fueron registrados en la perforación L2MB-TUN-PT-01 cercana a los cerros orientales. Para las zonas homogéneas 2, 3 y 4 los niveles freáticos alcanzan profundidad máxima de 4,64 m manteniendo una

continuidad que se relaciona con la presencia de niveles arcillosos identificados a lo largo de las perforaciones realizadas con mayor presencia en los niveles arcillosos de la Formación Sabana (Qta).

Producto del análisis de la información piezométrica (que corresponde a 54 puntos de observación distribuidos a lo largo de la línea subterránea) se puede establecer que los flujos subterráneos están típicamente orientados en dirección paralela a la superficie del terreno, con un gradiente de flujo que va desde los cerros Orientales (zona principal de recarga por infiltración) y cerros de Suba hacia los puntos de drenaje natural, que corresponde con las fuentes de agua superficial (canal Salitre, humedal Juan Amarillo, Lago del club Los Lagartos y río Bogotá). La posición del nivel freático a lo largo del área de estudio se caracteriza por ser somera a una profundidad promedio de 1,7 m, esto para el caso de la formación Sabana (unidad sobre la cual se desarrolla la mayoría de la L2MB, 15,0 km aproximadamente); en la zona de la avenida Calle 72 en cercanía de los cerros Orientales (sobre la formación complejo de conos - Qcc) el nivel freático toma mayor profundidad, alcanzado los 12,7 m en la perforación L2MB-TUN-PT-04 (ubicada al inicio del trazado).

Los análisis de variación en el nivel freático en cuanto a movilidad del mismo entre época de estiaje y de lluvias permitieron caracterizar un nivel freático con poca fluctuación, con una variación máxima promedio de 1,0 m entre épocas hidrológicas, indicativo de la baja sensibilidad del sistema a procesos de recarga, particularmente por infiltración.

0.8.2.8.2. Modelo Hidrogeológico Numérico - MHN

Los resultados de la modelación numérica desarrollada sobre la base del MHC, constituido para el área de estudio, permiten establecer de manera cuantitativa los cambios en la dinámica de intercambio del sistema entre la condición actual y condición de operación (que considera el túnel las estaciones y pozos), así como los potenciales abatimientos en la superficie freática tras el desarrollo de las obras; resultados que se resumen a continuación.

- **Modificación en la dinámica de intercambio:** Las valoraciones desarrolladas a lo largo de la línea subterránea incluyendo estaciones y pozos, permitieron establecer que ni durante construcción ni una vez entren en operación las obras se producirá afectación alguna en referencia a la condición actual del sistema; las tasas de intercambio entre las unidades geológicas y las fuentes de agua superficial no presentan fluctuación una vez entra en operación la infraestructura.
- **Modificación en la superficie freática:** En conjunto con los resultados de la dinámica de intercambio del sistema los resultados de la modelación no reflejan fluctuación en la superficie freática ni durante construcción ni una vez entra en operación el proyecto, salvo en lo que respecta los cambios asociados a la construcción de estaciones subterráneas y pozos, los cuales implican remoción de suelo. En este último caso el impacto se circunscribe al perímetro de las obras mencionadas y está asociado al reemplazo de los suelos existentes por las estaciones y los pozos.

La no ocurrencia de variaciones en la dinámica hidrogeológica ni en los niveles freáticos (más allá de las estaciones subterráneas y pozos) está asociada en primera instancia a las características del sistema constructivo planteado y en segunda instancia a las características del terreno. Las características del sistema constructivo están orientadas a evitar flujos de infiltración a través de los frentes de excavación durante construcción y a través del perímetro de las obras durante operación e incluye elementos en concreto, con características básicamente impermeables, y sellos impermeables entre dovelas (en el caso del túnel), pantallas o elementos en general de la estructura en el caso de estaciones subterráneas y pozos. En cuanto a las características del terreno, en la mayor parte del recorrido (en toda la zona correspondiente a la formación Sabana) se cuenta con arcillas de muy baja permeabilidad, las cuales funcionan como una barrera de baja permeabilidad que evita que se produzcan flujos de infiltración hacia túnel, estaciones subterráneas y pozos; en la zona correspondiente a la avenida Calle 72 en cercanías de los cerros Orientales se tiene heterogeneidad en los suelos y algunos de los materiales existentes tienen permeabilidad media, con lo cual sí podrían llegar a generarse flujos de agua

subterránea hacia los frentes de excavación / hacia las obras, sin embargo, en dicha zona las características particulares del sistema constructivo impiden dichos flujos.

Los resultados de la modelación muestran que no se generan impactos sobre el componente de agua subterránea, manteniéndose los niveles freáticos y dinámica de intercambio en referencia a la condición actual, dado que no se prevén caudales de infiltración a la L2MB. Teniendo en cuenta esto para hábitats críticos no se tienen impactos, siendo el desarrollo del programa de seguimiento y monitoreo a niveles freáticos la manera de validar dicha premisa.

La premisa de no afectación el componente de aguas subterráneas deberá validarse durante la fase de construcción y la fase de operación y mantenimiento del proyecto mediante el seguimiento y monitoreo a los niveles freáticos (tal como se señala en el capítulo 11.2.5. Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos) y actualización del modelo hidrogeológico numérico desarrollado, esto conforme el avance del proyecto y los resultados de los monitores tal como se presenta en el capítulo 10.1.3.5. Programa de manejo de obras subterráneas

0.8.2.9. Geotecnia

Se definieron cuatro zonas homogéneas a lo largo del trazado de la L2MB, con base en la interpretación geológica de las perforaciones donde se logran identificar tres tipos de depósitos: Qcc (depósito de pendiente), Qta (terrazza alta) y Qlla (llanura de inundación). La distribución espacial de estos depósitos permite la identificación de al menos cuatro zonas homogéneas, siendo el depósito Qta el de mayor extensión a lo largo de la L2MB.

Por cada zona homogénea se realizó la asignación del suelo considerando su clasificación entre suelo granular y suelo cohesivo, esto con la intención de identificar diferentes comportamientos del suelo asociados a su gradación. Para la asignación de los suelos se realizó una descripción geológica de las perforaciones y se contrastó con los resultados de laboratorio. Para la asignación del tipo de suelo también se consideró como relevante el contenido de materia orgánica.

- La Zona Homogénea 1, va desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa K0+700 y coincide con el depósito de pendiente (Qcc) y se caracteriza por ser la zona del proyecto donde se presenta la mayor variación de los tipos de suelo por su heterogeneidad.
- La zona homogénea 2 va desde la abscisa K0+700 hasta la abscisa K4+400 y su inicio coincide con la finalización del depósito de pendiente (Qcc) y donde inicia el depósito correspondiente a la terraza alta (Qta) o Formación Sabana.
- La zona homogénea 3 va desde la abscisa K4+400 hasta la abscisa K14+600, y se diferencia de la zona 2 al identificar dos estratos de suelo arcilloso (Qta-arc2 y Qta-arc3) con variaciones en su humedad natural, lo que se presume y más adelante se presenta como un comportamiento diferente del suelo. Esta zona presenta en su gran mayoría suelos cohesivos tales como depósitos de Terraza Arcilloso/Limoso de Alta Humedad (Qta-arc2), Terraza Arcilloso/Limoso de Baja Humedad (Qta-arc3), depósitos de Terraza Arcilloso con Materia Orgánica o Turba (Qta-mat).
- La zona homogénea 4 va desde la abscisa K14+600 hasta la abscisa K15+000 y coincide con el contacto inferido entre el depósito de la terraza alta (Qta) y el depósito de la llanura de inundación del río Bogotá (Qlla), que fue definido con la identificación de un suelo arenoso. Esta zona también presenta suelos granulares tales como depósitos de Llanura Aluvial Arenoso (Qlla-are).

0.8.2.10. Meteorología

La caracterización de las variables meteorológicas para el área de estudio asociada al proyecto L2MB se realizó a partir de los registros disponibles en las estaciones hidroclimatológicas de la zona operadas por el IDEAM, la CAR, la EAAB, el

IDIGER y la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, esta permitió conocer el comportamiento altitudinal y temporal de variables climáticas como: temperatura, brillo solar, radiación solar, humedad relativa, evaporación, velocidad y dirección del viento, nubosidad y la distribución espacial y temporal de la precipitación total.

Para la escogencia de las estaciones a analizar se realizó la determinación de un periodo común de registros, análisis de consistencia y homogeneidad y análisis de datos anómalos. Teniendo en cuenta lo anterior se determinó el uso de 18 estaciones meteorológicas para realizar la caracterización.

La clasificación climática de la zona de estudio se determinó a partir de la información disponible en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), que cuenta con la clasificación climática Caldas-Lang para el territorio colombiano y a partir de esta se determinó que el trazado para el proyecto L2MB pasa por una sola zona climática cuya clasificación se establece como clima frío semihúmedo.

0.8.2.11. Calidad del aire

Referente al componente atmosférico, para el estudio de la calidad del aire, se realizó un trabajo en campo con el fin de identificar las distintas fuentes de emisiones atmosféricas dentro del área de estudio, y así poder caracterizar el área de influencia previa a la intervención del proyecto. Paralelamente, se realizó un monitoreo ambiental en 24 estaciones de monitoreo en superficie, obteniendo información en 24 días continuos por cada receptor para los contaminantes criterio definidos por la normativa colombiana y algunos gases tóxicos (hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles). Los resultados de la campaña de monitoreo se contrastaron con datos de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) para refinar el análisis de lo levantado en terreno. Finalmente, por medio de herramientas computacionales, se determinó el área de influencia directa e indirecta para todos los escenarios del proyecto.

Los monitoreos de calidad del aire se ejecutaron en 24 puntos, en tres campañas entre el 04 de mayo y el 06 de julio de 2022. De acuerdo con los lineamientos del protocolo para el monitoreo y seguimiento de calidad del aire, se identificó el uso de un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de Tipo Industrial, el cual tiene en cuenta directrices de ubicación, procesamiento y validez de los datos de acuerdo con el protocolo de monitoreo y seguimiento de calidad del aire.

En general, se pudo observar que las concentraciones de material particulado fue variable en todas las estaciones de monitoreo, principalmente para la fracción más gruesa (PM_{10}), evidenciando que solo el 37,5% de las estaciones presentaron concentraciones diarias en su totalidad inferiores al límite máximo permisible, en algunos casos, se presentaron concentraciones por encima del límite máximo permisible, esto atribuido a las diferentes fuentes móviles que transitan por las vías circundantes a las estaciones de monitoreo y a la resuspensión de material particulado sedimentado sobre la superficie de las vías. Con respecto a los gases, se evidenciaron en su gran mayoría niveles de inmisión admisibles, las pocas excedencias registradas obedecen a eventos esporádicos y factores meteorológicos que tienen repercusión menor sobre efectos adversos a la población expuesta.

A partir del análisis de los resultados de las simulaciones computacionales, y su comparación con los valores guía de calidad del aire ambiente (IFC), se observa que al reducir significativamente el límite máximo permisible, las áreas en las que habrían excedencias normativas aumentarían notablemente. Este efecto es evidente incluso solo evaluando los resultados del escenario de Línea Base (sin el proyecto), donde es evidente que hay zonas críticas como la Calle 72 con Avenida Ciudad de Cali que es fuertemente impactada por el alto tráfico vehicular, con una flota predominantemente de vehículos pesados. Los contaminantes en los que se vería mayor impacto serían los aerosoles (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y el dióxido de nitrógeno para un periodo de exposición anual. Para ejemplificar lo expuesto con anterioridad, a continuación, en la Figura 5, se muestran los resultados de las simulaciones computacionales para el escenario de construcción de material particulado menor o igual a 10 micras (PM_{10}) en un periodo de exposición anual.

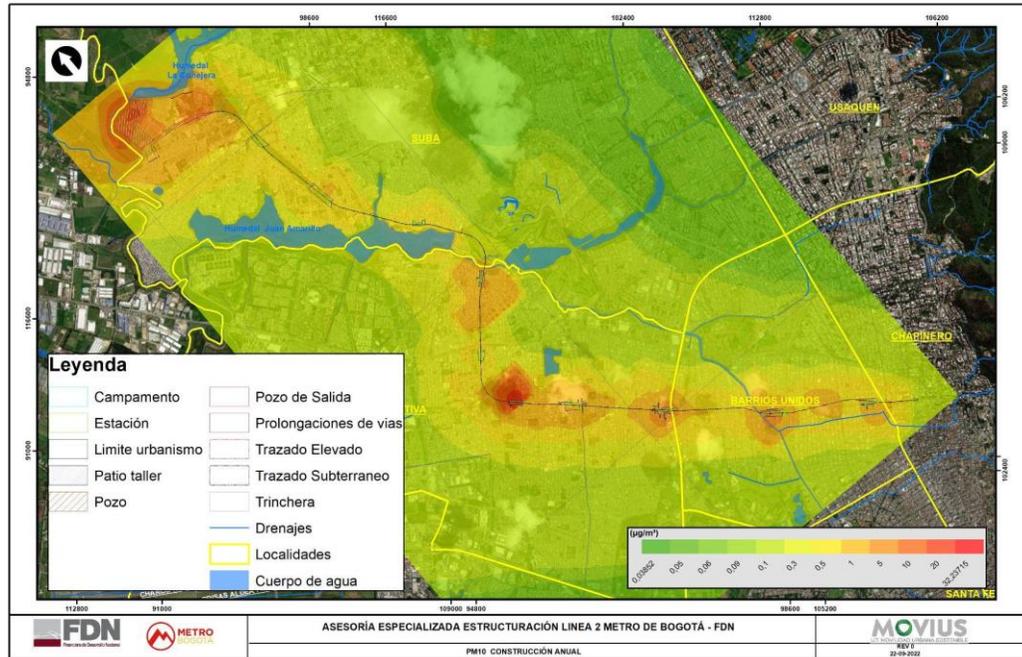


Figura 5. Isopletas de concentración. Material Particulado menor o igual a 10 micras (PM10). Promedio anual. Construcción.

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.8.2.12. Ruido

En primer lugar, cabe resaltar que los monitoreos se realizan conforme a los estándares establecidos por la Internacional Standard Organization (ISO) 1996 y lo contemplado dentro de la Resolución 0627 del 2006 del MADS. Asimismo, los resultados de tales monitoreos deberán ser comparados con los límites máximos permisibles de ruido ambiental establecidos dentro de las Guías HSE del BM/IFC (Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad - GUÍAS GENERALES: MEDIO AMBIENTE - RUIDO) y de la Resolución Colombiana. Para evitar los excesos de ruido asociados a las diferentes actividades de construcción y de operación, el concesionario deberá por medio de los monitoreos ser el garante de mejoras y optimización de las medidas de manejo establecidas en el presente documento.

El monitoreo de ruido se ejecutó en 30 puntos, entre el 17 y el 26 de abril de 2022. En conformidad a lo establecido por la Resolución 0627 del 2006 del MADS, el monitoreo se llevó a cabo en un día hábil y festivo (periodo diurno y nocturno) durante una hora en cada estación, con intervalos hacia los cuatro puntos cardinales y un periodo con el micrófono en posición vertical. De acuerdo con la Tabla 1 de la normativa colombiana, los puntos de monitoreo se clasificaron para identificar receptores sensibles como centros de interés y centros poblados que estuvieron posiblemente afectados por las actividades, así mismo, su clasificación conforme al Artículo 17 de la misma norma, se estableció según su ubicación y relación con el entorno, comparando los resultados con el Sector B, subsector de zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes, subsector de parques en zonas urbanas, diferentes a los parques mecánicos al aire libre y Sector C, subsector zonas con usos permitidos de oficinas con un límite máximo de ruido de 65 dB(A) (periodo diurno) y 50 dB(A) (periodo nocturno) para los tres subsectores en mención.

De los resultados reportados para la jornada diurna, en día hábil y en día no hábil, 16 de los 30 puntos de monitoreo se encuentran por debajo del respectivo límite normativo para la jornada diurna en los subsectores correspondientes a cada una de las estaciones. Con respecto a los resultados obtenidos durante la jornada nocturna en día hábil, se evidencia que 25 de 30 puntos de monitoreo se encuentran por encima del límite normativo establecido para cada subsector objeto de comparación, con excepción de los puntos RA20, RA22, RA28, RA29 y RA30. Con respecto a los resultados obtenidos durante la jornada nocturna en día no hábil, se evidencia que 25 de los 30 puntos de monitoreo presentaron resultados que se encuentran por encima de los respectivos límites normativos para cada subsector, con excepción de los puntos RA7, RA23, RA28, RA29 y RA30. Las principales fuentes de ruido evidenciadas durante el monitoreo realizado corresponden a fuentes móviles, sonidos producidos por habitantes y transeúntes de la zona, música cerca de los puntos de monitoreo, sobrevuelos de avión, y sonidos de sirenas y alarmas.

Para los modelos de ruido, se modeló en una primera instancia los escenarios de Línea base, los cuales buscan predecir las condiciones actuales de propagación de ruido donde sus aportes se dan principalmente por el paso de vehículos tanto livianos como pesados por las vías aledañas al proyecto. De esta manera, se puede entender de una forma muy aproximada los cumplimientos o incumplimientos normativos asociados a las dinámicas de tránsito vehicular para los periodos diurnos y nocturnos y como los diferentes receptores perciben estos niveles de ruido a nivel de fachadas para las diferentes alturas de cada edificación. Así mismo, para establecer las condiciones que se presentan actualmente en la zona de estudio para el tránsito vehicular, en el modelo se proporcionaron las características de la vías del área de influencia como ancho de las vías, número de carriles, velocidades promedio en el periodo diurno y nocturno, cantidad de vehículos livianos y pesados en el periodo diurno y nocturno, tipo de suelo, elevación de los puentes y características generales, entre otros (Figura 6).

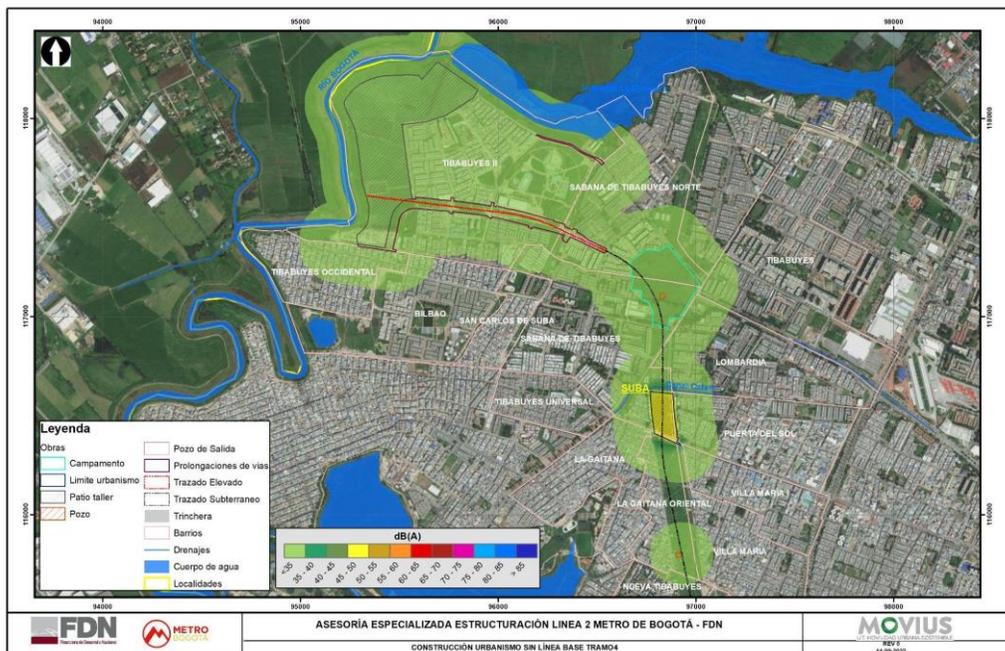


Figura 6. Mapa de ruido Escenario de Construcción primer momento sin Línea base periodo diurno tramo 4.
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Con base en los límites máximos permisibles establecidos en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad (GUÍAS GENERALES: MEDIO AMBIENTE RUIDO) - GRUPO DEL BANCO MUNDIAL, Tabla 1.7.1-Guías de niveles de ruido, se mantienen los incumplimiento normativos en el escenario de Línea Base, los cuales generan los mayores aportes de ruido en comparación al escenario de construcción sin Línea base. Ahora bien, analizando los resultados del escenario de

Construcción, sin Línea base, se observa que solo un receptor presentó excedencia normativa (Receptor Odontología Integral R & C Dental Care). A su vez, el escenario de construcción sin Línea base permite entender los aportes individuales de este escenario, entendiendo que el proyecto como aportes individuales no genera excedencias normativas, con excepción de un solo receptor. Es importante entender que el proyecto debe ser entendido como un conjunto de aportes, los cuales, al ser modelados en el escenario de construcción con línea base, no modifican la tendencia de incumplimiento, manteniendo las excedencias reportadas en el escenario de Línea base (escenario actual).

En el escenario de operación, sin el ruido de fondo (escenario de Línea base), no se presentan excedencias normativas para ninguno de sus receptores. Así mismo, el escenario de operación con línea base no presenta cambios en las tendencias de incumplimiento. Es decir que una vez entre en marcha la operación del tren no se generan cambios en los niveles de ruido respecto al escenario actual (Línea base).

0.8.2.13. Vibraciones

La caracterización de los niveles de vibración para la condición de la Línea Base requirió desarrollar un plan de monitoreo de vibraciones y un posterior análisis de resultados que permitan definir los niveles de vibración en la zona de influencia del proyecto para la condición actual, la cual sirvió de punto de partida para analizar los impactos para la condición con proyecto (fase de construcción y la fase de operación y mantenimiento).

En general, se encontró que los niveles de vibración a lo largo del corredor proyectado varían entre No perceptible a personas a fácilmente perceptible a personas, superando en 12 de los 15 de los sitios de análisis el umbral definido de percepción de personas (velocidad de partícula igual a 0,15 mm/s). Con lo anterior, se puede concluir que en gran parte del corredor actualmente se superan los límites de percepción y los valores promedio de velocidad de partícula máxima en los 15 puntos de medición corresponde a 0,48 mm/s, valor que excede el límite normalmente definido para percepción humana en horario diurno de 0,30 mm/s.

En ninguno de los sitios de registro se identificó niveles de vibración que puedan ser asociados con exceder los umbrales más estrictos de daño estructural ($PGV > 3$ mm/s) por lo cual la caracterización de los niveles de vibración a lo largo del corredor es definida como por encima de los límites de percepción humana pero significativamente menor que los umbrales de daño estructural.

Partiendo de la ecuación predictiva se encuentra que para las condiciones proyectadas para el material rodante del proyecto la distancia para la cual no se esperan impactos asociados con percepción humana es de 16,5 m, 8,0 m y 2,5 m para los sectores a nivel o trinchera, subterráneo y elevado respectivamente. Para el caso del umbral de vibración asociado con un horario diurno (0,30 mm/s) la distancia mínima requerida corresponde a 6,5 m para el tramo a nivel o en trinchera y es menor a 2 m para los casos subterráneo y elevado. Nuevamente se anota que con las estimaciones realizadas los niveles de vibración proyectados por el tránsito del material rodante son muy inferiores a los umbrales de daño (3 mm/s), por lo que el análisis de impactos por aumento de los niveles de vibración está asociado a niveles de percepción humana.

0.8.3. Caracterización del medio Biótico

0.8.3.1. Estructura Ecológica Principal y áreas sensibles en el área de intervención del proyecto L2MB

- El proyecto L2MB no interseca, áreas de las Reservas Forestales Nacionales o regionales, ni reservas forestales de Ley 2da de 1959, Estrategias Complementarias de Conservación, Ecosistemas Estratégicos, ni Reservas de

la biosfera. Tampoco se reporta traslape del proyecto con áreas de Parques Nacionales Naturales, áreas SINAP, Prioridades de Conservación Nacional CONPES 3680, ni superposición con áreas RUNAP.

- Se reporta la intersección del proyecto L2MB con el sitio Ramsar humedal Juan Amarillo o Tibabuyes que hace parte del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, pero sin intervenir las áreas superficiales ni el límite legal establecido por la SDA y el Plan de Manejo Ambiental de este ecosistema. El túnel subterráneo del trazado férreo del metro cruza a gran profundidad por debajo del brazo nororiental del humedal Juan Amarillo.
- El proyecto se encuentra en el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá, Área Importante para la Conservación de las aves de Colombia y del Mundo - AICAS. El AICA en su mayor parte se encuentra transformado con el predominio de coberturas artificializadas, siendo los humedales los principales lugares que ofrecen hábitat y refugio para la avifauna. En relación con el proyecto, ninguno de los humedales que conforman el AICA son afectados, y las coberturas de las obras superficiales de L2MB que se encuentran en el AICA (28,72 ha) comprenden en su mayor extensión: pastos limpios (89,92%, 25,82 ha) y tejido urbano continuo (5,56%, 1,60 ha); del área restante, únicamente el 0,05% (0,02 ha) corresponden a coberturas naturales (bosque de galería y ripario).
- El proyecto L2MB a nivel local, cruza cuatro cuerpos de aguas naturales (canales Cafam y Salitre, el río Salitre y el humedal Juan Amarillo) y un cuerpo de agua artificial (Lago Club Los Lagartos 4), sin embargo, todos los cuerpos de agua del Sistema Hídrico son cruzados de manera subterránea por el proyecto, sin afectar sus cauces, rondas hídricas, fajas paralelas, ni el área de protección o conservación aferente.
- La premisa establecida para la optimización de los diseños de ingeniería durante el desarrollo del proyecto, fue el no intervenir elementos de la Estructura Ecológica Principal.

0.8.3.2. Hábitats modificados, naturales y críticos - EAS 6

- Mediante la homologación de las coberturas y ecosistemas en el área de estudio del proyecto, considerando los Estándares Ambientales y Sociales de la Banca Multilateral, se definen tres tipos de hábitat: modificados, naturales y críticos. Son predominantes los hábitats modificados.
- En los hábitats modificados, naturales y críticos se pueden ubicar áreas valiosas para la biodiversidad legalmente protegidas y reconocidas a nivel internacional, regional y local. Esta clasificación es insumo base para las compensaciones y la determinación de posibles impactos generados por el proyecto L2MB.
- El proyecto L2MB en su huella y área de influencia directa NO interseca ningún hábitat crítico y por ende no causa afectaciones sobre estos, tal como se detalla en el capítulo 5.1 Área de Influencia, el capítulo 8. Evaluación de Impacto Ambiental y el capítulo 10. Plan de Manejo Ambiental.

0.8.3.3. Vegetación con connotación especial

- Se registró para la veda arbórea un total de 73 individuos en el área de influencia directa biótica, de 4 especies pertenecientes a 4 familias diferentes. La especie encontrada con mayor abundancia fue la palma de cera (*Ceroxylon quinduense*) con 32 individuos de uso ornamental, el roble (*Quercus humboldtii*), representado por 4 individuos, el nogal (*Juglans neotropica*) con 10 individuos y el pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*) con 27 individuos.
- En cuanto a la flora en veda vascular no arbórea, en los recorridos realizados a lo largo del área de intervención y el área de influencia biótica, no se encontraron individuos de orquídeas, bromelias y helechos arborescentes.
- Para la flora no vascular en veda, en total se obtuvo una riqueza de 44 especies distribuidas en 27 familias y 35 géneros, de las cuales se registraron 12 de las 44 especies en el Área de Influencia Directa. El grupo vegetal más diverso fue el de los líquenes representados por 12 familias, 17 géneros y 20 especies. Los musgos presentaron una riqueza de 17 especies distribuidas en 13 géneros y 10 familias. Con respecto a las hepáticas, se encontraron 7 especies pertenecientes a 5 géneros y 5 familias. Las especies más abundantes y que

representan el 54,42% de la cobertura total ocupada por la comunidad no vascular registrada en el Área de Influencia Indirecta Biótica son los musgos *Bryum argenteum* (15,74%), *Syntrichia laevipila* (10,57%) y *Meteoridium remotifolium* (9,64%), seguidos por el líquen *Physcia atrostriata* (9,48%) y el musgo *Didymodon* sp. 1 (8,99%). Las especies que se registraron con mayor frecuencia fueron los líquenes *Physcia atrostriata* y *Flavopunctelia flaventior*.

- Las especies de flora en veda reportadas se encuentran asociadas a 28 especies de forófitos, pertenecientes a 18 familias botánicas, registrando la mayor abundancia las asociadas al Drago (*Croton coriaceus*) con 10 especies, y con mayor abundancia de epífitas las asociadas al Urapán (*Fraxinus uhdei*).
- En cuanto a los biomas y coberturas ocupadas por la flora no vascular, el Bosque de galería y ripario y la Vegetación secundaria del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental fueron las que reportaron mayor riqueza, con 26 y 16 especies respectivamente, seguidas de las Zonas verdes urbanas del orobioma andino altoandino de la cordillera oriental con 12 especies.

0.8.3.4. Fauna

- Se realizaron trabajos en campo entre el 14 y el 24 de marzo, entre el 08 y el 15 de junio y el 14 de julio de 2022.
- La avifauna reportó un total de 3115 registros, con 60 especies distribuidas en 55 géneros, 28 familias y 14 órdenes. Esto representa el 41,82% de las especies probables a encontrar en el área de influencia y cerca del 2,35% de la riqueza total de aves en el país. Se encontraron un total de nueve nidos de miras y torcazas, en ocho árboles, la mayor parte en el tramo cercano al humedal Juan Amarillo.
- Para el grupo de herpetofauna se registró la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) mediante detecciones auditivas y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) mediante observación directa, ambas especies endémicas y en categoría de Preocupación Menor según la UICN.
- El grupo de mamíferos registró la presencia de la rata parda (*Rattus norvegicus*) como especie invasora y del cuy (*Cavia aperea*) mediante la detección de una madriguera, especie catalogada como de Preocupación Menor según la Lista Roja de la UICN.
- Dado la alta transformación de las coberturas naturales, las especies de fauna encontradas para el área de influencia en su gran mayoría constituyen especies comunes de la región que logran tolerar cierto grado de intervención. Sin embargo, se identifican como zonas de importancia el humedal Juan Amarillo, La Conejera y el río Bogotá. Estos espacios presentaron una alta diversidad de especies alrededor de estas zonas, teniendo en cuenta la oferta de recursos que presentan estos ecosistemas, los cuales brindan lugares de alimentación, refugio y de paso, presentando sitios importantes para la conectividad de la biodiversidad de la región, que incluyen especies de distribución restringida. Cabe resaltar, que la especie endémica *Synallaxis subpudica* se registró fuera del área de influencia directa del proyecto, por ende, no se supone una intervención directa de su hábitat ni sobre la especie.

0.8.3.5. Ecosistemas acuáticos

- Se realizó monitoreo hidrobiológico en trece (13) estaciones ubicadas en los cuerpos de agua de influencia del proyecto, tanto en temporada seca como de lluvias, y simultáneamente a los muestreos de calidad fisicoquímica del agua.
- El análisis de las comunidades hidrobiológicas permiten establecer condiciones del medio de mesotróficas a eutróficas.
- La comunidad perifítica de lluvias se caracterizó por presentar densidades elevadas para las estaciones Canal Salitre aguas abajo, Humedal Juan Amarillo aguas abajo, Canal Cafam aguas abajo y Humedal Juan Amarillo aguas arriba y medias para las estaciones restantes. En temporada seca se presentaron densidades elevadas

para las estaciones Lago Club Los Lagartos, Humedal La Conejera y Canal Salitre aguas abajo, y densidades medias y bajas para las estaciones restantes. En ambos periodos esto puede estar relacionado con las características eutróficas que se evidenciaron para las estaciones a lo largo del estudio. En las dos épocas, la mayor abundancia y densidad celular la presentó el phylum Bacilliarophyta, integrada por especies cosmopolitas con tolerancia a contaminación orgánica, lo cual concuerda con los valores altos de sólidos suspendidos y coliformes reportados para las estaciones.

- El fitoplancton en época de lluvias presentó densidades elevadas en las tres estaciones evaluadas, mientras que en la época seca en dos de las tres estaciones, en ambos casos fue aún mayor para la estación Lago Club Los Lagartos. Las comunidades de los grupos Chlorophyta, Cyanobacteria y Miozoa son típicas de áreas con altos valores de carga orgánica; los índices ecológicos evidencian alteraciones en la calidad de los cuerpos de agua evaluados, reportando organismos con tolerancia a la contaminación por materia orgánica.
- Para la comunidad zooplanctónica, se encontraron similitudes en la composición de cada ensamble durante la época de lluvias, pero en temporada seca variaron entre puntos de monitoreo. En relación con las densidades y diversidades, los valores medios son coherentes en la comunidad y las variaciones de composición de organismos zooplanctónicos entre los puntos pueden estar asociadas a las condiciones fisicoquímicas y morfológicas de los sistemas ya que tienden a ser similares entre sí.
- El establecimiento de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en cada uno de los puntos de muestreo estuvo relacionado, principalmente, con las condiciones del periodo hidrológico que impacta el establecimiento de las especies y sustratos presentes en cada uno. La clase Insecta fue la más relevante de la comunidad en los dos periodos, influenciada por las condiciones físicas de los cuerpos de agua tales como la corriente, el tipo de sustrato y la vegetación, aspecto reflejado en las abundancias de las estaciones muestreadas.
- La baja representatividad de la comunidad íctica está altamente influenciada por las características de la calidad fisicoquímica del agua. La única especie reportada (*Poecilia sp.*), corresponde a un organismo común en la sabana tolerante a condiciones contaminantes y perturbaciones de su hábitat.
- La comunidad de macrófitas acuáticas fue reportada en las estaciones del Brazo humedal Juan Amarillo, el Humedal La Conejera y el Lago Club Los Lagartos, en las dos épocas climáticas y principalmente en la interface del cuerpo de agua. Las especies registradas se asocian con aguas de escasa corriente y con altos contenidos de nutrientes.

0.8.3.6. Servicios ecosistémicos

La identificación de los SSEE en el territorio en donde se enmarca el proyecto L2MB, se adelanta en el contexto urbano y considerando los procesos y funciones que provienen de la biodiversidad que se encuentra en las áreas urbanas y que son percibidos por sus habitantes como beneficios directos o indirectos que les proveen bienestar y mejor calidad de vida.

Los SSEE que ofrecen el territorio en donde se implementará el proyecto L2MB, de acuerdo con el estado de los hábitat que sustentan la biodiversidad y la percepción de las comunidades corresponden a:

- **Servicios de provisión**
 - Madera
 - Recursos medicinales (Plantas medicinales)
 - Alimentos
- **Servicios de regulación**
 - Regulación del clima local
 - Purificación del aire
 - Almacenamiento y captura de dióxido de carbono

- Polinización
- Regulación hídrica y depuración de aguas
- **Servicios de apoyo o soporte**
 - Provisión de hábitat
 - Fotosíntesis y producción primaria
 - Ciclo de nutrientes
- **Servicios culturales**

Esta categoría de servicios ecosistémicos agrupa los beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas, ya sea a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

- Recreación y conocimiento
- Contemplación del entorno natural

0.8.4. Caracterización del medio Socioeconómico

La caracterización del medio socioeconómico se elaboró de acuerdo con lo establecido por la Financiera de Desarrollo Nacional en los términos de referencia ET 05 - Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) de mayo de 2021.

El marco o guía de los estándares y normas de desempeño de la Banca Multilateral se enfoca en aspectos relevantes y transversales al Estudio como la consulta y participación de las partes interesadas en el proceso, situación que se tuvo en cuenta para la captura de información primaria en el territorio y en los talleres con comunidades afectadas. Por otra parte, en esta línea base se involucran aspectos incidentes para la identificación de impactos y planes de manejo como aspectos de género, identificación de población a reasentar, identificación y caracterización de aspectos espaciales (vías, equipamientos), aspectos económicos, patrimonio cultural; temas de interés de la Banca que se plasman en las dimensiones caracterizadas.

Los insumos de la caracterización consistieron en fuentes de información secundaria y primaria y se realizaron análisis de información tanto cuantitativa y cualitativa; la revisión, recopilación, evaluación y análisis de la información permitió identificar y dimensionar los impactos que se pueden presentar con ocasión del proyecto en cada una de las etapas por componentes.

La caracterización del Área de influencia Indirecta se adelantó mediante la consulta de fuentes de información oficial, como el DANE, Secretaría Distrital Planeación, Cámara de Comercio, alcaldías locales de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, Instituto Distrital de Patrimonio y Cultura, Secretaria de Salud, Secretaría de Educación, Instituto Distrital Recreación y Deporte, Secretaría de Movilidad, Ministerio de Cultura entre otros.

En cuanto al Área de Influencia Directa AID, se elaboró con información primaria obtenida con los diferentes actores sociales, durante los espacios de participación como reuniones y talleres en los que se implementaron diversas metodologías con enfoque diferencial, a fin de obtener la particularidad y dinámicas de los territorios en los que se desarrollará la L2MB. Los análisis se complementaron con información secundaria de fuentes oficial y la estructura corresponde a una descripción por dimensiones (demográfica, espacial, cultural, económica y político organizativa) de acuerdo con lo requerido en la ET05 Estudio de Impacto Ambiental y Social, numeral 5.2.5.9 caracterización medio socioeconómico.

Es importante mencionar que el área de influencia directa se estableció considerando diferentes criterios como se explica en el numeral 1.6.1.3 en un buffer de 300 m alrededor de las obras en superficie como las 11 estaciones, el patio taller, los pozos de bombeo, evacuación y ventilación y en el área de túnel una manzana costado y costado, en esta última área es necesario precisar que debido al método constructivo mitiga significativamente las afectaciones o impactos en superficie, no obstante, se considerará desde el medio socioeconómico para los procesos de información y participación debido a las expectativas que se pueden presentar por al túnel y con el objetivo de adelantar un relacionamiento asertivo con los diferentes actores sociales. De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta la organización del territorio, la caracterización se adelantó priorizando las convocatorias a la población ubicada en estas áreas de proyecto y a los presidentes de las Juntas de Acción Comunal de los barrios en los que el proyecto se desarrollará, así mismo la caracterización fue complementada con los datos de fuentes oficiales como las administraciones locales y entidades del distrito, las cuales procesan la información y tienen salidas de la misma sobre barrios, siendo esta la unidad considerada para complementar los análisis considerando que los impactos no se extienden a la totalidad del área de los barrios.

A continuación se presenta el listado de las localidades y barrios que configuran el Área de Influencia del Proyecto:

Tabla 4. Localidades, UPZ, Barrios y área de proyecto.

Localidad	Barrio	Actividad
Chapinero	Porciúncula	Estación 1
	Quinta Camacho	Estación 1
Barrios Unidos	San Felipe	Estación 1
	Concepción Norte	Estación 1
	Colombia	Estación 1
	Alcázares	Línea
	Alcázares Norte	Línea
	La Aurora	Línea
	La Merced Norte	Estación 2
	Once de Noviembre	Estación 2
	12 de octubre	Estación 2
	San Fernando	Estación 2
	San Fernando Occidental	Estación 3
José Joaquín Vargas	Estación 3	
Engativá	Metrópolis	Estación 3

Localidad	Barrio	Actividad
	Las Ferias	Estación 3
	Bellavista Occidental	Estación 3
	Simón Bolívar	Estación 3
	Las Ferias Occidental	Línea
	La Estrada	Línea
	Bonanza	Estación 4
	Palo Blanco	Estación 4
	Santa María del Lago	Estación 4
	Boyacá	Estación 4 y 5
	Tabora	Estación 5
	Santa Helenita	Estación 5
	Florencia	Línea
	Almería	Línea
	Soledad Norte	Estación 5 y 6
	París	Estación 6
	La Granja	Estación 6
	Los Cerezos	Estación 6 y 7
	París Gaitán	Estación 6 y 7
	La Española	Estación 6 y 7
	La Serena	Estación 7
Suba	Club Los lagartos	Estación 7

Localidad	Barrio	Actividad
	Rincón Altamar	Estación 8
	Rincón de Suba	Estación 8
	Japón	Estación 8
	Santa Teresa de Suba - Humedal Juan Amarillo	Estación 8
	San Cayetano	Estación 8
	Lech Walesa / Nuevo Corinto	Línea
	Aures II	Estación 9
	Nueva Tibabuyes	Estación 9
	Villamaría	Línea
	Villamaría I	Estación 10
	Gaitana Oriental	Estación 10
	Puerta del sol	Estación 10
	Sabana de Tibabuyes	Estación 10
	Lombardía	Estación 10
	Sabana de Tibabuyes Norte	Línea
	Tibabuyes Universal	Línea
	Tibabuyes II (sectores caminos de Esperanza y Quintas de Santa Rita)	Estación 11
	Tibabuyes Occidental	Patio Taller
	Bilbao	Patio Taller

Localidad	Barrio	Actividad
	Tibabuyes	Patio Taller

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.8.4.1. Dimensión demográfica

El componente demográfico se elaboró con fuentes de información distritales y se trajeron a colación los datos y las percepciones más relevantes de los habitantes sobre la dinámica demográfica en sus barrios. Esto como resultado del ejercicio participativo de caracterización socioeconómica que se llevó a cabo en los distintos sectores del área de influencia del proyecto. La importancia del reconocimiento de estas perspectivas particulares sobre la evolución de la población en las UPZ y/o en los barrios, reside en identificar cambios en la vida social, económica, así como variaciones, adaptaciones o permanencia de necesidades y demandas locales.

Se evidenció la tendencia de crecimiento para las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba desde el año 2005 hasta la proyección para el año 2035. A su vez, los datos del DANE muestran un crecimiento significativo de la población en la localidad de Suba, lo cual también puede estar directamente relacionado con su tamaño, así como el crecimiento inmobiliario en la localidad que resulta atractivo para los ciudadanos.

A su vez, se presentó una diferencia marcada entre Suba y las demás localidades que hacen parte del presente estudio para el año 2021. Esta localidad, además de ser una de las de mayor tamaño, también alberga una proporción considerable del total de la población de la ciudad, con una proyección de 1.252.675 habitantes. En Suba, las UPZ que concentran la mayor cantidad de habitantes, son: El Rincón, Tibabuyes, Suba, entre las tres agrupan el 18% de la población local.

Engativá corresponde a la segunda localidad con mayor población del área de influencia. Las UPZ que contienen el mayor número de población son Engativá, Boyacá Real y Minuto de Dios. Chapinero y Barrios Unidos son las localidades con menos población, presentan cifras que están entre los 150.000 y 200.000 habitantes.

Entre otros datos relevantes, el estrato socioeconómico que se desataca a lo largo del corredor en las localidades de Barrios Unidos y Engativá corresponde al estrato tres, en el trazado que se desarrolla en la localidad de Chapinero se observan estratos cuatro y cinco y en la localidad de Suba se destaca el estrato dos, no obstante, se identificaron áreas sin estrato donde es posible considerar que se relacionan con las áreas de la reserva vial de la Avenida Longitudinal de Occidente.

0.8.4.2. Dimensión espacial

Bogotá es la ciudad que mayor cobertura en la red de servicios públicos presta a su población (energía eléctrica, acueducto, red de gas, comunicaciones, saneamiento y recolección de basuras), con porcentaje que supera el 60%. Por ello, la diferencia en la cobertura de estos servicios entre las localidades aquí analizadas es menor, y esto es determinado en parte por la vocación comercial de cada sector, y la demanda de servicios que particularmente requieren.

Las cuatro localidades del Área de Influencia Indirecta presentan un alto porcentaje referente a la cobertura de servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, recolección de basuras, energía eléctrica) con niveles cercanos al 100% en los hogares de las 19 localidades urbanas, desde hace más de 15 años. Así, el servicio de acueducto presenta una

cobertura de casi el 100%, con un nivel ligeramente menor en la localidad de Suba. Sin embargo, se debe considerar que esta localidad es la más extensa de la muestra, además de presentar más de presentar mayor cantidad de zonas rurales. En Barrios Unidos, este servicio público se encuentra cubierto en un 100%, de manera similar a todas las localidades urbanas de la ciudad, las cuales, en general, cuentan con coberturas superiores. De la misma manera que el servicio de acueducto, un porcentaje del 100% de los hogares de Barrios Unidos cuenta con el servicio de alcantarillado.

En cuanto a la seguridad social Chapinero tiene el 6,7% de su población atendida bajo el régimen subsidiado, frente a 4.6% de Barrios Unidos, 8.2% de Engativá y 6.9% de la población de Suba, donde el 2,1% hace parte del régimen de excepción, mientras que la población de esa localidad que no está cubierta en seguridad social en salud asciende al 0,2% (DANE-SDP,2017). En la localidad de Barrios Unidos la población afiliada al régimen contributivo es del 90,2%, seguido del 4,6% de población atendida por el régimen subsidiado, 2,6% hacen parte del régimen de excepción, mientras que la población de esa localidad que no está cubierta en seguridad social en salud es del 0,2%. En esta última localidad, 3,0% hacen parte del régimen de excepción; en Engativá Barrios Unidos y Chapinero es el 2.6%, respectivamente.

La población sin cobertura a seguridad social en salud es del 0.3% en la localidad de Suba; del 0.5 en Engativá y Barrios Unidos, respectivamente; y del 0.2 en la localidad de Chapinero.

Otro aspecto que se tiene en cuenta es la cobertura en educación, lo cual está directamente relacionado con la densidad de población joven por localidad. En el estudio de caracterización educativo 2019-2020 desarrollado por la Secretaría de Educación del Distrito (SED), arrojó que la población de edad escolar (PEE) para el año 2019 tiene en Suba su mayor representatividad, con 227.976 personas de 1.452.283 que hay en la ciudad de Bogotá, es decir, el 15.7%, que la ubica como la localidad con mayor población en edad estudiantil. Por su parte, Engativá cuenta con 140.910 personas, Barrios Unidos con 35.508 y Chapinero con 14.871 habitantes como PEE. Según la Encuesta Multipropósito 2017, el porcentaje de niños y niñas menores de 5 años que asisten a una institución de atención integral a la primera infancia: 58,6 % niños y 49% niñas. El porcentaje de niños y niñas menores de 5 años que no asisten a una institución de atención integral por falta de cupo por localidad de Barrios Unidos es de 4,1% niños y el 3% niñas.

Respecto a los equipamientos sociales y recreativos, se verá que hay una relación directa entre la cantidad de los mismos y el tamaño de cada localidad, que para este caso se refleja también en su densidad poblacional y al porcentaje de zonas residenciales y de uso comercial que tenga destinado cada sector de la localidad.

0.8.4.3. Dimensión económica

Al hablar de los aspectos económicos en el Área de Influencia, es pertinente mencionar que el proyecto desde su diseño involucra diferentes corredores viales sobre los cuales históricamente se ha erigido una dinámica territorial en la cual la promoción de iniciativas comerciales ha sido importante tanto desde la institucionalidad pública, como desde el sector privado. La calle 72 y la Avenida Ciudad de Cali, se destacan como los corredores más reconocidos que se conectan con otros sectores ubicados especialmente en la localidad de Suba. Dicha condición también guarda una directa relación con el avance de la ciudad desde lo que se puede llamar en este caso el centro (calle 72 con Avenida Caracas) hacia la periferia (Sector de Fontanar de Suba) proceso en el cuál se consolidaron los diferentes sectores residenciales y comerciales al par con el desarrollo de la ciudad, y que hoy en día son muy evidentes.

Así por ejemplo, si desde el número de establecimientos comerciales se trata, por todo el corredor de la calle 72 entre la Avenida Caracas y la Avenida Boyacá se concentra el 52,3% del total del AI alrededor de tan solo cuatro de las 11 estaciones que integran el proyecto. Tal situación, resulta apenas lógica si se parte del hecho que la calle 72 durante el siglo XX fue uno de los ejes sobre el cual se desarrolló la ciudad de Bogotá no solo en su expansión hacia el norte, sino también hacia el noroccidente conectando y posteriormente integrando a la dinámica de la ciudad, los pueblos de Usaquén y Suba, los cuales posteriormente pasaron a ser localidades. En este escenario, la creación y consolidación de las Plazas de Mercado jugaron un papel fundamental, pues hasta la actualidad siguen siendo los referentes más importantes en lo

que al comercio se refiere, y además tienen una importancia cultural muy reconocida; se destacan en este caso la plaza del barrio 12 de Octubre, La Plaza de Las Ferias, y la Plaza del Siete de Agosto, aún cuando esta última se encuentra por fuera del Área de Influencia del proyecto.

Cabe destacar que la configuración del comercio local en relación con el área de influencia del proyecto mantiene un comportamiento creciente sostenido en la consolidación de los diferentes nodos comerciales establecidos alrededor de las estaciones proyectadas, cuyas características se presentan a continuación.

Tabla 5. Características generales del desarrollo comercial en el AID

Sector Estación	Establecimientos	Cantidad de actividades según códigos CIU	Características generales
Calle 72 x Avenida Caracas	696	55	-Comercio altamente diversificado -Impresión y publicidad -Veterinarias e insumos agropecuarios -Ferreterías y mecánica automotriz
Calle 72 x NQS	859	42	- Plaza 12 de Octubre. - Zona de muebles y decoración. - Talleres de mecánica automotriz e industrial. - Restaurantes
Calle 72 x Carrera 68	649	46	-Sector Plaza de las Ferias -Sector Alkosto -Sector San Andresito -Comercio altamente segmentado
Calle 72 x Avenida Boyacá	834	52	-Altamente segmentado -Sector pisos laminados y maderas -Talleres y metalmecánica -Restaurantes -Mecánica automotriz -Concentrado sobre la Calle 72
Calle 72 x Avenida Cali	394	46	-Altamente segmentado -Concentrado sobre la calle 72 -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar

Sector Estación	Establecimientos	Cantidad de actividades según códigos CIU	Características generales
Avenida Cali x Calle 80	476	46	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotriz
Avenida Cali x Calle 90	231	39	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotriz
Avenida Cali x Carrera 93	325	38	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotriz
ALO x Calle 129	400	38	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotriz
ALO x Calle 139	592	41	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotriz
Tr. Suba x Carrera 141 A	358	36	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotriz

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.8.4.4. Dimensión cultural

Dentro del corredor se evidencia una oferta cultural específica y diferenciada por localidad. En sectores principalmente de la localidad de Chapinero donde se encuentra la zona G hay una gran variedad de sitios en torno al entretenimiento, la cultura, el arte orientados a la recepción de ciudadanos con distintas capacidades de consumo. Estos sitios ofrecen experiencias culturales de referentes locales, regionales e internacionales. En general la localidad de Chapinero es reconocida por ser un territorio especial para la comunidad LGTBIQ, se presenta una amplia oferta de escenarios para el desarrollo de actividades culturales incluyentes con las diversas identidades de género. Sobre el corredor de la localidad del Chapinero se evidencia constantemente programaciones culturales lideradas por el sector distrital, pero también el sector académico, principalmente por la Universidad Pedagógica Nacional y sectores privados que agendan eventos específicos alrededor de temáticas de la cultura, la educación inclusiva, el diseño, la moda, la gastronomía, entre otros.

A pocas cuadras de la UPZ Chicó Lago se encuentra el barrio San Felipe de la localidad de Barrios Unidos. El barrio está ubicado a pocas cuadras de la Estación 1 de la L2MB y en la última década ha sido un lugar de tendencia en términos culturales. Sus parques como el parque La Araña, plazoletas y casas han sido transformadas con el paso del tiempo a tal punto que ahora es considerado el barrio San Felipe como Distrito de Arte de la capital.

El corredor de la calle 72 que comprende la estación 1 hasta la 5, se caracteriza por una amplia oferta económica que incluye actividades culturales. Por ejemplo, se observa la presencia de plazas de mercado, en especial la Plaza de Mercado del 12 de Octubre, la Plaza de Mercado de Las Ferias y la Plaza de mercado del 7 de Agosto. Las plazas de mercado han constituido una oportunidad para conservar las relaciones con el mercado interno, especialmente en la región central del país que agrupa los departamentos del Tolima, Huila, Meta, Cundinamarca, Boyacá. Alrededor de las plazas de mercado se teje una conciencia ciudadana sobre la diversidad, el medio ambiente y el patrimonio cultural inmaterial de la gastronomía criolla.

Alrededor de los tres humedales que se encuentran en el área de influencia indirecta del proyecto; Humedal Santa María de Los Lagos, Humedal Juan Amarillo y Humedal La Conejera, se han desarrollado acciones a nivel cultural desde el ámbito institucional y comunitario. Desde espacios de formación artística, programas de sensibilización medio ambiental, hasta celebraciones de festividades como la conmemoración de los años de la ciudad de Bogotá, los humedales siempre han sido escenarios de apropiación cultural.

De manera general, en el Área de Influencia Directa del Proyecto se identifica un anhelo por retomar acciones comunitarias y establecer los vínculos entre vecinos. Algunos de los habitantes que participaron de los talleres de caracterización, fueron cofundadores de los barrios. Estas personas rememoran las primeras acciones como: dividir los lotes, labrar los trigales, elevar muros de las futuras viviendas o las casas de función pública como juntas de acción comunal, escuelas, iglesias, plazas de mercado. Resalta la organización de eventos vecinales como bazares, respaldados principalmente por instituciones religiosas como la iglesia católica, para la recolección de fondos para la obtención de recursos, materiales de construcción y adecuación de espacios de carácter público. Estas acciones reflejan el sentido de pertenencia, solidaridad y cohesión social de personas que pese a la ausencia de recursos, principalmente en Engativá y Suba, contribuyeron a construir una comunidad organizada.

Como lo manifestaron varios de los participantes, estas acciones implican procesos de resistencia expresados mediante protestas, cerramientos a terrenos, jornadas de trabajo que, en algunos casos conllevan a actos de violencia. El desarrollo de eventos como bazares, festivales, así como también el acto de encerrar un lote o construir una edificación, es una acción equiparable a una práctica cultural porque denota experiencias, vivencias compartidas.

Finalmente, en cuanto a los sitios de importancia cultural, se identifican los siguientes:

Estación 1 : Estatua San Francisco de Asís, Iglesia La Porciúncula, Parque La Estación, Parque Los Alcázares, Plaza de Mercado 7 de Agosto

Estación 2 : Plaza de Mercado 12 de Octubre, Parroquia San Fernando Rey,

Estación 4 y 5: Iglesia Nueva Apostólica, Parroquia de San Juan de Mata, Plaza de Mercado Las Ferias, Humedal Santa María de Los Lagos, Parroquia Nuestra Señora de la Concepción, Parque la Almeria

Estación 7: Parroquia El Santísimo Redentor, Parque La Serena, Parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, Plaza de Mercado Quirigua

Estación 11: Parque Fontanar Del Rio, Humedal La Conejera, Iglesia San Dionicio

0.8.4.5. Dimensión político-organizativa

Las cuatro localidades que se encuentran en el área del desarrollo del proyecto, al formar parte integral del Distrito Capital, cuentan con la presencia de las secretarías y entidades del orden Distrital, que brindan atención a la ciudadanía en los distintos aspectos relacionados con las diferentes problemáticas que se presentan en la localidad.

En ese sentido, Bogotá, como Distrito Capital, es una división territorial de primer orden, cuya estructura administrativa comprende: Sector central conformado por el despacho del Alcalde Mayor, las secretarías y los departamentos administrativos. Las secretarías Distritales (General, Gobierno, Hacienda, Planeación, Desarrollo económico, Educación, Salud, Integración social, Cultura, Recreación y deporte, Ambiental, Movilidad y Hábitat). El Concejo Distrital, que posee atribuciones legislativas y es el encargado de ejercer el control político en la administración distrital, el cual se encuentra compuesto por 45 concejales que representan a las veinte localidades.

Además de la estructura administrativa del distrito, a nivel del área de influencia indirecta (AII), hacen presencia diferentes instituciones distritales, organizaciones comunitarias e instancias de participación. De acuerdo al sondeo realizado por el IDPAC en el año 2018 con respecto a los mecanismos de participación local que rigen en el Distrito Capital, se observó que el 21,9% de la población consultada en Barrios Unidos pertenece a una organización o colectivo social, comunitario o comunal, frente a 24,69% de Chapinero, 15,04 de Engativá y 30,67% en Suba. De estos porcentajes, es preciso considerar temáticas que se han fortalecido actualmente, como el ambiental, industrial y cultural.

Una entidad representativa en la localidad de Suba es el Cabildo Indígena de Suba, cuyos miembros se reconocen como habitantes ancestrales del territorio de Bogotá. En su esquema organizacional, la autoridad indígena está conformada por un Gobernador, Vicegobernador, un Alcalde Mayor, un Alcalde Menor, Alguaciles, Tesorero, Secretario y Fiscal, además de los consejos, que son estructuras dentro del cabildo que buscan guiar, aconsejar y enseñar a los comuneros Indígenas en los diferentes ramos culturales propios, y que actualmente se dividen en cinco consejos: Consejo de mayores, Consejo de Mujeres, Consejo de jóvenes, Consejo de Salud y Consejo de Educación.

A su vez, se considera de especial relevancia en las localidades de Engativá y Suba es la Red de Humedales y, que tiene su génesis en Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental, enfocado a la Conservación de los Humedales de Bogotá, con el fin de compartir información relacionada a los humedales de la ciudad, su situación, bienes, servicios ambientales, amenazas y problemáticas.

En consideración con la relación de las comunidades de estas cuatro localidades del AI con respecto a la participación ciudadana y la experiencia obtenida en el desarrollo de los diferentes espacios para su desarrollo, se presentan a continuación las diferentes organizaciones sociales y comunitarias con mayor incidencia en el AI a partir de sus estrategias de relacionamiento y divulgación.

Tabla 6. Entidades oficiales y organizaciones con presencia en el AID

Entidad/Grupo u Organización	Localidad/Población Participante	Fecha de Reunión/Observaciones	
Alcaldía Local , Secretarías de despacho, Personería Local y Consejos Locales: Subdirección Local de Integración Social Consejo Local de Seguridad para las Mujeres Consejo Local de Cultura, Arte y Patrimonio Consejo Local de Discapacidad Comisión Ambiental Local Consejos Locales de Participación Consejo de Planeación Local Consejo Local de Política Social Consejo Local de Propiedad Horizontal	Chapinero	9/12/2021	14/09/2022
	Barrios Unidos	9/12/2021	14/09/2022
	Engativá	10/12/2021	14/09/2022
	Suba	10/12/2021	14/09/2022
Junta Administradora Local	Engativá	14/12/2021	14/09/2022
	Barrios Unidos	14/12/2021	14/09/2022
	Suba	20/01/2022	14/09/2022
-Instituto de Desarrollo Urbano -Transmilenio -Secretaría de Movilidad -Departamento -Administrativo de La Defensoría Del Espacio Público -Empresa de Renovación Urbana -Secretaría de Seguridad y convivencia -Policía Metropolitana	Entidades del Distrito sector movilidad	15/12/2021	Se realizaron reuniones específicas de acuerdo con las necesidades del proyecto como temas de género, afectación a infraestructura pública, ocupantes del espacio público, movilidad para personas en condición de discapacidad. El detalle de la información se encuentra en el capítulo 13. Informe de Participación.

Entidad/Grupo u Organización	Localidad/Población Participante	Fecha de Reunión/Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> -Instituto Para La Economía Social - IPES -Fenalco -Secretaría de Desarrollo Económico -Cámara de Comercio 	Entidades del Distrito sector social - económico	15/12/2021
<ul style="list-style-type: none"> -Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal -Instituto Distrital de Patrimonio Cultural -Secretaría de Integración Social -Personería Distrital -Secretaría de Educación -Secretaría Distrital de la Mujer -Instituto Nacional para Ciegos -INSOR Instituto Nacional para Sordos -Secretaría de Cultura Recreación y Deporte -Comité Técnico de Discapacidad -Contraloría delegada para la participación -Dirección de Cultura Ciudadana -Dirección de Diversidad Sexual 	Entidades del Distrito sector social - Cultural	16/12/2021
<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones sociales, comunitarias y organizaciones no gubernamentales, Cabildo Indígena Muisca de Suba Fundación contamos contigo Fundación Humedales Fundación INTERRA Fundación Red de árboles PROBOGOTA Comité Ambiente Sano de Suba (CAS) Fundación GAINA SUNA- AMigos del patrimonio Cultural y Natural Fundación Contamos Contigo Colombia Fundación colectivo PROTERRA Colectivo ambiental de Flora y Fauna ENGATIVA BOLSANATURA 	Chapinero Barrios Unidos Engativá Suba	21/12/2021

Entidad/Grupo u Organización	Localidad/Población Participante	Fecha de Reunión/Observaciones	
Personería Distrital Veeduría Distrital Contraloría delegada para la participación	Distrito	13/01/2022	Primera reunión y acompañaron el proceso participativo de elaboración del EIAS de acuerdo con su disponibilidad y continuarán con los procesos en las etapas que siguen.
Comunidad del área de influencia del corredor: Juntas de Acción Comunal de los barrios del AID, residentes y comerciantes. Primer y segundo momento de consulta, convocatoria abierta y en modalidad presencial y virtual a través de YouTube en vivo.	Suba	18/01/2021	20/09/2022
	Suba	19/01/2021	20/09/2022
	Engativá	20/01/2021	19/09/2022
	Barrios Unidos	25/01/2022	15/09/2022
	Engativá	24/01/2021	19/09/2022
	Engativá	28/01/2021	
	Chapinero	1/02/2021	15/09/2022
	Barrios Unidos		15/09/2022
	Suba	2/02/2021	20/09/2022
	Chapinero Barrios Unidos	16/02/2022	

Entidad/Grupo u Organización	Localidad/Población Participante	Fecha de Reunión/Observaciones	
Cabildo Indígena Muisca de Suba	Suba	17/02/2022	
Sector ambiente IDRD EAAB Mesa humedales Jardín botánico Secretaria de ambiente	Distrito	24/03/2022	Resultado de esta reunión surgieron otras reuniones específicas.
Información administradores e instituciones Chapinero, tramo del trazado en esta localidad	Chapinero	25/03/2022	Estrategias alternativas para garantizar la información y participación
Secretaria de Planeación y diversidad sexual	Distrito	31/03/2022	
Academia (Universidades de Bogotá y Sociedad Colombia e Ingeniero y Arquitectos	Distrito	1/04/2022	14/09/2022
Equipo territorial Secretaría de Planeación, participación y diversidad sexual	Distrito	12/04/2022	
Club los lagartos	Suba	18/04/2022	
Junta Administradora Local de Chapinero	Chapinero	7/05/2022	
Secretaria Distrital de Ambiente . Participación OPEL	Distrito	14/06/2022	
Secretaría Distrital de la Mujer. Protocolo de prevención de violencia contra la mujer	Distrito	15/06/2022	
Cabildo Indígena Muisca de Suba	Suba	1/07/2022	1/07/2022
Consejo Local de Ambiente	Suba	12/07/2022	

Entidad/Grupo u Organización	Localidad/Población Participante	Fecha de Reunión/Observaciones	
Mesa humedales Tibabuyes	Suba	13/07/2022	
Mesa Humedales la Conejera	Suba	27/07/2022	
Mesa de trabajo INCI- Accesibilidad, señalización podotáctil	Distrito	15/07/2022	
Secretaría Distrital de la Mujer -Zonas sensibles	Distrito	21/07/2022	
Plaza 12 de Octubre_ Administrador IPES	Barrios Unidos	29/07/2022	
Plaza 12 de octubre-IPES subdirección de diseño y análisis estratégico	Barrios Unidos	3/08/2022	
IPES Ocupantes de espacio Público	Distrito	10/08/2022	
IPES Subdirección de emprendimiento	Barrios Unidos	10/08/2022	
Junta Administradora Local Barrios Unidos, reunión extraordinaria.	Barrios Unidos	15/08/2022	
Recorrido Mesa de humedal La Conejera	Suba	29/08/2022	
Comerciantes del corredor del trazado	Distrito	6/09/2022	
<p>Se conformaron 8 Comités de participación Participantes: Líderes de la comunidad, residentes, comerciantes, propietarios, arrendatarios, comunidad en general. Temáticas encuentros: 1er Caracterización el AID 2do Identificación de servicios del ecosistema, zonas culturales y recreativas 3er Recomendaciones ciudadanas al proyecto, estaciones y de identidad 4to Presentación de proceso constructivo identificación de impactos y propuestas de manejo a los impactos 5to Cultura Ciudadana una aproximación desde la PLMB.</p>	Engativá 1	Mensuales desde el febrero de 2022 hasta agosto de 2023 (en el mes de junio no se realizó por decisión de la EMB dando prioridad al proceso electoral en el país)	
	Suba 2		
	Suba 1		
	Engativá 2		
	Barrios Unidos 2		
	Barrios Unidos 2		
	Suba 3		

Entidad/Grupo u Organización	Localidad/Población Participante	Fecha de Reunión/Observaciones
	Chapinero	
Reuniones con propietarios de predios o responsables de inmuebles de la zona de Patio taller y las estaciones y pozos. Presentación del marco normativo para la adquisición predial y Plan de Reasentamiento.	Patio taller	22/08/2022
	Estación No. 9 ALO x CI 129	23/08/2022
	Estación No. 8 Av. Cali x Cr 93	24/08/2022
	Estación No. 7 Av. Cali x CI 90	26/08/2022
	Estación No. 5 Calle 72 x Cra 80	29/08/2022
	Estación No. 6 Av. Cali x CI 80	6/09/2022
	Estación No. 6 Av. Cali x CI 80	5/09/2022
	Estación No. 2 Calle 72 x Av NQS	31/08/2022
	Estación No. 3 Calle 72 x Av 68	1/08/2022
	Estación No. 4 Calle 72 x Av Boyacá	2/08/2022
Estación No. 1 Calle 72 x Av Caracas	5/09/2022	

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.8.4.6. Componente arqueológico

El objetivo del componente arqueológico consiste en la implementación de un Programa de Arqueología Preventiva (PAP) para el proyecto. Como parte de este EIAS, se contempla adelantar el PAP para las fases de 1. Registro 2. Diagnóstico y Prospección, 3. Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico.

Dichas actividades fueron realizadas de acuerdo con la normatividad del ICANH, con el fin de dar cumplimiento al marco legal vigente en materia de protección y salvaguarda del patrimonio arqueológico, expresado en la resolución 297 del 5 de

diciembre de 2019, en el decreto 138 de 2019, en la ley 1185 de 2008, los Decretos 763 de 2009 y 1080 de 2015 y los “Términos de Referencia para implementar Programas de Arqueología Preventiva” del ICANH.

Se realizó el Registro de dicho PAP, el cual fue aprobado mediante la Resolución No. 1250 del 01 de agosto del 2022. De igual manera, se elaboró el diagnóstico arqueológico, el cual fue entregado al ICANH el día 01 de noviembre del 2022.

De manera paralela, en el transcurso del mes de octubre se adelantó la prospección en campo, actividad que fue combinada con el análisis de fotografías aéreas históricas e imágenes satelitales, con el fin de establecer una aproximación a paisajes e intervenciones del pasado.

Los resultados de estas actividades permitieron adelantar la fase de Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico, que consistió en la elaboración de un informe de acuerdo con los “Términos de Referencia para implementar Programas de Arqueología Preventiva” del ICANH”. Este informe incluyó el Plan de Manejo Arqueológico en el cual se proponen las respectivas medidas preventivas y de mitigación que, posteriormente, deberán ser ejecutadas en la siguiente fase del Programa de Arqueología Preventiva. De esta manera, se determinó la necesidad de implementar medidas de rescate en dos áreas del proyecto. La primera corresponde a la excavación de trincheras en el área del patio-taller, con el fin de intentar identificar y caracterizar los camellones que se observaron en las fotografías históricas, mientras que la segunda corresponde a la excavación de un corte exploratorio en el sector norte de la Estación 9 donde se encontró material arqueológico en dos pozos de sondeo.

0.8.4.7. Población a reasentar

El sujeto afectado por el fenómeno de traslado involuntario de población en la L2MB corresponde a las Unidades Sociales localizadas en las áreas prediales de intervención del proyecto.

El concepto de unidad social se entiende como “las personas naturales o jurídicas, con vínculos o no de consanguinidad que guardan relación de dependencia legal, física o económica respecto del inmueble requerido para la construcción de las obras del Sistema de Transporte. Es la unidad básica de medida de los estudios sociales para la adquisición de predios”

En términos específicos, se distinguen cinco tipos básicos de unidades sociales: i) Unidad Social Hogar (USH); ii) Unidad Social Socioeconómica (USSE); iii) Unidad Social Económica (USE); iv) Unidad Social Económica Rentista (USE rentista) y v) Unidad Social Institucional.

Las Unidades Sociales pueden ser clasificadas, a su vez, por tipos de tenencia. Los tipos de tenencia básicos son: i) propietario; ii) poseedor inscrito; iii) poseedor NO inscrito; iv) arrendatario, v) subarrendatario; vi) usufructuario y vii) tenedor.

El proceso de adquisición predial en el proyecto de la L2MB y en consecuencia el impacto de traslado involuntario de población y el Plan de Reasentamiento están relacionados, de manera directa, con el planeamiento y ejecución de las obras superficiales y en particular con las estaciones previstas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto de Traslado Involuntario de Población, en el caso del proyecto de la L2MB se presentará en las áreas específicas pertenecientes a 23 barrios de siete UPZ y tres localidades (Barrios Unidos, Engativá y Suba) de la ciudad de Bogotá.

Los barrios con población a reasentar por el proyecto L2MB son: Alcazares Norte, Colombia, Concepción Norte, San Felipe, Doce de Octubre, San Fernando Occidental, Bellavista Occidental, La Estrada, Las Ferias, Boyacá, Santa María, La Soledad Norte, Santa Helenita, Tabora, La Granja, Paris Gaitan, La Serena, Los Cerezos, Club de Los Lagartos, Lech Walesa, Rincón de Suba, Aures II y Tibabuyes II.

La cobertura del impacto de traslado involuntario, en términos del elemento afectado y de acuerdo con los resultados del censo adelantado, es de 1 847 Unidades Sociales localizadas en 880 predios.

Tabla 7. Predios y unidades sociales identificados por cada una de las estaciones proyectadas

Estación	Predios	Unidades Sociales
Estación 1	81	175
Estación 2	83	240
Estación 3	75	142
Estación 4	99	252
Estación 5	68	152
Estación 6	180	338
Estación 7	61	139
Estación 8	95	253
Estación 9	10	21
Estación 10	0	0
Estación 11	118	123
Patio Taller	10	12
Total	880	1847

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Así mismo, es importante mencionar que los 880 predios finales objeto de adquisición por parte del proyecto L2MB tienen diferentes usos que incluyen el habitacional, comercial, usos industriales, y oferta de servicios, institucional, cuya distribución se describe detalladamente en el documento presenta detalladamente en el documento del Plan de Reasentamiento.

En las áreas específicas de las obras superficiales del proyecto L2MB, también se localizan infraestructuras que ofrecen servicios sociales, principalmente de educación, salud, seguridad ciudadana, bienestar social y servicios comunitarios. La infraestructura institucional de seguridad ciudadana corresponde principalmente a dos Centros de Atención Inmediata, CAI, de la Policía Nacional y se destacan también infraestructuras que se constituyen en Lugares Especiales de Alojamiento (LEA) que ofrecen servicios sociales dirigidos a grupos de población vulnerable como adultos mayores, niñas en proceso de restablecimiento de derechos y drogadictos en proceso de rehabilitación (Ver Documento del Plan de Reasentamiento).

Además de las infraestructuras públicas y privadas en algunas de las áreas de intervención del proyecto L2MB, se destaca la afectación de zonas tradicionalmente especializadas en la oferta de servicios como la fabricación de muebles (UPZ Doce de Octubre) y talleres de mecánica (Tibabuyes). De igual modo se afectan zonas que exigen medidas de manejo particulares por la presencia de establecimientos comerciales que por sus actividades generan alto impacto en las condiciones de seguridad ciudadana y concentración de población vulnerable en sitios de alojamiento irregular como los llamados pagadiario.

La mayoría de Unidades Sociales afectadas por el impacto de traslado involuntario son arrendatarios del inmueble en el que residen, frente a una proporción un tanto menor de aquellos que se identifican como propietarios.

Para dar respuesta a las situaciones y condiciones de la población a reasentar descritas se plantean en el Plan de Reasentamiento nueve programas en los que incluyen todos los aspectos suficientes y necesarios de información consulta, adquisición y reposición de inmuebles privados y públicos intervenidos por el proyecto y el restablecimiento de condiciones económicas y sociales, con las debidas asesorías y acompañamientos a la población afectada, teniendo en cuenta un enfoque diferencial, de interseccionalidad y de vulnerabilidad para la conveniente atención y manejo social de los casos particulares que lo requieran.

Los programas descritos son los siguientes: i) Programa de información, divulgación y consulta; ii) Programa de atención de peticiones, quejas y reclamos, PQRS; iii) Programa de adquisición de los inmuebles afectados ; iv) Programa de reposición de inmuebles; v) Programa de asesoría para la reconstrucción de inmuebles afectados parcialmente; vi) Programa de restablecimiento de condiciones económicas; vii) Programa de restablecimiento de las condiciones sociales; viii) Programa de adquisición abreviada de inmuebles, áreas de los inmuebles e infraestructura pública afectada y ix) Programa de reposición de inmuebles, infraestructura pública y espacios de uso comunitario afectados Ver Documento del Plan de Reasentamiento).



Durante la elaboración del Plan de Reasentamiento, se han tenido en cuenta de manera general las siguientes lecciones aprendidas del proceso ejecutado en la Primera Línea del Metro de Bogotá:

i) La sincronización de los procedimientos e instructivos internos de la Empresa Metro de Bogotá con lo dispuesto en el Marco de Política y el Plan General de Reasentamiento de la L2 del Metro de Bogotá. Especialmente en lo concerniente a los desembolsos y/o los pagos a las unidades sociales, referentes al costo total de reposición que incluye los componentes de: a) Valor del avalúo (terreno + construcción) + b) lucro cesante + c) daño emergente + d) factores de reconocimiento económico que apliquen, para facilitar la movilidad de las unidades sociales en su proceso de reasentamiento⁶.

ii) La revisión y búsqueda de compatibilización de los factores de reconocimiento económico con los estándares y normas de desempeño social actualizadas de la Banca Multilateral, específicamente las que se relacionan con la población que presenta desventajas potenciales frente al desplazamiento involuntario, tales como los poseedores no inscritos, las unidades sociales económicas informales, los ocupantes de espacio público, entre otros.

iii) La necesidad de precisar los mecanismos y estrategias de intervención de unidades sociales económicas, en el proceso de acompañamiento integral al traslado y restablecimiento de condiciones socioeconómicas.

iv) El imperativo de integrar y coordinar, de manera permanente, las acciones de los equipos de gestión social, inmobiliaria, económica y financiera, con las acciones del equipo jurídico de adquisición y reposición predial con el objetivo de avanzar en los procesos de gestión predial de manera sincronizada, mitigando posibles riesgos y evitando el surgimiento de acciones jurídicas no controladas en el proceso de reasentamiento.

v) La necesidad de contar con un sistema de información unificado y centralizado con respecto a las unidades sociales propietarias y ocupantes de los predios que incluya la compilación documental y actualización oportuna de la información

⁶ La forma de pago del Costo de Reposición corresponderá a la cancelación del 90% antes de la desocupación del inmueble, y del 10% con el paz y salvo de servicios públicos domiciliarios, incluyendo deudas y valores de desconexión.

No obstante la EMB (en su condición de Ente Gestor del proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, L2MB) se reserva la opción de pagar el 100% del costo total de reposición ANTES de la desocupación del predio, en los casos en que, “si y sólo si”, el titular o representante autorizado de la Unidad Social entregue de manera oportuna, en la fecha requerida, la documentación completa en la que se evidencie el estado saneado del predio por todo concepto y el paz y salvo correspondiente de servicios públicos domiciliarios, incluyendo deudas y valores de desconexión.

en una base de datos que permita el conocimiento preciso del estado del proceso de reasentamiento de cada una de las unidades sociales, así como la, generación de reportes y seguimiento de los planes detectando posibles riesgos y oportunidades de mejora.

vi) La necesidad de definir los criterios para la actualización e inclusión censal una vez emitido el acto administrativo de cierre de censo por parte de la Empresa Metro de Bogotá.

vii) La necesidad de definir responsabilidades frente a las líneas de gestión del equipo de adquisición predial, reasentamiento y evaluación ex post.



Estas lecciones aprendidas son consideradas y aplicadas en la implementación del Plan de Reasentamiento para la L2MB, y se encuentran detalladas y descritas en el documento del Plan de Reasentamiento - PAR.

0.8.4.8. Tendencias del desarrollo

Las tendencias del desarrollo fueron construidas tomando como fuente la información oficial de la Secretaría Distrital de Planeación y el INFORME DE DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA URBANA realizado por la UT Movius en el año 2021. El objetivo de este componente fue analizar las tendencias y visiones de futuro que se vincularan con el desarrollo de la L2MB de acuerdo con los diferentes instrumentos de planificación como el Plan de Desarrollo Distrital vigente, Planes Locales de Desarrollo, entre otros que pudieran llegar a articularse al plan de manejo de impactos. De acuerdo con esto, algunos de los proyectos identificados en el AI del proyecto fueron:

- Corredor Verde Carrera Séptima
- Primera Línea del Metro de Bogotá
- Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas
- Ciclo-Alameda Medio Milenio
- TransMilenio Avenida Carrera 68
- Ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali
- Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro

A su vez, se tuvo en cuenta la revisión de las Actuaciones Estratégicas, que son intervenciones urbanas integrales en ámbitos espaciales determinados donde confluyen proyectos o estrategias de intervención para concretar el modelo de ocupación territorial (SDP, 2022). El desarrollo de las Actuaciones Estratégicas implica adelantar procesos específicos de diagnóstico, formulación, y toma de decisiones que deben ser adoptadas formalmente por la administración de la ciudad, para convertirse en intervenciones específicas que conduzcan a detonar la transformación o potenciación de los territorios, para el cumplimiento de esta finalidad y de acuerdo con lo establecido en el artículo 483 de 555 de 2021. Las siguientes actuaciones estratégicas propuestas en el vigente POT se encuentran dentro del área de influencia del proyecto:

- Actuación Estratégica prioritaria CALLE 72
- Actuación Estratégica PIEZA RIONEGRO
- Actuación Estratégica LAS FERIAS
- Actuación Estratégica CIUADDELA EDUCATIVA Y DEL CUIDADO

Además de esto, se revisaron las licencias urbanísticas de proyectos aprobados en el área de influencia directa, así como Planes maestros, Planes zonales, entre otros relativos al POT y se consideraron los lineamientos urbanísticos a seguir, dentro de los cuales están:

- Vías del corredor Metro. Perfiles a nivel de esquema básico.
- Tramos típicos de espacio público: Ejemplos de andenes, separadores, ciclorutas y calzadas.

- Lineamientos para intersecciones viales: Especificaciones de cruces seguros para tráfico mixto, transporte público, bicicletas y peatones.
- Lineamientos para el diseño y el posicionamiento del mobiliario urbano.

0.9. ZONAS LEGALMENTE PROTEGIDAS Y RECONOCIDAS INTERNACIONALMENTE

- En el área de estudio se encuentran tres áreas reconocidas internacionalmente, las cuales corresponden en primer lugar, a dos sitios Ramsar que conforman el Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, pertenecientes al humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y al humedal La Conejera, los cuales no son intervenidos de forma directa por las obras constructivas de la L2MB. En segundo lugar, y como parte del Área Importante para la Conservación de las aves de Colombia y del Mundo - AICAS, se encuentra el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá.
- El desarrollo detallado de la información de los humedales y el AICA se presenta a lo largo del EIAS y la caracterización biológica de estos ecosistemas en el capítulo 5.3 Medio biótico. Adicionalmente, se presenta en el Anexo 0-5 Actividades Plan de Acción de Biodiversidad, una guía de las acciones a desarrollar en el “Plan de acción de biodiversidad” durante la etapa constructiva del proyecto, en donde se involucran actividades de recuperación de los humedales Juan Amarillo y La Conejera.

0.10. JERARQUÍA DE MITIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

- Se realizó un análisis de la jerarquía de mitigación a los hábitat modificados, naturales y críticos identificados en el área de influencia y principalmente en el área de intervención del proyecto de la L2MB.
- A partir de la línea base biótica desarrollada en el presente EIAS (Capítulo 5.3 Medio biótico), la identificación de las áreas de influencia desde los diferentes componentes de los medios abiótico y biótico, las cuales representan espacialmente los impactos generados por el proyecto (Capítulo 5.1 Área de influencia), y los impactos y riesgos más representativos identificados para los componentes abióticos y bióticos durante la evaluación de los impactos ambientales en el escenario con proyecto (Capítulo 8 Evaluación de impacto ambiental), se formularon las respectivas medidas de manejo de tipo preventivo, mitigatorio y compensatorio que sustentan el marco de la jerarquía de mitigación de la biodiversidad desarrollada para el proyecto. Las jornadas de socialización con las entidades gubernamentales y ambientales, los grupos y asociaciones organizadas, y las comunidades del área de influencia contribuyeron con las medidas de manejo acogidas en el presente estudio, principalmente con aquellas relacionadas con los hábitat críticos como lo son los humedales Juan Amarillo y La Conejera, que aunque no son intervenidos directamente por el proyecto, son de primordial interés y fundamentan las acciones de manejo ambiental formuladas en el Plan de Manejo Ambiental del EIAS de la L2MB.
- La jerarquía de mitigación de la biodiversidad está enmarcada en el enfoque que plantea la Banca Multilateral en el desarrollo de los EIAS para la “Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos” de acuerdo con el Estándar Ambiental y Social 6 del Banco Mundial ⁷ y la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 del BID ⁸. La aplicación de la jerarquía de mitigación, también forma parte de la Norma de Desempeño 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos, establecida

⁷ Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

⁸ Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.

en las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social del IFC orientada a evitar los impactos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos ⁹.

0.10.1. Medidas de manejo bióticas en los hábitats modificados

- Las acciones de manejo del medio biótico en los hábitats modificados están dirigidas a prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por las actividades constructivas y de operación de las obras superficiales y permanentes del proyecto: 11 estaciones con los accesos a galerías, lugar de campamentos, pozos de entrada y salida del túnel, los pozos de ventilación, el tramo de excavación abierta en trinchera con tipología semienterrada, el tramo con tipología elevada y el patio taller. Cerca de 28 acciones de manejo son de carácter preventivo, 7 corresponden a acciones mitigatorias y 7 son de tipo compensatorio.
- Las medidas compensatorias se relacionan con los impactos residuales sobre el componente de flora, al ser intervenidas las coberturas vegetales y removidos los individuos arbóreos y de flora en veda no vascular asociada, al igual que la afectación y disminución de los hábitats que estos representan para la fauna y su repercusión sobre la composición y abundancia de las poblaciones. El cambio en el paisaje por la implantación del proyecto es otro de los impactos compensados.
- Las compensaciones planteadas para los impactos residuales a nivel biótico en los hábitat modificados, responden a los requisitos y requerimientos de la legislación y normatividad establecida por las autoridades ambientales a nivel local y nacional. Las medidas de manejo propuestas por las comunidades se han involucrado en especial para aquellas de carácter compensatorio.

0.10.2. Medidas de manejo bióticas en los hábitat naturales

- Los hábitats naturales se encuentran restringidos a un pequeño sector con una cobertura boscosa de 0,02 ha en inmediaciones del río Bogotá, que será intervenida por la construcción del patio taller. Las 22 acciones preventivas de carácter biótico se asimilan a las planteadas para los hábitats modificados, y además están dirigidas, a evitar la afectación de los hábitats naturales colindantes al área de intervención del proyecto.
- El impacto residual generado por la remoción de la cobertura boscosa en el patio taller, será compensado de acuerdo con los criterios, alcances, procedimiento y factores de compensación establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS en el Manual de compensación del componente biótico del 2018, compensación desarrollada en el Plan de compensación por pérdida de la biodiversidad en el capítulo 15 del presente EIAS.

0.10.3. Medidas de manejo ambiental en los hábitat críticos

- Los humedales Juan Amarillo y La Conejera que hacen parte de los Sitios Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, corresponden a hábitat críticos que no son intervenidos de forma directa por el proyecto. En la formulación del Plan de Manejo Ambiental para la protección de estos ecosistemas, fue tenida en cuenta, la implementación en gran parte de medidas preventivas y mitigatorias, y el impacto residual

⁹ Corporación Financiera Internacional - IFC. Nota de orientación 6 de la Corporación Financiera Internacional: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos. 1 de enero de 2012 (actualizada el 27 de junio de 2019).

que se genera, se deriva de la potencial afectación de algunas especies de aves migratorias durante la construcción y al inicio de la operación del proyecto, en especial en el sector del tramo superficial del metro y en su lugar de arribo al patio taller, debido a que tienen como ruta de desplazamiento el corredor del río Bogotá en su llegada al humedal La Conejera.

- Cerca de 43 acciones de carácter preventivo y 9 de tipo mitigatorio se plantean en los programas de manejo de los medios abiótico y biótico, que en términos generales se relacionan con la instalación de sistemas de auscultación que informarán acerca de potenciales desplazamientos del terreno y de los niveles freáticos, registros que permiten el monitoreo y seguimiento durante la fase previa y la fase de construcción del proyecto del sector del humedal Juan Amarillo, con el fin de orientar la toma de medidas correctivas en caso de potenciales cambios en las condiciones previstas. De igual forma, las modelaciones de ruido y calidad del aire, al igual que los registros permanentes de parámetros representativos de estos componentes, garantizarán durante su seguimiento el cumplimiento de la norma. Se instalarán de igual manera las pantallas artificiales y cerramientos en los frentes de obra, que mitigan el ruido y la generación eventual de emisiones atmosféricas. Las restricciones en la generación de ruido para algunos horarios en el sector del patio taller, contribuyen con el desplazamiento de la avifauna en inmediaciones del humedal La Conejera durante los periodos crepusculares.
- Entre las medidas mitigatorias para la protección de la avifauna, especialmente en el sector del tramo elevado del corredor férreo de la L2MB y el patio taller, se encuentra el identificar previamente las rutas utilizadas por las aves para su movilización, con el fin de utilizar señales visibles de advertencia o desviadores de vuelo. El Plan de compensación por pérdida de biodiversidad desarrollado en el presente EIAS, considera la potencial afectación de especies de fauna por la implantación del proyecto.
- Las capacitaciones dirigidas a los trabajadores del proyecto informando acerca de la importancia ecosistémica de los humedales y de la protección de la flora y fauna, al igual que lo relacionado con las restricciones de ingreso a estos lugares durante las actividades constructivas, contribuyen con las acciones preventivas y mitigatorias formuladas.

0.11. PLAN DE ACCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

- Dentro del marco de la política de la Banca Multilateral se establece el garantizar que las actividades que se lleven a cabo sean coherentes con los objetivos de estado de la protección legal de estas áreas, y además, el implementar programas adicionales según corresponda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y de la gestión eficaz del área.
- Se propone la elaboración del “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” como parte de la actualización del PMAS de la L2MB que realizará el consorcio durante la construcción del proyecto L2MB, orientado hacia la protección, la conservación y el fortalecimiento de la rehabilitación de los humedales anexos al proyecto con el propósito de conseguir que haya una ganancia neta en la composición de especies, la estructura del hábitat, la función del ecosistema y el uso por parte de las personas, así como de los valores culturales asociados con la biodiversidad en el humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el humedal La Conejera.
- Se recomienda para la elaboración del plan, se contraten a especialistas con experiencia en el diseño de compensaciones que cumplan con los estándares internacionales, y se coordine y se trabaje de la mano con la SDA y las organizaciones ambientales locales que tengan suficientes conocimientos y capacidades para estructurar y gestionar de manera exitosa los proyectos de conservación que sirvan como compensación ¹⁰.

¹⁰ Gullison, R.E., J. Hardner, S. Anstee, M. Meyer. 2015. Good Practices for the Collection of Biodiversity Baseline Data.



- El “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” corresponden a instancias estratégicas para verificar la eficacia y la viabilidad de las medidas preventivas y de mitigación para la protección de los hábitats críticos o con un potencial riesgo de afectación. El “Plan de acción de la biodiversidad” como estrategia de mitigación del proyecto, está dirigido a lograr aumentos netos en los valores de la biodiversidad y puede estar inmerso en un plan de acción ambiental y social general, o hacer alusión a un plan de acción temático¹¹. Por otro lado, el “Plan de Manejo de la Biodiversidad” podrá ser un documento independiente o incluirse como parte del Plan de Compromiso Ambiental y Social - PCAS¹² el cual se elaborará antes del inicio de la construcción del proyecto. En el Anexo 0-5. Actividades Plan de Acción de Biodiversidad, se presenta una guía con las actividades mínimas a considerar en la elaboración del plan durante la actualización del PMAS y durante la fase de construcción por parte del consorcio, y en el marco del Estándar Ambiental y Social 6 del Banco Mundial, la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 del BID, y la Norma de Desempeño 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos del IFC. En el “Plan de acción de la biodiversidad” se analizará a profundidad y se dará énfasis en la identificación, evaluación y gestión de impactos (directos, indirectos y acumulativos) sobre los ecosistemas sensibles de humedal: Juan Amarillo o Tibabuyes y La Conejera. En el desarrollo de los impactos sobre los humedales en el “Plan de acción de la biodiversidad”, se considerarán las diferentes temáticas abióticas, bióticas y sociales, las cuales serán gestionadas con medidas de manejo.
- La estructuración del “Plan de acción de la biodiversidad” se desarrollará antes de la construcción del proyecto, y el Concesionario implementará las actividades del plan durante la construcción y operación, bajo el aseguramiento, control y seguimiento de EMB y la FDN.

0.12. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES (EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES)

0.12.1. Evaluación de impactos

Para la evaluación de impactos ambientales del proyecto se utilizó la metodología de la firma INGETEC, la cual se encuentra explicada y desarrollada en profundidad en el **anexo CAP02-INTR, subcarpeta 2-1**.

Esta metodología recoge, adapta y da cumplimiento a lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. El método integra definiciones y conceptos de metodologías de INGETEC, utilizadas en múltiples estudios (muchos de ellos licenciados y construidos). De igual modo, el método integra definiciones y conceptos de Vicente Conesa Fernández y Jorge Alonso Arboleda González, aunque introduciendo variaciones en los procedimientos y enfoques de acuerdo con las consideraciones y análisis de expertos de la firma.

0.12.1.1. Escenario sin proyecto

El escenario sin proyecto corresponde al estado actual de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y los indicadores de alteración actuales que tendrán interacción con los impactos que generará el proyecto, a continuación en la Tabla 8 se mencionan los impactos que pueden darse en el escenario sin proyecto.

Prepared for the Multilateral Financing Institutions Biodiversity Working Group & Cross-Sector Biodiversity Initiative.

¹¹ Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.

¹² Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

Tabla 8. Impacto escenario sin proyecto.

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-ABI-01	Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición	NEUTRO	NEUTRO	NEUTRO
EA-ABI-02	Alteración de la calidad suelo	Moderadamente Significativo	-	4,58
EA-ABI-03	Afectación al componente de aguas subterráneas	NEUTRO	NEUTRO	NEUTRO
EA-ABI-04	Alteración de la calidad del aire	Moderadamente Significativo	-	5,46
EA-ABI-05	Alteración de los niveles de presión sonora.	Significativo	-	6,50
EA-ABI-06	Alteración de los niveles de vibración	Poco Significativo	-	4,00
EA-ABI-07	Afectación por asentamientos	Moderadamente Significativo	-	5,54
EA-ABI-08	Reducción de Gases Efecto Invernadero	NEUTRO	NEUTRO	
EA-BIO-01	Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes	Moderadamente Significativo	-	4,36
EA-BIO-02	Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna	Moderadamente Significativo	-	5,12
EA-BIO-03	Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP	NEUTRO	NEUTRO	NEUTRO
EA-BIO-04	Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-01	Generación de expectativas y conflictos	Moderadamente Significativo	-	5,57
EA-SOC-02	Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-03	Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 Metro de Bogotá	NEUTRO	NEUTRO	NEUTRO
EA-SOC-04	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial.	Moderadamente Significativo	-	5,11
EA-SOC-05	Afectación a la infraestructura pública y social	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-06	Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-07	Generación temporal de empleo	NEUTRO	NEUTRO	



Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-SOC-08	Cambio en la dinámica en establecimiento	Moderadamente Significativo	-	4,92
EA-SOC-09	Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-10	Cambios en la ocupación y valor del suelo	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-11	Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad	Significativo	+	6,14
EA-SOC-12	Afectación al patrimonio arqueológico	NEUTRO	NEUTRO	
EA-SOC-13	Afectación al Patrimonio Cultural	NEUTRO	NEUTRO	

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.12.1.2. Escenario con proyecto.

En el escenario con proyecto muestra los efectos ocasionados por el proyecto en las etapas preliminar, construcción y operación sobre los componentes de cada medio (Abiótico, Biótico y Socioeconómico) a continuación en la Tabla 9 se relacionan los posibles impactos que pueden presentarse.

Tabla 9. Impactos escenario con proyecto

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-ABI-01	Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición	Poco Significativo	+	3,24
EA-ABI-02	Alteración de la calidad suelo	Poco Significativo	-	2,96
EA-ABI-03	Afectación al componente de aguas subterráneas	Poco Significativo	-	3,28
EA-ABI-04	Alteración de la calidad del aire	Poco Significativo	-	3,43
EA-ABI-05	Alteración de los niveles de presión sonora.	Moderadamente Significativo	-	5,55
EA-ABI-06	Alteración de los niveles de vibración	Poco Significativo	-	3,98
EA-ABI-07	Afectación por asentamientos	Moderadamente Significativo	-	4,15
EA-ABI-08	Reducción de Gases Efecto Invernadero	Moderadamente Significativo	+	5,79
EA-BIO-01	Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de	Moderadamente Significativo	-	5,56

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
	zonas verdes			
EA-BIO-02	Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna	Moderadamente Significativo	-	5,97
EA-BIO-03	Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP	Moderadamente Significativo	-	4,70
EA-BIO-04	Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	Moderadamente Significativo	-	5,32
EA-SOC-01	Generación de expectativas y conflictos	Moderadamente Significativo	-	5,36
EA-SOC-02	Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad	Moderadamente Significativo	+	4,83
EA-SOC-03	Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 Metro de Bogotá	Moderadamente Significativo	+	5,06
EA-SOC-04	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial.	Moderadamente Significativo	-	4,39
EA-SOC-05	Afectación a la infraestructura pública y social	Poco Significativo	-	3,25
EA-SOC-06	Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción	Significativo	-	6,30
EA-SOC-07	Generación temporal de empleo ¹³	Poco Significativo	+	3,76
EA-SOC-08	Cambio en la dinámica en establecimiento	Moderadamente Significativo	-	4,92
EA-SOC-09	Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal	Moderadamente Significativo	-	5,44
EA-SOC-10	Cambios en la ocupación y valor del suelo	Moderadamente Significativo	+	5,88
EA-SOC-11	Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad	Moderadamente Significativo	+	5,16
EA-SOC-12	Afectación al patrimonio arqueológico	Moderadamente Significativo	-	5,84

¹³ Las cifras de población en edad de trabajar PET de Bogotá demuestran la capacidad para absorber la demanda de mano de obra necesaria para llevar a cabo las obras de la Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB). Debido a esta capacidad, no es necesario que los trabajadores provengan de otras áreas geográficas, sino que serán contratados principalmente de las localidades donde se desarrolla el proyecto o de localidades cercanas. Por lo tanto, es posible afirmar que no se presentará un impacto asociado a la migración como resultado de la implementación del proyecto.

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-SOC-13	Afectación al Patrimonio Cultural	Moderadamente Significativo	-	5,36

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.12.2. Riesgos ambientales y sociales

En el Capítulo 8 Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales Parte 6. Riesgos ambientales y sociales, se presenta la evaluación de riesgos ambientales y sociales, en donde se utilizó una valoración semicuantitativa con el fin de identificar y valorar los riesgos exógenos y riesgos endógenos. Dicha metodología aplicada al presente PGRD va en cumplimiento a lo establecido en los lineamientos del Decreto 2157 del 2017.

La valoración del riesgo es el proceso global de identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la evaluación del riesgo. GTC 137 (ISO Guía 73:2009, definición 3.4.1).

- Identificación del riesgo

Es la caracterización del riesgo a partir de la evaluación de diferentes eventos amenazantes presentes en el área de interés, teniendo en cuenta qué elementos pueden afectarse en diferentes escenarios y en diferentes fases del proyecto.

- Identificación de eventos amenazantes: Esta identificación consiste en definir los tipos de amenazas exógenas y endógenas del proyecto tanto en su etapa constructiva como operativa. Para el Proyecto L2MB se definieron tres tipos de amenazas: naturales, antrópicas y operativas, a partir del conocimiento de las condiciones de la zona y la posible influencia del proyecto sobre la misma, La identificación incluye las amenazas independientemente de si su origen está o no bajo control del proyecto.

Tabla 10. Identificación del tipo de amenaza.

Tipo de amenaza		Descripción
Exógenas	Amenazas Naturales	Los eventos de origen natural, antrópico no intencional se obtiene de los criterios de diseño para el proyecto L2MB, los registros históricos de eventos materializados en el municipio y las metodologías de estimación por entidades oficiales como Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
	Amenazas Antrópicas	A partir de la caracterización social del área de influencia se evalúa las condiciones socio – culturales y de orden público que puedan afectar el normal funcionamiento del proyecto.

Tipo de amenaza		Descripción
Endógenas	Amenazas Técnico / Diseño/ Ingeniería / Operativas	Para identificar las amenazas técnico-operativas se realizó un taller de riesgos el día 06 de Julio del 2017, en el cual se adoptaron los criterios de Hillson y otros autores que relacionan la aplicación combinada entre Lotes de Trabajo (Work Breakdown Structure (WBS)) es decir, las actividades e instalaciones que hacen parte de las fases del proyecto (tanto constructivas como operativas) y las amenazas identificadas que pudieran afectar a cada uno de ellas (Risk Breakdown Structure (RBS)). Relacionando la amenaza-infraestructura del proyecto se realizó una búsqueda de posibles fallas técnicas significativas de manera cualitativa, es decir con base en la experiencia del consultor y utilizando la técnica de juicio de experto con los profesionales en las especialidades de geología, hidrología, hidráulica y geotecnia.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

- Identificación de elementos vulnerables y sensibles: Para cada una de las posibles áreas de afectación estimadas previamente se identifican los posibles elementos vulnerables (sensibles) a ser afectados ante la materialización de un riesgo tanto en la etapa constructiva como en la operativa. Esta identificación se realiza con base en la caracterización ambiental (abiótica, biótica y social) del área de influencia que se realizó previamente en el capítulo No 5. Los criterios de identificación se mencionan en la Tabla 11.

Tabla 11. Criterios de identificación para los elementos vulnerables.

Infraestructura pública y privada vulnerable	Descripción
Elementos físicos (Estructuras del proyecto)	Son todos aquellos elementos físicos que componen la infraestructura del proyecto (existente y proyectada)
Elementos ambientales	Son todos aquellos elementos ambientales que pueden ser alterados por las actividades no previstas del proyecto en sus etapas constructiva y operativa, tales como: Aguas subterráneas, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos, zonas con relevancia para el mantenimiento de la biodiversidad, áreas de manejo especial, áreas naturales protegidas, áreas de conservación, áreas de restricción y exclusión.
Elementos sociales	Son todos aquellos elementos sociales presentes en el área de posible afectación que de una u otra forma son susceptibles a ser afectados por cualquiera de las amenazas identificadas, tales como: Unidad territorial (veredas), núcleos poblados y cabeceras municipales, viviendas dispersas, usos productivos, usos recreativos y culturales, lugares donde se desarrollen actividades públicas recurso de uso social para la movilidad (vías) y equipamientos de servicios sociales.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En análisis y valoración del riesgo, determina cuáles riesgos son aceptables y cuáles no, estableciendo los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos (ver Tabla 12).

Tabla 12. Aceptabilidad del riesgo

Nivel de riesgo	Significado
I	No aceptable
II	No aceptable o aceptable con control específico
III	Mejorable
IV	Aceptable

Fuente: MOVIUS, 2022.

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, la valoración del riesgo incluye los pasos relacionados con su identificación, análisis y evaluación, de tal manera que se puedan estimar los daños y pérdidas potenciales, comparables con los criterios de seguridad ya establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención mediante la reducción del riesgo o del manejo del desastre. Una vez consolidados los escenarios de riesgo, se realiza el análisis de los que afectan al proyecto o se puedan generar a causa de la ejecución del mismo.

Los resultados de la superposición y geoprocésamiento de las áreas de afectación y las variables temáticas que contiene la información de elementos expuestos, como: elementos sociales sensibles y coberturas vegetales, pone en evidencia que en el sistema, ningún escenario presenta un riesgo con potencial de desastre ambiental y socioeconómico. Los riesgos que requieren de la intervención de varias autoridades para su pronta respuesta, se asocian con: daño a redes de servicio público, colisiones en zonas de intersección urbano, actos mal intencionados por terceros, bloqueos en vías férreas, asonadas y motines, y acciones hostiles en contra de la ejecución del proyecto, en estos casos se implementarán acciones adicionales, tales como; articulación de planes de contingencia y planes de ayuda mutua entre la empresa contratista, Empresa METRO, y autoridades municipales y distritales.¹⁴

0.12.3. Impactos Acumulativos

Los impactos acumulativos son aquellos que resultan de los efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad. Su análisis constituye un proceso sistemático para evaluar las consecuencias ambientales directas o indirectas de políticas, planes o programas con el fin de asegurar que se incorporen plenamente y se aborden adecuadamente en la etapa más temprana de la toma de decisiones, a la par con las consideraciones económicas y sociales. La evaluación y gestión de impactos acumulativos se llevó a cabo a partir de la metodología establecida por el International Finance Corporation – IFC del World Bank Group. La implementación de la metodología y los resultados obtenidos se detallan en el Capítulo 8, Parte 7. En la Tabla 13 se presentan los resultados del análisis cualitativo realizado, a partir del cual se identifica los siguiente:

- Si bien la afectación de los diferentes proyectos analizados es mayoritaria, la porción relativa adicional del proyecto L2MB es menor en todos los casos, de esta manera se puede decir que los mayores riesgos están asociados a las condiciones actuales de la ciudad y no por causa específica del proyecto L2MB.
- Las afectaciones en la movilidad, derivadas por los incremento de cierres viales, constituyen los mayores impactos identificados por la ejecución de las obras. Los proyectos como la Troncal del Transmilenio de la Carrera 68 y el Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá inciden directamente en la movilidad de la ciudad, debido a su actual estado de ejecución. Por lo tanto, el impacto a la movilidad de la ciudad se incrementará durante la etapa constructiva del proyecto L2MB, para lo cual será necesaria la implementación de las respectivas medidas de manejo durante su ejecución.

¹⁴ Capítulo 8, numeral 8.2.3.4. Análisis y valoración del riesgo.

- El método constructivo para el túnel (tuneladora, sistema de dovelas en concreto), pozos y estaciones (muros pantalla en concreto) y las características de conductividad hidráulica de los suelos en los que se desarrollarán las obras, no propician afectaciones al componente hidrológico. Tampoco se identifica afectación a los niveles freáticos a lo largo del corredor de las obras salvo al interior del perímetro de intervención directa en estación y pozos, donde se da remoción del suelo para conformación de las obras. Por lo tanto, no se considera que dichas afectación puedan constituir impactos acumulativos.
- La afectación a la biodiversidad por la ejecución del proyecto L2MB, no es considerablemente significativo por el tipo de fauna allí presente, la cual cuenta con una capacidad de adaptación a intervenciones antrópicas. Por lo tanto, no se considera que la ejecución simultánea de los otros proyectos considerados pueda significar acumulación o incremento del impacto, ya que se planean ejecutar en zonas donde predominan este tipo de especies. Además, no se evidencia ejecución de actividades en zonas de mayor importancia para la fauna como el humedal Juan Amarillo, humedal La Conejera, río Bogotá, Club Los Lagartos, por parte des estos proyectos.

Tabla 13. Resultados del análisis de impactos acumulativos

VEC	¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?	SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)	APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE
Aire	Si, los proyectos y actividades mencionados son impactos acumulativos potenciales a los que se suma la generación de material particulado y concentración de gases.	Benéfico (+) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ Adverso (-) PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE	1: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ 5: PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE La operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá por sí sola no tiene un impacto significativo, sin embargo al redistribuir el transporte público y/o privado si tiene un efecto en la generación de material particulado, y generación de gases, traducido en un incremento esperado.
Ruido ambiental	Si, los proyectos y actividades mencionados son impactos acumulativos potenciales a los que se suma la generación de ruido y aumento en la presión sonora.	Adverso (-)	3: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ 5: ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CIUDAD La operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá tiene un impacto significativo, pero las condiciones actuales de la ciudad tienen un gran efecto en la generación de ruido.
Movilidad	Si, los proyectos y actividades mencionados anteriormente generan impactos acumulativos potenciales como la alteración de la calidad del aire y el ruido, a los que se suma la alteración de la movilidad.	Benéfico (+) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN OPERACIÓN Adverso (-) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN CONSTRUCCIÓN Adverso (-) ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CIUDAD	4: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ 5: ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CIUDAD La operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá tiene un impacto significativo, pero las condiciones actuales de la ciudad tienen un gran efecto en la movilidad.
Economía	Si, los impactos mencionados anteriormente tienen una condición acumulativa potencial como el incremento de la actividad informal en	Benéfico (+) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN OPERACIÓN	4: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN OPERACIÓN 4: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN CONSTRUCCIÓN

VEC	¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?	SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)	APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE
	el espacio público	Adverso (-) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN CONSTRUCCIÓN	
Áreas de compensación	Si, los proyectos y actividades mencionados son impactos acumulativos potenciales.	Adverso (-)	3: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ 5: ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CIUDAD La operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá tiene un impacto significativo, pero las condiciones actuales de la ciudad tienen efecto en la disminución de las áreas disponible
Áreas para disposición de RCD	Si, los proyectos y actividades mencionados son impactos acumulativos potenciales.	Adverso (-)	3: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ 4: ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CIUDAD La operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá tiene un impacto significativo, pero las condiciones actuales de la ciudad tienen efecto en la disminución de las áreas disponibles para la disposición de RCD.

Se aclara que si bien no existe intervención en superficie en los humedales Juan Amarillo y La Conejera ni en sus límites legales, es posible que se generen impactos (directos, indirectos o acumulativos) sobre estos elementos por el desarrollo del proyecto, los cuales serán gestionados con medidas de manejo. La evaluación y definición de los riesgos de afectación e impactos sobre los humedales considerará las diferentes temáticas abióticas, bióticas y sociales a desarrollar en el "Plan de Acción de la biodiversidad" el cual se elaborará previamente al inicio de la construcción y hará parte del PCAS.

El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), realizará gestiones interinstitucionales con las demás empresas distritales que tengan proyectos en el área de influencia. Esto con el fin de articular y hacer seguimiento a los posibles impactos ambientales y sociales que se identifique en el área, para esto el Concesionario deberá presentar un documento denominado Plan de Articulación dentro de la actualización del PMAS previo al inicio de las etapa de construcción, que incluya una evaluación de impactos acumulativos con base en los proyectos que se estén ejecutando en su momento.

0.12.4. Beneficios de los impactos ambientales y sociales

La L2MB es un proyecto que tiene como objetivo principal, dotar a Bogotá de un medio de transporte masivo de pasajeros que se integre al sistema público actual que permita mejorar la movilidad de la población y la congestión vehicular existente en el área metropolitana de la ciudad, por lo cual, de entrada, implica un proyecto comprometido con el desarrollo social y el desarrollo económico de la ciudad, favoreciendo a millones de habitantes en un tema crítico y fundamental como lo es la movilidad y de paso impulsando el crecimiento económico al mejorar las condiciones de competitividad.

Si se analiza el proyecto desde el sostenimiento ambiental y social, debe primero enfocarse en los fundamentos definidos (rendimiento, contaminación y agotamiento), y orientado hacia los recursos naturales que el proyecto demandará en la fase de construcción y/o en la fase de operación y mantenimiento, donde lo que corresponde al agotamiento de recursos, no se requiere la captación de agua de recursos superficiales o subterráneos naturales, por lo cual no se expone ningún recurso al agotamiento. De la misma manera, no requiere el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de obra, estos serán suministrados por proveedores que cuenten con permisos y planes de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes.

Todos los materiales sobrantes tendrán un tratamiento adecuado dependiendo del tipo de residuo a generarse, enmarcado en el Plan de Manejo Ambiental y Social de los impactos del proyecto, en lo referente a manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, manejo de materiales y equipo de construcción y manejo de residuos sólidos, industriales y especiales.

Un aspecto fundamental que debe destacarse, y que va directamente ligado al tema de la contaminación, y sobre todo al cambio climático, es el tema de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) tales como Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Ozono (O₃), los compuestos clorofluorocarbonados (CFCs) y vapor de agua (H₂O), en el que la Extensión de la PLMB, se muestra como un reductor efectivo de este tipo de gases, pues los GEI provienen de la quema de la combustión de los combustibles fósiles, las actividades de fabricación de combustibles y las fugas en la manipulación de los mismos, siendo en el sector transporte, las actividades de la quema de combustibles correspondientes a los combustibles usados (Diesel, gasolina, alcohol carburante y Gas Natural Vehicular (GNV)), mientras que el viaducto ferroviario funcionará en su totalidad con energía eléctrica, lo que genera una reducción de GEI, principalmente el CO₂.

Con lo anterior se considera que la L2MB, no tendrá conflictos ambientales y sociales pues propone una solución al problema de movilidad de la ciudad de Bogotá, sin comprometer recursos naturales, reduciendo la emisión de GEI en el contexto del cambio climático, proporcionando planes de manejo y gestión eficaz para el manejo de residuos y material sobrante y garantizando la inclusión social pues mejora la calidad de vida de millones de habitantes.

Con respecto al humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el humedal La Conejera en categoría de sitios Ramsar, aunque no son intervenidos por el proyecto L2MB, se formulan medidas de restauración ecológica para la recuperación de un sector del humedal La Conejera, como medida compensatoria por la intervención de 0,02 ha de bosque de galería o ripario que será afectado por la construcción del patio taller. Lo anterior se enmarca en las políticas del Banco Mundial en el Estándar Ambiental y Social 6 : Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos¹⁵ y en la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos del BID¹⁶ en las cuales, cuando se intervenga un hábitat natural y se registren impactos residuales a pesar de los esfuerzos para evitar, minimizar y mitigar los impactos, se podrán incluir compensaciones por pérdidas de la biodiversidad que se ajusten al principio “comparable o mejor”. Esta compensación se formula en detalle en Plan de Compensación por pérdida de biodiversidad del presente EIAS.

¹⁵ Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

¹⁶ BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.

0.12.5. Pasivos ambientales

En el área de influencia asociada al proyecto L2MB no se identificaron pasivos ambientales, lo anterior obedece principalmente a que el proyecto se desarrolla en una ciudad ya consolidada. No obstante se analizaron, posibles sitios que pudieran tener alguna afectación directa al proyecto, como lo fueron las doce estaciones de servicio identificadas en el área de influencia directa, las cuales podrían ser objeto de contaminación del suelo por posibles filtraciones de hidrocarburos a través de los contenedores subterráneos. Según los resultados de laboratorio y tomando como referencia el Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgos del Ministerio de Ambiente, estas concentraciones no son tóxicas al contacto directo o en potencial migración al agua subterránea.

0.13. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL (PMAS Y PMS)

0.13.1. Planes de manejo ambiental y social. (PMAS)

Los programas de manejo fueron diseñados para prevenir, mitigar, corregir o compensar de manera efectiva los impactos identificados en el **Capítulo 8. Evaluación Ambiental y Social**, los programas de manejo que se presentan definidos se encuentran divididos en las temáticas de Gestión ambiental y SST, por otro lado para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico se encuentran asociados entre el medio al que van dirigidos y el impacto o los impactos que atienden, tal como se presenta en la Tabla 14 que se encuentra a continuación:

Tabla 14. Programas de manejo definidos para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico

Impactos	Programas
Gestión	
No se encuentran impactos directos asociados al cumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales y SST.	PMA-GES-01 Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)
No se encuentran impactos directos asociados a la supervisión y seguimiento a las empresas de servicios públicos.	PMA-GES-02 Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes
Medio Abiótico / Físico	
EA-ABI-01 Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición	PMA-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo	PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales
	PMA-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales

Impactos	Programas
	PMA-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos
EA-ABI-03 Afectación al componente de aguas subterráneas ¹⁷	PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-03 Afectación al componente de aguas subterráneas	PMA-ABI-06 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados
EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire	PMA-ABI-07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire
EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora	PMA-ABI-08 Programa de manejo de ruido
EA-ABI-06 - Variación niveles de vibraciones	PMA-ABI-09 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales
EA-ABI-07 - Afectación por asentamientos	PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales
	PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
EA-ABI-08 Reducción de Gases Efecto Invernadero	PMA-ABI-10 Programa de manejo de gases efecto invernadero
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo	PMA-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados
	PMA-ABI-12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire	PMA-ABI-13 Programa de manejo de instalaciones temporales

¹⁷ Es de aclarar que no habrá impactos directos sobre los humedales, considerando que el proyecto no interviene el área del humedal La Conejera (el patio-taller estará ubicado en zona adyacente a sus límites), solamente cruzará uno de los brazos del Humedal Juan Amarillo de forma subterránea. Lo anterior, soportado en los muestreos de línea base, los resultados de modelaciones conceptuales y numéricas, y los resultados de la evaluación ambiental. De igual manera, de forma preventiva se indica que previo a la construcción se actualizará el modelo y análisis de aguas subterráneas y se revisará el plan de manejo de aguas subterráneas en caso de que haya divergencia entre la modelación y la situación durante construcción.

Impactos	Programas
EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora	
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente del agua	PMA-ABI-14 Gestión para el uso eficiente del agua
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente de la energía	PMA-ABI-15 Gestión para el uso eficiente de la energía
Medio Biótico	
EA-BIO-01 Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes	PMA- BIO 01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
	PMA- BIO 02 Programa de manejo silvicultural
EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	PMA- BIO 03 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
EA BIO 01 - Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes. EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	PMA- BIO 04 Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna	PMA- BIO 05 Programa de manejo de fauna
EA-BIO-03 Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP	PMA- BIO 06 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal
Medio Social	
EA-SOC 01 Generación de expectativas y conflictos	PMA- SOC 01 Programa de información y comunicación pública PMA- SOC 02 Programa Metro escucha, Metro resuelve PMA- SOC 03 Programa de participación ciudadana
EA-SOC 02 Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.	PMA- SOC 04 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de la vida urbana.

Impactos	Programas
EA-SOC 03 Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 Metro de Bogotá	PMA- SOC 05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de la vida urbana.
EA-SOC 04 Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.	PMA- SOC 06 Programa de cultura movilidad sostenible
EA-SOC 05 Afectación a la infraestructura pública y social.	PMA- SOC 07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.
EA-SOC 06 Traslado involuntario de población previo a las actividades constructivas.	PMA- SOC 08 Programa de reasentamiento.
EA-SOC 07 Generación temporal de empleo	PMA- SOC 09 Programa de inclusión socio laboral PMA- SOC 16 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
EA-SOC 08 Cambio en la dinámica en establecimiento	PMA- SOC 10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal
EA-SOC 09 Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal.	PMA- SOC 11 Programa de manejo para ocupantes del espacio público.
EA-SOC 10 Cambios en la ocupación y valor del suelo.	PMA- SOC 12 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo.
EA-SOC 11 Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad.	PMA- SOC 13 Programa para la construcción de tejido urbano
EA-SOC 23 Afectación al patrimonio arqueológico	PMA- SOC 15 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1
EA-SOC 13 Afectación al Patrimonio Cultural	PMA- SOC 15 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.13.2. Planes de Monitoreo y Seguimiento (PMS)

El plan de seguimiento y monitoreo se diseñó atendiendo lo contemplado en los términos de referencia de la especificación técnica ET 05¹⁸ y en la metodología general para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales¹⁹. Consecuentemente, está dividido en seguimiento y monitoreo a los planes y programas y seguimiento y monitoreo a la

¹⁸ FINANCIERA DE DESARROLLO URBANO- 2021. Términos de referencia Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

¹⁹ AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. 2018. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales

calidad del medio. Las fichas presentadas están orientadas a evaluar la eficacia de las medidas de manejo previstas para la atención de los impactos abióticos, bióticos y socioeconómicos del proyecto (Capítulo 8. Evaluación Ambiental y Social) y a contar con las herramientas básicas para determinar de manera oportuna los ajustes que requieran los manejos previstos, acorde con los resultados obtenidos.

A continuación, en la Tabla 15 se mencionan los PMS desarrollados en el presente estudio:

Tabla 15. Programas de manejo ambiental y programa de monitoreo y seguimiento asociados

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
Abiótico	PMA-ABI-01	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-02	Programa de manejo de materiales	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-03	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-04	Plan de gestión integral de residuos peligrosos	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-05	Programa de manejo de obras subterráneas	PMS-ABI-05	Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos
	PMA-ABI-06	Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	PMS-ABI-08	Seguimiento y monitoreo a pasivos ambientales: suelos contaminados.
	PMA-ABI-07	Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PMS-ABI-02	Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido
	PMA-ABI-08	Programa de manejo de ruido	PMS-ABI-02	Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido
	PMA-ABI-09	Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	PMS-ABI-04	Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones
	PMA-ABI-10	Programa de manejo de gases efecto invernadero	PMS-ABI-07	Seguimiento y monitoreo a gases de efecto invernadero

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
	PMA-ABI-11	Programa de manejo de aceites usados	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-12	Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	PMS-ABI-03	Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua
	PMA-ABI-13	Programa de manejo de instalaciones temporales	PMS-ABI-09	Seguimiento y monitoreo al manejo de instalaciones temporales.
Biótico	PMA- BIO 01	Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote	PMS-BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	PMA-BIO-02	Programa de manejo silvicultural	PMS-BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
	PMA-BIO-03 -	Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje	PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
	PMA-BIO-04	Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística	PMS-BIO 04	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística
	PMA-BIO-05	Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna	PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	PMA- BIO 06	Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal	PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
Socio económico	PMA-SOC-01	Programa de información y comunicación pública	PMS-SOC-01-	Seguimiento y monitoreo al Programa de información y comunicación pública

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
	PMA-SOC-02	Programa Metro escucha, Metro resuelve	PMS-SOC-02	Seguimiento y monitoreo al Programa Metro escucha, Metro resuelve
	PMA-SOC-03	Programa de participación ciudadana.	PMS-SOC-03	Seguimiento y monitoreo al Programa de participación ciudadana
	PMA-SOC-04	Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá	PMS-SOC-04	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá
	PMA SOC-05	Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá	PMS-SOC-05	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá
	PMA-SOC-06	Plan de cultura movilidad sostenible	PMS-SOC-06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible
	PMA-SOC-07	Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. "Metro buen vecino"	PMS-SOC-07	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. "Metro buen vecino"
	PMA-SOC-08.	Plan de reasentamiento	PMS-SOC-08	Plan de monitoreo y seguimiento al de reasentamiento
	PMA-SOC-09	Programa de inclusión socio laboral	PMS-SOC-09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
	PMA-SOC-10	Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal	PMS-SOC-10	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal.

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
	PMA-SOC-11	Programa para ocupantes del espacio público	PMS-SOC-11	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
	PMA-SOC-12	Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo	PMS-SOC-12	Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
	PMA-SOC-13	Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	PMS-SOC-13	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.13.3. Compensaciones del medio biótico

Los impactos residuales generados por el proyecto L2MB en el medio biótico plantean para su manejo medidas de tipo compensatorio, las cuales se formulan de acuerdo con las normas establecidas por la SDA, y para aquellas en que esta autoridad ambiental se encuentra desarrollando los lineamientos para su manejo o no posee aún criterios o normatividad asociada, se consideran las del MADs. En la Tabla 16 se sintetizan los tipos de compensación del medio biótico para el proyecto L2MB a nivel de factibilidad.

Tabla 16. Tipos de compensación para el proyecto L2MB a nivel de factibilidad

Tipo de compensación	Razón que la define	Modo de realización	Parámetro estructurante
Por tratamientos silviculturales	Intervención de árboles urbanos, definida mediante Resolución 7132 de 2011, donde se establece la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se actualiza mediante Resolución 03158 de 2021 que incluye nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados	Compensación por tala mínimo de 1:5 para árboles que sean talados. Tala de 623 individuos y 7 setos y el Bloqueo y traslado de 77 individuos (incluidos los árboles en veda)	Normativa de la SDA
Por afectación de individuos arbóreos en veda o en categoría especial,	Especies silvestres amenazadas mencionadas en la Resolución 1912 de 2017. De acuerdo con los Lineamientos técnicos para la asignación de medidas de	Compensar las 0,74 ha en forma agrupada con el Plan de Compensación por pérdida de	Lineamientos en desarrollo según Decreto 2106 de 2019.

Tipo de compensación	Razón que la define	Modo de realización	Parámetro estructurante
epífitas no vasculares	manejo por la afectación de veda de flora silvestre del MADS ²⁰ , la flora en veda no vascular, al ser organismos de tamaño pequeño y con un tipo de crecimiento agregado, la compensación no se hace por número de individuos sino por área de hábitat afectado (0,74 ha)	biodiversidad propuesto en el capítulo 15 del presente EIAS	Circular 8201-2-208 del 9 de diciembre de 2019 del MADS.
Por endurecimiento de zonas verdes	Resolución Conjunta SDA-SDP 001 del 2019, donde se establecen los lineamientos y procedimiento para la compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008".	Compensación equivalente al área de zonas verdes a endurecer (387.927,86 m ²). Por definir según criterio de la SDA	Normativa de la SDA
Por afectación paisajística	Artículo 15 del Decreto Distrital 531 de 2010 donde se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema.	991 árboles a plantar (871 árboles en la cobertura de pastos limpios, con una densidad de siembra de 3 x 3 m; mientras que para la cobertura de bosque ripario se estiman 120 individuos para su enriquecimiento)	No hay criterio ni normatividad asociada a las compensaciones por afectación paisajística por parte de la SDA
Compensación por pérdida de biodiversidad	Afectación de coberturas naturales de importancia (0,02 ha de Bosque de galería)	Se propone el área de amortiguación del humedal La Conejera para compensación de 0,165 ha	Manual de Compensaciones del Componente Biótico. Resolución 256 del 22 de febrero de 2018, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Fuente: UT MOVIUS 2022

²⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Lineamientos técnicos para la asignación de medidas de manejo por la afectación de veda de flora silvestre. En Anexo Metodología medidas de manejo de especies de flora amenazadas, Circular 8201-2-208 del 9 de diciembre de 2019 "Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda", Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C.: Colombia. 2019. 23 p.

0.13.4. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

- El plan de compensación del componente biótico permite establecer todos los elementos técnicos, jurídicos y financieros necesarios para una compensación efectiva enmarcado en la Política para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE).
- Este se implementará máximo seis meses después de realizar la afectación por el proyecto, en los tiempos y formas indicados por la autoridad ambiental, de acuerdo con los requerimientos legales y con el fin de asegurar que los impactos ambientales generados sean compensados. Las compensaciones se basan en una demanda de recursos naturales (véase en el Capítulo 7. Uso de recursos naturales) realizada específicamente en el área del patio taller, y por lo tanto, provocan repercusiones en los ecosistemas adyacentes.
- Conforme con las áreas compensables (0,02 ha) y los factores de compensación establecidos para cada ecosistema natural, se establece que por la alteración del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental se deben compensar 0,165 ha por la afectación de la coberturas de bosque de galería y ripario.
- A partir de un análisis normativo y ecológico y teniendo en cuenta las zonas priorizadas dentro de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de la ciudad, se seleccionó el Humedal La Conejera para llevar a cabo las actividades compensatorias. El objetivo general es asegurar la no pérdida neta de biodiversidad de las áreas intervenidas por el proyecto mediante un plan de restauración fundamentado en estrategias de preservación y rehabilitación, con impacto positivo en la conectividad ecológica.
- Dos áreas se proponen para realizar las acciones de restauración: (1) en la zona de amortiguación de acuerdo con el Plan de manejo ambiental del humedal La Conejera, ubicadas en un área que no poseen una franja forestal protectora en la zona norte lejos de la urbanización y (2) en áreas que urgentemente requieren restauración ecológica.
- Se plantean ocho metas con sus indicadores para el monitoreo y seguimiento para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos del plan de compensación.
- El Plan de compensación por pérdida de biodiversidad formulado en el presente EIAS debe compatibilizarse con el "Plan de acción de la biodiversidad" o el "Plan de Manejo de la biodiversidad" como parte de la actualización del PMAS de la L2MB que realizará el consorcio durante la construcción del proyecto L2MB.

0.14. DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES (INCLUYE MENCIÓN DE PERMISOS AUTORIZACIONES)

Se requiere la gestión y la obtención de los siguientes permisos y autorizaciones previo a la construcción del proyecto y durante la actualización de los PMAS:

- Permiso de aprovechamiento forestal
- Permiso de levantamiento de veda
- Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad
- Compensación por endurecimiento de zonas verdes
- Presentación de los diseños paisajísticos propuestos para su implementación en el proyecto constructivo
- Acta de revisión y aprobación del diseño paisajístico y balance de zonas verdes
- Salvoconducto de movilización de madera

- Acta de entrega de árboles trasladados al JBB
- Acta de entrega de árboles plantados al JBB
- Salvoconducto para la movilización de flora y arbolado
- Compensación por endurecimiento de zonas verdes

Nota: Durante la etapa de factibilidad no se identifican necesidades de tramitar permisos de ocupación de cauce, vertimientos, capacitación., emisiones por plantas de concreto o asfalto, sin embargo si por efectos de ajustes de los diseños definitivos se identifica ésta necesidad, estos deberán ser tramitados por el Concesionario, soportados con las gestiones de seguimiento y evaluación por parte de la autoridad

0.14.1. Aprovechamiento Forestal

Para el aprovechamiento forestal del proyecto se realizó un inventario forestal entre los meses de mayo y agosto del año 2022, censando el 100% de los individuos forestales en el área de intervención del proyecto L2MB. Como resultado se obtuvo un total de 960 individuos inventariados de los cuales están destinados para el aprovechamiento forestal 700 individuos censados y 7 Setos para un total de 707 registros a través de los 15,6 km que se estima tiene el proyecto, tanto en las estaciones con su debida área de urbanismo, los pozos, la zona destinada para el campamento y la zona norte del patio taller predio administrado por el IDRDR.

El manejo silvicultural propuesto para el arbolado urbano corresponde a la tala de 623 individuos y 7 setos, y el bloqueo y traslado de 77 individuos. En la Tabla 17 se muestran los tratamientos silviculturales propuestos para el arbolado urbano.

Tabla 17. Tratamientos Silviculturales propuestos al arbolado urbano L2MB

Vegetación arbolado urbano	Tratamiento	Número Individuos	Individuos (%)
Individuo	Bloqueo y traslado	77	10,89%
	Conservación	0	0,00%
	Tala	623	88,12%
Seto	Conservación	0	0,00%
	Tala	7	0,99%
Total general		707	100%

Fuente: UT MOVIUS 2022

El Volumen de aprovechamiento forestal total es de 637,08 m³ que corresponde a la tala de 623 individuos y 7 setos, donde los mayores valores los aportan la especie *Eucalyptus spp.* con 384,06 m³ y *Fraxinus chinensis* con 51,37 m³, los valores mínimos encontrados en volumen corresponden a especies de porte menor con un solo individuo registrado en el área de intervención como *Cestrum nocturnum* y *Citrus limonum* entre otros.

Dentro del área de intervención de la L2MB fue posible evidenciar la existencia de 73 individuos de 4 especies, que de acuerdo con la normatividad vigente, cuentan con restricciones de manejo silvicultural (Tala específicamente), 32 individuos de la especie *Ceroxylon quindiuense*, 10 de *Juglans neotropica*, 4 de *Quercus humboldtii* y 27 de *Retrophyllum rospigliosii*, que en total representan el 10,41% del censo realizado. El tratamiento sugerido para estos individuos es de bloqueo y traslado.

En el área de intervención del proyecto no se registró ningún individuo catalogado como patrimonial o de interés público para la ciudad de Bogotá D.C. según la Resolución 6971 de 2011 de la SDA.

En total el cálculo de compensación por tala de individuos y setos para la realización de obras de proyecto es de 3.758,3 IVP (Individuo Vegetal Plantado). Como indica la RESOLUCIÓN 3158 DE 2021 de la SDA en el Artículo 13. OPCIONES PARA IMPLEMENTAR LA COMPENSACIÓN. esta compensación puede ser implementada de las siguientes maneras:

1. Plantación de nuevo arbolado.
2. Plantación de arbolado de mayor porte
3. Reconversión de zona dura con el fin de generar espacios para plantación de árboles
4. Pago de la equivalencia monetaria en IVP.
5. Mixta (combinación de dos o más opciones).

0.14.2. Balance de zonas verdes.

En general, en las zonas verdes predomina la cobertura de pasto Kikuyo combinado con diferentes especies de tipo ornamental. En la Tabla 18 se relacionan los diferentes elementos constitutivos del espacio público que se distribuyen a lo largo del área de intervención superficial de la L2MB.

Tabla 18. Zonas verdes existentes en el área de intervención por obras de la L2MB

Elemento constitutivo del espacio público	Descripción	Zonas verdes antes del proyecto (m ²)
Articuladores de Espacio Público	Parques (metropolitanos, zonales, vecinales y bolsillo)	5.072,72
	Plazas	
	Plazoletas	1.177,57
Circulación Peatonal y Vehicular	Corredor ecológico vial - Áreas de control ambiental de las vías urbanas.	194.000,88
	Glorietas	
	Separadores viales	1.885,08
Sistema Hídrico	Corredor ecológico de ronda	241.571,05
Total		443.707,30

Fuente: UT MOVIUS 2022

Con base en el análisis de zonas verdes existentes; así como, en la estimación de las áreas a endurecer y las nuevas generadas, por la implementación de los diseños urbanísticos propuestos, se realizó el balance de zonas verdes de acuerdo con lo exigido en la Resolución Conjunta 001 de 2019, donde se presentan los lineamientos y procedimientos para la compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008. En la Tabla 19 se presenta el balance de las zonas verdes por la implementación de los diseños paisajísticos de la L2MB.

Tabla 19. Balance de Zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB

Elemento constitutivo del espacio público	Descripción	Zonas verdes			Balance (m ²)
		Antes del proyecto (m ²)	A endurecer (m ²)	Nuevas generadas (m ²)	
Articuladores de Espacio Público	Parques (metropolitanos, zonales, vecinales y bolsillo)	5.072,72	4.878,44	0	-4.878,44
	Plazas				0,00
	Plazoletas	1.177,57	943,05	11.418,22	10.475,17
Circulación Peatonal	Corredor ecológico	194.000,88	156.099,31	1.773,23	-154.326,08

Elemento constitutivo del espacio público	Descripción	Zonas verdes			Balance (m ²)
		Antes del proyecto (m ²)	A endurecer (m ²)	Nuevas generadas (m ²)	
y Vehicular	vial - Áreas de control ambiental de las vías urbanas.				
	Glorietas				0,00
	Separadores viales	1.885,08	758,99	3.131,53	2.372,54
Sistema Hídrico	Corredor ecológico de ronda ¹	241.571,05	241.571,05	0	-241.571,05
Total		443.707,30	404.250,84	16.322,98	-387.927,86

¹ NOTA: Se aclara que el corredor ecológico de ronda que reporta el JBB en el predio del patio taller, no figura como Estructura Ecológica Principal en el POT de Bogotá D.C. adoptado mediante el Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021.

Fuente: UT MOVIUS 2022

El desarrollo del proyecto plantea el endurecimiento de 404.250,84 m² de zonas verdes y la generación de 16.322,98 m² de zonas nuevas. Así las cosas, la implementación de los diseños propuestos implica un balance negativo con la pérdida de 387.927,86 m² de zonas verdes existentes. los cuales deberán ser compensados de acuerdo con lo establecido en el Documento Técnico de Soporte, Resolución Conjunta SDA- SDP N°. 001 de 2019.

0.14.3. Permiso de levantamiento de veda

Se hace la solicitud del levantamiento de la flora en veda para el polígono del área de intervención del proyecto, En el Anexo 7 - 4 Coordenadas de polígonos de levantamiento de veda, se presentan las coordenadas de los polígonos para la solicitud del levantamiento de las especies de flora en veda.

0.14.4. Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad

Aun cuando el proyecto L2MB no requiere de licencia ambiental, es necesario obtener los permisos respectivos considerados en el numeral 3 del Artículo 2.2.2.3.5.1. Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Decreto 1076 de 2015, sobre la solicitud de permisos relacionados con actividades que impliquen la recolección de especímenes de la biodiversidad y/o la demanda de recursos naturales por parte del proyecto, y para las actividades planteadas en el Plan de Manejo Ambiental y Social del proyecto L2MB que requieren para su implementación, la colecta de muestras u organismos de flora, fauna e hidrobiológicas.

0.15. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST implementado al proyecto L2MB, se desarrolla en el marco de la Ley 1562 de 2012, Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, se alinea dentro de los términos de referencia de las especificaciones técnicas ET04 y ET05 del Estudio de impacto ambiental y social –EIAS, documento “Marco Ambiental y Social” del Banco Mundial, documento “Marco de Protección Ambiental y Social (MPAS)” del Banco Interamericano de Desarrollo, GA-MN-001 Manual de Seguimiento y Control Ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo SST de la Empresa Metro de Bogotá, y demás normas aplicables.

El concesionario dentro del SG-SST y dando cumplimiento a los Estándares Ambientales y Sociales y SST del WB, implementará lo descrito en el Capítulo 14. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y sus anexos, de manera que minimice los riesgos asociados a las actividades propias del proyecto, se resumen de la siguiente manera:

- Cumplimiento de obligaciones SST contractuales
- Normatividad legal vigente aplicable a las actividades del proyecto
- Gestionar los recursos necesarios SST (Humanos, físicos, financieros, de estructura e infraestructura, etc)

- Se emiten condiciones laborales que servirán de guía para la implementación
- Se definen funciones y responsabilidades de los responsables del Sistema SST
- Políticas del SG-SST
- Matriz de requisitos legales y contractuales
- Plan anual de trabajo - cronograma
- Lineamientos para la implementación del comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo COPASST.
- Lineamientos para la implementación del Comité de Convivencia Laboral CCL
- Gestión de la salud (Profesiograma, evaluaciones médicas laborales, reubicación laboral, diagnóstico de salud)
- consultorio dotado para la atención médica ocupacional de los trabajadores que requieran este servicio, o implementará convenios con entidades o consultorios dotados que presten el servicio de manera exclusiva
- Programas de Vigilancia Epidemiológica PVE.
- Indicadores del SG, de accidentalidad, de seguridad vial
- Gestión de Peligros y Riesgos
- Matriz de peligros por etapas del proyecto y fases
- Gestión de amenazas (Análisis de vulnerabilidad, plan de emergencia, indicadores, responsables, recursos, etc)
- Procedimientos, formatos, actas guía de implementación
- Fichas de gestión en seguridad y salud en el trabajo

Como mecanismos guía para el concesionario, se adjuntan los siguientes anexos para su implementación:

Anexo 14 - 1 Plan de Trabajo SST

Anexo 14 - 2 Matriz de Peligros

Anexo 14 - 3 Procedimientos SGSST

- PR-01 Procedimiento Auditorías internas
- PR-02 Control y Tratamiento de NC Oportunidades de Mejora
- PR-03 Evaluaciones Médicas Laborales
- PR-04 Identificación y evaluación de requisitos legales
- PR-05 Afiliaciones SGSSS
- PR-06 Espacios confinados
- PR-07 Trabajo eléctrico seguro
- PR-08 Trabajo seguro en Alturas
- PR-09 Reporte, investigación y registro de incidentes, enfermedades laborales y eventos de tipo ambiental
- PR-10 Contratistas y proveedores
- PR-11 Acoso Laboral
- PR-12 Capacitación, inducción y reinducción
- PR-13 Petición, queja, reclamo, sugerencia, denuncias o felicitación
- PR-14 Ausentismo laboral
- PR-15 Código de conducta

Anexo 14 - 4 Matriz de Requisitos Legales y de otra índole L2MB 2022

Anexo 14 - 5 Presupuesto SST L2MB

Anexo 14 - 6 Plan de Emergencias

Anexo 14 - 7 Acta conformación brigadas

Anexo 14 - 8 Matriz de EPP

Anexo 14 - 9 Acta conformación CCL

Anexo 14 - 10 Acta de conformación COPASST

Anexo 14 - 11 MSDS

Anexo 14 - 12 Formato PQRSDF

El Concesionario deberá remitir a la interventoría el plan anual del SG-SST con todos sus soportes dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la radicación ante el Ministerio de Trabajo en la etapa Preoperativa, así mismo se remitirá este Plan con todos sus soportes dentro del mismo plazo para la etapa de Operación y Mantenimiento a la EMB

El Concesionario deberá carnetizar a todos los trabajadores del Proyecto independiente de su tipo de vinculación. Se deberá definir un control de personal, que permita conocer en tiempo real el total de trabajadores vinculados y en operación por cada uno de los frentes de trabajo que se encuentren activos. Deberá incorporar un control de ingreso de personal y validación de seguridad social.

El Concesionario deberá reportar ante cualquier ocurrencia de cualquier tipo de accidente laboral, accidente operacional, con afectación a terceros, contingencia ambiental (derrames, escapes, explosiones, entre otros) y social, informar a la Interventoría y a la EMB en un plazo máximo de veinticuatro (24) horas contadas desde la ocurrencia de dichos eventos, con independencia de la notificación, formatos y acciones que deba adelantar ante las Autoridades Gubernamentales de acuerdo con lo previsto en la Ley Aplicable.

0.16. CRONOGRAMA

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto, el cual está basado el cronograma general o plan de obras del proyecto en sus tres etapas establecidas, la primera de fase previa de 1 año, la segunda de fase de construcción de 7 años y la tercera de fase operación y mantenimiento proyectada a 22 años. Para las dos primeras hay actividades que se pueden entrecruzar, no obstante, para efectos del desarrollo de la implantación del PMAS y del PMS, todas las actividades son constantes en el tiempo.

Tabla 20. Cronograma de implementación del PMAS Y PMS de la L2MB

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Sucesoras	2029													
								2º semestre						1er semestre						2º semestre	
								dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov		
1		EXTENSION PLUMB PLAN DE OBRAS	2350 días	lun 01/01/24	vié 31/12/32																
2		Acta de Inicio	0 días	lun 01/01/24	lun 01/01/24		4,5														
3		ACTIVIDADES PRELIMINARES	396 días	lun 01/01/24	lun 07/07/25																
4		Actividades a desarrollar por terceros	203 días	lun 01/01/24	mié 09/10/24	2	84,7CC,BCC,9C														
5		Diseño de detalle	396 días	lun 01/01/24	lun 07/07/25	2,7FF;8FF;5B4															
6		PMAS/PMS FASE PREVIA	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25																
7		Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
8		Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
9		Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
10		Programa de manejo de materiales	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
11		Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
12		Programa de gestión integral de residuos peligrosos	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
13		Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
14		Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
15		Programa de manejo de ruido	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
16		Programa para el manejo de vibraciones y ruido estructural	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
17		Programa de manejo de gases efecto invernadero	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
18		Programa de manejo de aceites usados	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
19		Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
20		Programa de manejo de instalaciones temporales	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
21		Programa para el manejo del impacto visual y manejo paisajístico	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
22		PMA-BIO-01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote y PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
23		PMA-BIO-03 Programa de manejo de las especies de flora en veda	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
24		PMA-BIO-04 Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														
25		PMA-BIO-05 Programa de manejo de las comunidades hidrobiológicas	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	4CC	5FF														

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Sucesoras	2029														
								2º semestre				1er semestre				2º semestre						
								dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov			
26		PMA-BIO-06 Programa de manejo de los ecosistemas de importancia ecológica	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
27		PMA-SOC-01 Programa de información y Comunicación Pública.	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
28		PMA-SOC-02 Programa Metro escucha, Metro resuelve.	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
29		PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
30		PMA-SOC-04 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
31		PMA-SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
32		PMA-SOC-06 Programa de cultura movilidad sostenible	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
33		PMA-SOC-07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros "Metro Buen Vecino"	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
34		PMA-SOC-08 Programa de inclusión sociolaboral	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
35		PMA-SOC-09 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
36		PMA-SOC-10 Programa para ocupantes del espacio público	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
37		PMA-SOC-11 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
38		PMA-SOC-12 Programa para la construcción de tejido urbano	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
39		PMA-SOC-13 Programa de reasentamiento	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF															
40		PMA-SOC-14 Programa de manejo arqueológico	133 días	lun 01/07/24	mié 01/01/25																	
41		Fase Diagnóstico y Prospección (de requerirse por nuevas áreas)	133 días	lun 01/07/24	mié 01/01/25	ACC+130 días	SFF															
42		Fase Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico (de requerirse por nuevas áreas)	133 días	lun 01/07/24	mié 01/01/25	ACC+130 días	SFF															
43		PMA-SOC-15 Programa de manejo para el injurio laboral y violencia en razón del género.	263 días	lun 01/01/24	mié 01/01/25	ACC	SFF;46;47;48;															
44		OBRA CIVIL Y MR + SISTEMAS	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32																	
45		PMA-S/PMMS CONSTRUCCION	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32																	
46		Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
47		Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Sucesoras	2029														
								2º semestre				1er semestre				2º semestre						
								dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov			
48		Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
49		Programa de manejo de materiales	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
50		Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
51		Programa de manejo de obras subterráneas	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
52		Programa de gestión integral de residuos peligrosos	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
53		Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
54		Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
55		Programa de manejo de ruido	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
56		Programa para el manejo de vibraciones y ruido estructural	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
57		Programa de manejo de aceites usados	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
58		Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
59		Programa de manejo de instalaciones temporales	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
60		Programa para el manejo del impacto visual y manejo paisajístico	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
61		PMA-BIO-01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote y PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
62		PMA-BIO-03 Programa de manejo de las especies de flora en veda	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
63		PMA-BIO-04 Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
64		PMA-BIO-05 Programa de manejo de las comunidades hidrobiológicas	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
65		PMA-BIO-06 Programa de manejo de los ecosistemas de importancia ecológica	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
66		PMA-BIO-07 Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
67		PMA-SOC-01 Programa de Información y Comunicación Pública.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
68		PMA-SOC-02 Programa Metro escucha, Metro resuelve.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Sucesoras	2029														
								2º semestre			1er semestre						2º semestre					
								dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov			
69		PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
70		PMA-SOC-04 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
71		PMA-SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
72		PMA-SOC-06 Programa de cultura movilidad sostenible	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
73		PMA-SOC-07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros "Metro Buen Vecino"	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
74		PMA-SOC-08 Programa de inclusión sociolaboral	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
75		PMA-SOC-09 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
76		PMA-SOC-10 Programa para ocupantes del espacio público.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
77		PMA-SOC-11 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
78		PMA-SOC-12 Programa para la construcción de tejido urbano.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
79		PMA-SOC-13 Programa de reasentamiento	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
80		PMA-SOC-14 Programa de manejo arqueológico	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
81		Fase de Implementación del Plan de Manejo Arqueológico	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
82		Fase Arqueología Pública	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
83		PMA-SOC-15 Programa de manejo para el flujo laboral y violencia en razón del género.	2087 días	jue 02/01/25	vie 31/12/32	43	84															
84		PUESTA EN SERVICIO	0 días	vie 31/12/32	vie 31/12/32	4,5	46,47															31/12

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.17. PRESUPUESTO

El presupuesto se desarrolla de acuerdo a los términos de referencia aplicables para este proyecto²¹, incluye el presupuesto del Estudio de Impacto Ambiental y Social para la etapa previa, construcción y operación del Proyecto L2MB y su infraestructura asociada.

Los presupuestos incluidos, en sí mismo son los análisis de precios unitarios de cada etapa y componente, incluyen los costos correspondientes a personal, equipos, transporte, no obstante es importante tener en cuenta que muchas de las actividades involucradas hacen parte del presupuesto general de obra.

Se prevé en los costos generales del proyecto, reajustar los costos anuales con el IPC de acuerdo a las estimaciones del presupuesto general del proyecto.

En el capítulo 16 se presenta el desglose del presupuesto ambiental y social por cada una de las fases del proyecto, en la tabla siguiente se presenta el consolidado del presupuesto.

Tabla 21. Consolidado Presupuesto Ambiental y Social

²¹ ET-05. Convocatoria pública FDN – VE – CP – 07 - 2021. Prestar los servicios de asesoría especializada de estructuración integral en los componentes legal, de riesgos, técnico y financiero para el acompañamiento a la FDN en la estructuración de la Línea 2 del Metro de Bogotá.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

Estudio de Impacto Ambiental y Social L2MB

1. PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				TOTAL	\$ 175,351,119,017
PRESUPUESTO AMBIENTAL FASE DE PRECONSTRUCCIÓN (1 AÑO)		PRESUPUESTO AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN (7 AÑOS)		PRESUPUESTO AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN (22 AÑOS)	
PROYECCIÓN PERMISOS AMBIENTALES EN CASO DE SER REQUERIDOS	\$ 300,000,000	PROYECCIÓN PERMISOS AMBIENTALES EN CASO DE SER REQUERIDOS	\$ 600,000,000	PROYECCIÓN PERMISOS AMBIENTALES EN CASO DE SER REQUERIDOS	\$ 220,000,000
SUBTOTAL SUBPROGRAMAS GES	\$ 271,082,720	SUBTOTAL SUBPROGRAMAS GES	\$ 13,939,715,760	SUBTOTAL SUBPROGRAMAS GES	\$ 6,419,290,680
SUBTOTAL PROGRAMAS PMA_ABI	\$ 161,259,466	SUBTOTAL PROGRAMAS PMA_ABI	\$ 6,722,020,624	SUBTOTAL PROGRAMAS PMA_ABI	\$ 962,276,751
SUBTOTAL PROGRAMAS BIOTICOS	\$ 0	SUBTOTAL PROGRAMAS BIOTICOS	\$ 3,820,658,539	SUBTOTAL PROGRAMAS BIOTICOS	\$ 1,185,140,000
SUBTOTAL PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS	\$ 23,659,477,283	SUBTOTAL PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS	\$ 83,672,469,594	SUBTOTAL PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS	\$ 34,427,727,600
SUB-TOTAL (1+2+3+4)	\$ 24,391,819,469	SUB-TOTAL (1+2+3+4)	\$ 109,764,864,617	SUB-TOTAL (1+2+3+4)	\$ 43,214,435,031
		COMPENSACIÓN ADICIONAL POR ENDURECIMIENTO DE ZONAS VERDES	\$ 26,454,167,853		

2. PRESUPUESTO PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				TOTAL	\$ 15,678,755,415
PRESUPUESTO AMBIENTAL FASE DE PRECONSTRUCCIÓN (1 AÑO)		PRESUPUESTO AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN (7 AÑOS)		PRESUPUESTO AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN (22 AÑOS)	
PROYECCIÓN PERMISOS AMBIENTALES EN CASO DE SER REQUERIDOS	\$ 0	PROYECCIÓN PERMISOS AMBIENTALES EN CASO DE SER REQUERIDOS	\$ 0	PROYECCIÓN PERMISOS AMBIENTALES EN CASO DE SER REQUERIDOS	\$ 0
SUBTOTAL SUBPROGRAMAS GES	\$ 10,112,901	SUBTOTAL SUBPROGRAMAS GES	\$ 424,729,242	SUBTOTAL SUBPROGRAMAS GES	\$ 222,477,222
SUBTOTAL PROGRAMAS PMA_ABI	\$ 170,438,080	SUBTOTAL PROGRAMAS PMA_ABI	\$ 8,197,220,230	SUBTOTAL PROGRAMAS PMA_ABI	\$ 2,003,320,000
SUBTOTAL PROGRAMAS BIOTICOS	\$ 0	SUBTOTAL PROGRAMAS BIOTICOS	\$ 910,269,040	SUBTOTAL PROGRAMAS BIOTICOS	\$ 2,610,190,000
SUBTOTAL PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS	\$ 170,000,000	SUBTOTAL PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS	\$ 1,170,000,000	SUBTOTAL PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS	\$ 790,000,000
SUB-TOTAL (1+2+3+4)	\$ 350,650,981	SUB-TOTAL (1+2+3+4)	\$ 10,702,218,612	SUB-TOTAL (1+2+3+4)	\$ 5,625,987,222

Fuente: UT MOVIUS 2022

0.18. CONSULTAS Y SOCIALIZACIONES CON LAS PARTES INTERESADAS

El EIAS se elaboró a través de un proceso participativo y de consulta, con hitos durante su desarrollo como el primer momento al inicio, enfocado en la socialización del alcance, actividades, cronogramas y otros aspectos, y un segundo momento orientado a la consulta del EIAS, en que se retroalimentaron los diferentes capítulos del estudio, tales como impactos, planes de manejo y recomendaciones, con el fin de contar con un documento construido de forma participativa y colaborativa con las partes interesadas, este proceso fue continuo y contó con espacios de participación como las reuniones mensuales con los comités de participación y reuniones temáticas o extraordinarias. Los procesos, actividades y resultados detallados se presentan en el capítulo 13. Informe de participación.

El proceso inició con la identificación de las partes interesadas mediante reconocimientos en campo, revisión de información secundaria de fuentes oficiales y el apoyo de las administraciones locales, así como las entidades del distrito que desarrollan programas en las localidades, Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, por las que el proyecto discurre.

En cada uno de los momentos de participación se vinculó a los diferentes actores que hacen parte del proyecto como Administraciones locales, entidades del distrito, comunidades del área de influencia, líderes comunitarios, propietarios de predios, universidades, ONGs y grupos de interés.

Así mismo, la participación se llevó a cabo considerando diferentes niveles e intereses frente al proyecto. Las socializaciones se adelantaron con autoridades locales, convocando a las alcaldías, personerías y juntas administradoras locales de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, con entidades del Distrito con agendas o temas asociados al desarrollo de infraestructura, movilidad, patrimonio cultural, seguridad, sector económico y temas de género, así como con la personería, contraloría y veeduría Distrital.

En total se adelantaron 102 reuniones desde el nueve de diciembre de 2021 hasta el 5 de septiembre de 2022, de las cuales 51 se realizaron de forma presencial con apoyo de medios virtuales y 50 haciendo uso de plataformas virtuales, en cuanto a los procesos de consulta 47 estuvieron enfocadas a estos procesos.

El primer momento fue fundamental en el inicio de las relaciones y comunicación con las entidades distritales, las administraciones locales, sectores como la academia representada en las universidades de la ciudad, medio ambiente, juntas de acción comunal y líderes comunitarios de relevancia en el corredor. Además de los entes de control, entidades como la Secretaría de Planeación, participación y diversidad sexual y la secretaría Distrital de la Mujer se vincularon en el proyecto, no solo participando en las reuniones de socialización, sino aportando en las estrategias de participación y apoyando la convocatoria multiplicando las invitaciones con las organizaciones sociales y líderes comunitarios.

Dentro de las reuniones extraordinarias se cuentan encuentros con actores como Club los Lagartos, Mesa Humedal Juan Amarillo Tibabuyes, Mesa Humedal La Conejera, Cabildo indígena Muisca de Suba y Comerciantes. También se realizó la caracterización de las unidades sociales de los predios ubicados en el área de infraestructura de la L2MB y se llevaron a cabo 10 reuniones con propietarios de predios.



Con respecto al Cabildo indígena Muisca de Suba, de acuerdo con los resultados de la información obtenida en la caracterización, se identifica que esta comunidad se desarrolla en el entorno urbano de la localidad de Suba, que no cuentan con un territorio titulado que se afecte por el proyecto, así mismo se identifica que no se presentan impactos sobre esta comunidad con ocasión de las obras y etapas de proyecto y adicionalmente se realiza la solicitud de procedencia de la consulta previa ante el Ministerio del Interior, quien señala que la consulta no procede. En cuanto a los estándares de la banca multilateral se realiza el análisis con respecto al EAS7 Pueblos Indígenas/ Comunidades Locales

Tradicionales Históricamente Desatendidas de África Subsahariana del Banco Mundial, con respecto a los criterios para determinar la implementación o aplicabilidad del estándar identificando que: i) El proyecto evaluó la naturaleza y el grado de los impactos económicos, sociales, culturales (incluido el patrimonio cultural) y ambientales directos e indirectos sobre los pueblos indígenas/comunidades, identificando que estos impactos no se presentarán o afectará a pueblos o comunidades indígenas. ii) el proyecto evitó los impactos adversos en los pueblos indígenas, iii) El proyecto no identificó impactos significativos en el patrimonio cultural de los pueblos indígenas, que sean relevantes para la identidad o los aspectos culturales, ceremoniales o espirituales de la vida de los pueblos indígenas, iv) El proyecto no ubicará o desarrollará recursos naturales de forma comercial en tierras que son propiedad tradicional o están sujetas al uso u ocupación indígena. Por tanto, para la L2MB no considera la activación o implementación de estándares relacionados con comunidades étnicas o pueblos indígenas. De igual manera fueron revisados los cuatro criterios del ESS7 y se encuentra que:

- a) autoidentificación como miembros de un grupo social y cultural indígena bien diferenciado, y reconocimiento de esta identidad por parte de otros grupos. Se considera que APLICA de acuerdo con las características del Cabildo.
- b) apegos colectivos a hábitats geográficamente diferenciados, territorios ancestrales o áreas de uso u ocupación estacional, así como a los recursos naturales de esas áreas. El proyecto se desarrolla en áreas urbanas y el Cabildo no cuenta con territorios colectivos urbanos o rurales, por lo tanto se considera NO RELEVANTE.
- c) instituciones tradicionales culturales, económicas, sociales o políticas que están bien diferenciadas y son independientes de las de la sociedad o cultura predominante. Como se presenta en el diagnóstico el Cabildo cuenta con instituciones propias por lo tanto se considera que SI APLICA.
- d) una lengua o dialecto distintivos, a menudo diferente del idioma o los idiomas oficiales del país o la región en la que residen. Como se indicó esta comunidad se encuentra inmersa en la localidad, asistente a las instituciones

educativas locales, se encuentran empleados en trabajos convencionales, el idioma de esta organización es el mismo del país y de la región, por lo tanto se considera NO RELEVANTE.

El resultado es que esta organización se considera como de especial atención, es un stakeholders de tratamiento independiente y colectivo y de esta manera se han venido efectuando las socializaciones del proyecto durante la preparación y así se propone en la etapa de implementación.

Para este segundo momento que se desarrolló en los meses de agosto y septiembre de 2022, se realizó igualmente una convocatoria por medio de la entrega de volantes distribuidos predio a predio a lo largo del corredor y en 300 m alrededor en el área de estaciones entregando más de 25.000 volantes. A su vez, se instalaron afiches informativos con los mismos contenidos del volante en lugares de alta concurrencia de la comunidad como tiendas, murales, salones comunales, entre otros. En total, se instalaron 500 afiches a lo largo del corredor, estaciones y patio-taller.

Para este segundo momento las inquietudes estuvieron concentradas en temas como los procesos de adquisición de los predios, la afectación a los inmuebles en superficie, los tiempos de ejecución del proyecto y algunas recomendaciones realizadas fueron las siguientes: Combinar los medios virtuales con los presenciales para garantizar el acceso de todos los propietario, considerar las demoliciones totales de los predios y no parciales a fin de no generar inseguridad en el sectores aledaños, considerar la coordinación interinstitucional en los zonas dónde se realizan varios proyectos del distrito como estación No. 1 con la ERU y estación No. 5 y 6 con los proyectos del IDU, retroalimentar el proyecto con las lecciones aprendidas de la adquisición predial y Plan de Reasentamiento de la Primera Línea del Metro de Bogotá, las cuales fueron consideradas en el PMAS.

Para el nivel de divulgación se entregó material impreso en el AID con datos generales, información de avance de actividades y respuesta a preguntas frecuentes de material impreso, y redes sociales como YouTube y Facebook

En cuanto a piezas de divulgación, se elaboraron y entregaron volantes y afiches de convocatoria y volantes de información relacionados con los trabajos en campo de las campañas de geotecnia, e información relacionada con las preguntas frecuentes de los actores sociales como adquisición predial y canales de atención tanto de la EMB como del consultor. En total fueron distribuidas 65.649 piezas de divulgación.

Finalmente, en cuanto a la atención a la ciudadanía, se dispuso de de canales (línea telefónica y correo electrónico de uso exclusivo para el proyecto) se aseguraron flujos de acceso para cualquier grupo de interés. Este sistema de atención social estuvo articulado con el que dispuso el Distrito para este fin, el SDQS *Bogotá te Escucha*.

En total se registraron 204 atenciones ciudadanas que fueron atendidas en su totalidad y cerradas, de las cuales el 41% son inquietudes presentadas en los encuentros de inicio de la etapa de factibilidad y el segundo momento de participación y consulta por las personas conectadas de manera virtual por el canal YouTube, las cuales no alcanzaron a ser atendidas durante el desarrollo de los encuentros que tuvieron modalidad mixta (presencial y virtual), las atenciones telefónicas ocupan el segundo medio más usado con un 37 %, en tercer lugar se encuentra el correo electrónico y finalmente los encuentros virtuales y comités de participación con un 5.9 %.

0.19 CONCLUSIONES

La Línea 2 del Metro de Bogotá es un proyecto que tiene como objetivo principal, dotar a Bogotá de un medio de transporte masivo de pasajeros que se integre al sistema público actual que permita mejorar la movilidad de la población y la congestión vehicular existente en el área metropolitana de la ciudad, por lo cual, de entrada, implica un proyecto comprometido con el desarrollo social y el desarrollo económico de la ciudad, favoreciendo a millones de habitantes en un tema crítico y fundamental como lo es la movilidad y de paso impulsando el crecimiento económico al mejorar las condiciones de competitividad.

La viabilidad ambiental y social vista desde el concepto de cumplimiento de los proyectos con el fin de obtener la aprobación de las autoridades ambientales locales y desde el cumplimiento de los Estándares Ambientales y Sociales del WB que se consideran aplicables al proyecto, está totalmente alineado, el EIAS presentó todo un análisis de las condiciones ambientales y sociales del escenario sin proyecto, mostrando las necesidades de reales y físicas de transporte para localidades alejadas con alta densidad poblacional. Lo anterior comparado con la estructuración de un proyecto técnico de altas prestaciones, incluyendo recomendaciones de la ciudadanía y analizando los posibles impactos ambientales y sociales a presentarse y presentando soluciones de mitigación de impactos para evitar, prevenir y reducir cualquier efecto adverso significativo, demostrando una viabilidad ambiental y social sostenible.

Si se analiza el proyecto desde el sostenimiento ambiental y social, debe primero enfocarse en los fundamentos definidos (rendimiento, contaminación y agotamiento), y orientado hacia los recursos naturales que el proyecto demandará en la fase de construcción y/o operación, donde lo que corresponde al agotamiento de recursos, no se requiere la captación de agua de recursos superficiales o subterráneos naturales, por lo cual no se expone ningún recurso al agotamiento. De la misma manera, no requiere el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de obra, estos serán suministrados por proveedores que cuenten con permisos y planes de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes.

Con lo anterior se considera que la L2MB, no tendrá conflictos ambientales y sociales pues propone una solución al problema de movilidad de la ciudad de Bogotá, sin comprometer recursos naturales, reduciendo la emisión de GEI en el contexto del cambio climático, proporcionando planes de manejo y gestión eficaz para el manejo de residuos y material sobrante y garantizando la inclusión social pues mejora la calidad de vida de millones de habitantes.