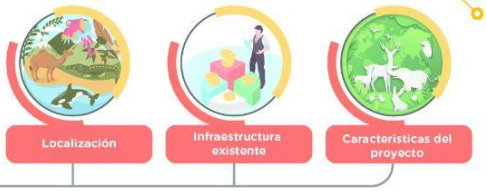
METRO BOGOTÁ

¡EL METRO HACE PARTE DE NUESTRA VIDA!

8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



0 RESUMEN EJECUTIVO
1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
2 INTRODUCCIÓN
3 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO
4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL
5 LÍNEA BASE
6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL
7 DEMANDAS, USO Y/O APROVECHAMIENTO
8 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL





9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL
10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
11 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
12 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO
13 INFORME DE PARTICIPACIÓN
14 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
15 PLAN DE COMPENSACIÓN
16 PRESUPUESTO
17 CRONOGRAMA
18 CONCLUSIONES
19 BIBLIOGRAFÍA
20 OTROS



FDN Financiera de Desarrollo Nacional

La BOGOTÁ que estamos construyendo | ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | METRO BOGOTÁ | BOGOTÁ

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 1

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

TABLA DE CONTENIDO

8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

8.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

8.1.1. Medio Abiótico

8.1.1.1. Escenario sin proyecto

8.1.1.1.1. Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición

8.1.1.1.2. Alteración de la calidad suelo

8.1.1.1.3. Afectación al componente de aguas subterráneas

8.1.1.1.4. Alteración de la calidad del aire

8.1.1.1.5. Alteración de los niveles de presión sonora

8.1.1.1.6. Alteración de los niveles de vibración

8.1.1.1.7. Afectación por asentamientos

8.1.1.1.8. Reducción de Gases Efecto Invernadero

8.1.1.2. Escenario con proyecto

8.1.1.2.1. Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición

8.1.1.2.2. Alteración de la calidad suelo

8.1.1.2.3. Afectación al componente de aguas subterráneas

8.1.1.2.4. Alteración de la calidad del aire

8.1.1.2.5. Alteración de los niveles de presión sonora

8.1.1.2.6. Alteración de los niveles de vibración

8.1.1.2.7. Afectación por asentamientos

8.1.1.2.8. Reducción de Gases Efecto Invernadero

8.1.2. Medio Biótico

8.1.2.1. Identificación, descripción y calificación de impactos

8.1.2.1.1. Escenario sin proyecto

8.1.2.1.1.1. Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

8.1.2.1.1.2. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

8.1.2.1.1.3. Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

8.1.2.1.1.4. Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA-BIO-04

8.1.2.1.2. Escenario con proyecto

8.1.2.1.2.1. Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

8.1.2.1.2.2. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

8.1.2.1.2.3. Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

8.1.2.1.2.4. Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04

8.1.2.1.3. Impactos residuales del medio biótico

8.1.3. Medio Socioeconómico

8.1.3.1. Escenario sin proyecto

8.1.3.1.1. Generación de expectativas y conflictos

8.1.3.1.2. Cambio en la participación ciudadana para la construcción de vida urbana

8.1.3.1.3. Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro de Bogotá

8.1.3.1.4. Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial.

8.1.3.1.5. Afectación a la infraestructura pública y social en el área de influencia

8.1.3.1.6. Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción.

8.1.3.1.7. Generación Temporal de Empleo

8.1.3.1.8. Ocupación y nuevas dinámicas de las actividades económicas informales.

8.1.3.1.9. Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento

8.1.3.1.10. Ocupación y valor del suelo.

8.1.3.1.11. Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad

8.1.3.1.12. Afectación al Patrimonio Arqueológico

8.1.3.1.13. Afectación al Patrimonio Cultural

8.1.3.2. Escenario con proyecto

8.1.3.2.1. Generación de expectativas y conflictos.

8.1.3.2.2. Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

8.1.3.2.3. Fortalecimiento de la red interinstitucional en torno a la línea 2 del Metro.

8.1.3.2.4. Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.

8.1.3.2.5. Afectación a la infraestructura pública y social

8.1.3.2.6. Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción.

8.1.3.2.7. Generación temporal de empleo

8.1.3.2.8. Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento

8.1.3.2.9. Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal.

8.1.3.2.10. Cambios en la ocupación y valor del suelo.

8.1.3.2.11. Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad.

8.1.3.2.12. Afectación al Patrimonio Arqueológico

8.1.3.2.13. Afectación al patrimonio cultural

8.1.3.3. Escenario con proyecto etapa de operación

8.1.3.3.1. Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

8.1.3.3.2. Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.

8.1.3.3.3. Afectación a la infraestructura pública y social

8.1.4. Jerarquización de impactos

8.1.4.1. Escenario sin proyecto

8.1.4.2. Escenario con proyecto

8.1.5. Beneficios de los impactos ambientales y sociales

8.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

8.2.1. Metodologías de valoración del riesgo

8.2.2. Criterios del riesgo.

8.2.2.1. Métodos para la definición de la probabilidad

8.2.2.2. Marcos temporales de probabilidad.

8.2.2.3. Marcos temporales de las consecuencias.

8.2.2.4. Nivel del riesgo.

8.2.2.5. Nivel de aceptabilidad del riesgo.

8.2.3. Valoración del riesgo

8.2.3.1. Identificación del riesgo.

8.2.3.1.1. Determinación de la metodología para la identificación de riesgos

8.2.3.1.2. Caracterización de controles preventivos y correctivos en donde se deben identificar los elementos que constituyen el riesgo

8.2.3.1.2.1. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Naturales)

8.2.3.1.2.2. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Antrópico)

8.2.3.1.2.3. Identificación de amenazas endógenas

8.2.3.2. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas.

8.2.3.3. Estimación de áreas de afectación.

8.2.3.4. Análisis y valoración del riesgo.

8.2.4. Monitoreo del riesgo.

8.2.4.1. Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades y población.

8.2.5. Variaciones en las condiciones del país

8.3. IMPACTOS ACUMULATIVOS

8.3.1. Análisis de impactos acumulativos

8.3.1.1. Análisis de impactos acumulativos

8.3.1.2. Desarrollo Metodológico

8.3.1.2.1. Selección de los VEC. (PASO 1)

8.3.1.2.2. Límites espaciales y temporales de los VEC (PASO 2)

8.3.1.2.3. Análisis de otras actividades y factores externos (PASO 3)

8.3.1.2.4. Línea base (estado actual) y tendencia de los VEC (PASO 4)

8.3.1.2.5. Posibles Afectaciones Acumulativas del Recurso Hídrico

8.3.1.2.6. Posibles Afectaciones Acumulativas a la Biodiversidad

8.3.1.2.7. Evaluación y significancia de impactos acumulativos (PASO 5 y 6)

8.3.1.2.8. Medidas de gestión y recomendaciones (PASO 7)

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Medios y Componentes

Tabla 2. Actividades identificados en el escenario sin proyecto

Tabla 3. Actividades del proyecto

Tabla 4. Localización de las estaciones de monitoreo de la RMCAB

Tabla 5. Cantidades de excavación y demolición

Tabla 6. Intercambios para condición actual y de operación. Zona del humdeal Juan Amarillo

Tabla 7. Maquinaria escenario de construcción

Tabla 8. Valores máximos de asentamientos diferenciales calculados.

Tabla 9. Coberturas del área de influencia directa del componente de vegetación

Tabla 10. Individuos considerados en el aprovechamiento forestal y tratamientos silviculturales propuestos

Tabla 11. Balance de zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB

Tabla 12. Área de remoción de vegetación y descapote previstas para el proyecto

Tabla 13. Especies arbóreas bajo categorías especiales y/o en veda presentes en el área de intervención

Tabla 14. Especies no vasculares registradas en el área de intervención

Tabla 15. Hábitat de especies de flora no vascular en veda presentes en el área de intervención

Tabla 16. Coberturas del Área de Influencia Directa e Indirecta Biótica.

Tabla 17. Áreas protegidas o en protección en el área de influencia directa biótica

Tabla 18. Componentes, categorías y elementos de la EEP a nivel local que son cruzados de forma subterránea por la L2MB

Tabla 19. Superficie ocupada por cada una de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia

Tabla 20. Número de actores por categoría

Tabla 21. Oposición a proyectos en ejecución

Tabla 22. Distribución de la población de acuerdo con las categorías del mercado laboral para cada una de las estaciones proyectadas.

Tabla 23. Establecimientos totales, y establecimientos afectados por el proyecto

Tabla 24. Características generales del desarrollo comercial en el AID

Tabla 25. Usos Principales existentes de los predios dentro del Área de Influencia Urbana POT

Tabla 26. Valor de Referencia por Estación y Manzana 2012 - 2020

Tabla 27. Número de actores por categoría

Tabla 28. Oposición a proyectos en ejecución

Tabla 29. Número de actores por categoría

Tabla 30. Temáticas PQRS

Tabla 31. Expectativas por estación de acuerdo con la percepción

Tabla 32. Localización del impacto de Traslado Involuntario de Población

Tabla 33. Cobertura espacial del impacto de traslado involuntario (km2)

Tabla 34. Criterios de la Banca Multilateral referidos al evitación del impacto de traslado involuntario

Tabla 35. Predios desafectados para evitar el impacto de traslado involuntario

Tabla 36. Predios objeto de adquisición proyecto de la Línea 2 de Metro de Bogotá, L2MB

Tabla 37. Tipos de usos de los predios objeto de adquisición

Tabla 38. Tipos y cantidades de equipamientos de servicios sociales e infraestructuras públicas afectadas por la adquisición predial

Tabla 39. Tipos y cantidades de unidades sociales afectadas por la adquisición predial

Tabla 40. Tipos de tenencia del inmueble de las unidades sociales afectadas por la adquisición predial

Tabla 41. Casos y situaciones particulares de afectación

Tabla 42. unidades sociales afectadas con respecto al total de unidades residentes en los barrios

Tabla 43. Categorías de vulnerabilidad incluidas en el presente Plan de Reasentamiento del proyecto de Línea 2 del Metro de Bogotá

Tabla 44. Total de Establecimientos comerciales por estación

Tabla 45. Establecimientos totales, y establecimientos afectados por el proyecto

Tabla 46. Flujos de Abordajes y descensos de pasajeros

Tabla 47. Bienes de Interés Cultural Muebles e Inmuebles en el AID socioeconómica

Tabla 48. Impactos positivos en el escenario sin proyecto

Tabla 49. Impactos negativos en el escenario sin proyecto

Tabla 50. Impactos positivos en el escenario con proyecto

Tabla 51. Impactos negativos en el escenario con proyecto

Tabla 52. Identificación del tipo de amenaza.

Tabla 53. Criterios de identificación para los elementos vulnerables.

Tabla 54. Métodos de estimación de la probabilidad

Tabla 55. Escala de probabilidad de amenaza

Tabla 56. Fragilidad socioeconómica

Tabla 57. Fragilidad infraestructura del proyecto

Tabla 58. Fragilidad social

Tabla 59. Fragilidad ambiental

Tabla 60. Categorías para el nivel de exposición

Tabla 61. Criterios para definir la vulnerabilidad

Tabla 62. Criterios para definir el nivel del riesgo

Tabla 63. Aceptabilidad de los riesgos

Tabla 64. Identificación de amenazas exógenas - Naturales

Tabla 65. Antecedentes históricos de deslizamientos de tierra

Tabla 66. Antecedentes históricos de eventos sísmicos

Tabla 67. Antecedentes históricos de inundaciones

Tabla 68. Antecedentes históricos de incendios forestales

Tabla 69. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Tabla 70. Aceptabilidad del riesgo

Tabla 71. Valoración del riesgo Preconstrucción

Tabla 72. Valoración del riesgo Construcción

Tabla 73. Programa de monitoreo

Tabla 74. Valoración del riesgo condiciones País

Tabla 75. Objetivos y preguntas a responder

Tabla 76. Impactos acumulativos identificados y su VEC asociado

Tabla 77. Temporalidad y espacialidad de los VEC

Tabla 78. Proyectos en desarrollo y planeados

Tabla 79. Resultados Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud - IBOCA

Tabla 80. Resultados monitoreos de ruido

Tabla 81. Estructura Ecológica Principal en suelo urbano y de expansión urbana

Tabla 82. Resumen del movimiento de tierras previsto para el proyecto

Tabla 83. Resumen del área de remoción de vegetación y descapote prevista para el proyecto

Tabla 84. Volúmenes de RCD (demoliciones y excavaciones)

Tabla 85. Porcentajes de aprovechamiento de RCD de acuerdo con la Res. 1257 de 2021

Tabla 86. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 1: Aire

Tabla 87. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 2: Ruido ambiental

Tabla 88. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 3: Movilidad

Tabla 89. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 4: Economía

Tabla 90. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 5: Áreas de compensación

Tabla 91. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 6: Áreas para disposición de RCD

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Jerarquía de mitigación de los planes de manejo

Figura 2. Formato posibilidad de manejo - Jerarquía de la mitigación

Figura 3. Localización del área de influencia suelos

Figura 4. Localización de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire.

Figura 5. Promedio anual PM10

Figura 6. Esquema de medición de vibraciones paras las ventanas de registro en horas pico y horas valle

Figura 7. Comparación de registros de vibraciones en el punto de monitoreo L2MB-VIB-001 con respecto a la recomendación establecida por Vacca et al., (2011)

Figura 8. Velocidad pico de partícula máxima

Figura 9. Mapping Land Subsidence in Bogotá, Colombia, Using the Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) Technique with TerraSAR–X Images Mora, Mila & Cardona 2020

Figura 10. Localización del área de influencia suelos

Figura 11. Área de influencia Hidrogeología

Figura 12. Mapa de unidades hidrogeológicas L2MB

Figura 13. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario actual, Fila 252 del modelo.

Figura 14. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario de operación (con proyecto), fila 252 del modelo.

Figura 15. Ubicación en planta sección transversal - Sector Cerros de Suba , fila 252 del modelo.

Figura 16. Niveles de ruido en el escenario con proyecto

Figura 17. Relación velocidad de partícula y VdB

Figura 18. Curva de estimación de niveles de vibración ajustada

Figura 19. Localización de la estación 3 proyectada de L2MB en el sector del tramo 3 del proyecto Transmilenio de la Av 68 con la Calle 72

Figura 20. Localización del proyecto en construcción de la intersección de la Calle 72 y el Proyecto Corredor Verde

Figura 21. Área de influencia directa del componente de vegetación

Figura 22. Bosque de galería y ripario presente en el área de intervención

Figura 23. Localización de los humedales y cuerpos de agua con respecto a las obras de la L2MB

Figura 24. Localización del proyecto en el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá

Figura 25. Obras en Calle 72

Figura 26. Obras en la Avenida 68

Figura 27. Receptividad de personas desplazadas en las localidades de AI

Figura 28. Pobreza Monetaria por Localidades

Figura 29. Organizaciones sociales y comunitarias Chapinero

Figura 30. Organizaciones sociales y comunitarias en el AI Localidad de Suba

Figura 31. Alternativas de movilidad por cierres en Avenida 68.

Figura 32. Población ocupada según ramas de actividad CIIU 4 A.C

Figura 33. Población ocupada según posición ocupacional

Figura 34. Evolución de la tasa de ocupación y desocupación en Bogotá (2.020 a 2.022)

Figura 35. Concentración de actividades en establecimientos comerciales

Figura 36. Agenda cultural distrital

Figura 37. Publicidad evento LGTBI. Fuente: Alcaldía Local Chapinero

Figura 38. Eventos culturales sector distrito dentro de AI. Fuente: Alcaldía Local de Chapinero

Figura 39. Programación cultural organizaciones privadas con respaldo de distrito- San Felipe Distrito de Arte.

Figura 40. Escena musical Barrios Unidos

Figura 41. Eventos culturales Engativá y Suba

Figura 42. Obras en Calle 72

Figura 43. Obras en la Avenida 68

Figura 44. Porcentaje poblacional de las localidades del AI respecto a la ciudad de Bogotá

Figura 45. Cronograma - etapas de preconstrucción y construcción

Figura 46. Actores activos en la participación ciudadana en el AI L2MB.

Figura 47. Localización general de la Línea 2 de Metro de Bogotá, L2MB. Fuente: UT Movius, 2022

Figura 48. Localización estación No. 1 y Bienes de Interés Cultural

Figura 49. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 1)

Figura 50. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 2)

Figura 51. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 3)

Figura 52. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 4)

Figura 53. Mapa respuesta sísmica y la distribución de las obras del proyecto

Figura 54. Diagrama de flujo para la evaluación de la susceptibilidad por inundaciones fluviales lentas

Figura 55. Susceptibilidad por inundaciones por la zona del proyecto.

Figura 56. Diagrama de flujo para evaluación de susceptibilidad por avenidas torrenciales.

Figura 57. Susceptibilidad por avenidas torrenciales en la zona del proyecto.

Figura 58. Afectación de la escorrentía anual multianual por causa de un eventual cambio climático.

Figura 59. Vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.

Figura 60. Regiones hidroclimáticas identificada por el IDEAM y localización (puntos rojos) de las estaciones climatológicas que disponen de información para el análisis del cambio climático regional

Figura 61. Cambios en la precipitación anual (en % del promedio multianual 1961- 1990) calculados a partir de la diferencia entre las precipitaciones anuales de los periodos 1961 – 1990 y 2070 -2100 (escenario B2 – izquierda; escenario A2- derecha)

Figura 62. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2011 a 2040 vs 1971 a 2000.

Figura 63. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2071 a 2100 vs 1971 a 2000

Figura 64. Esquema metodológico implementado para estimar el efecto del cambio climático sobre la escorrentía media anual en el territorio colombiano.

Figura 65. Mapas de precipitación y temperatura generados por el IDEAM en el periodo 1970 -2000 agregados a nivel de subzona hidrológica; constituyen línea base de comparación con los escenarios a futuro.

Figura 66. Cambio promedio de la precipitación por subzonas hidrológicas en porcentaje, para escenario A2, B2 y A1B,en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 2070 y 2071- 2100, con respecto al promedio 1970 -2000.

Figura 67. Rangos de interpretación de los resultados para la afectación de la escorrentía en el territorio nacional bajo escenarios de cambio climático.

Figura 68. Cambio promedio de la escorrentía por subzona hidrológica para escenarios A2, B2 Y A1B, en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 270 y 2071 – 2100.

Figura 69. Cambios en la escorrentía media anual relacionada con cambios de precipitación y aumentos de temperatura sobre las 309 subzonas hidrológicas oficiales del paisa.

Figura 70. Distribución de las estaciones en las que se dispone de precipitación

Figura 71. Listado de las estaciones seleccionadas

Figura 72. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 73. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 74. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 75. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 76. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en

el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 77. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 78. Intensidades máximas anuales. Estación El Verjón (1949-2009)

Figura 79. Intensidades máximas anuales. Estación Arrayán San Francisco Salitre (1948-2011)

Figura 80. Intensidades máximas anuales. Estación Vitelma (1944-2009)

Figura 81. Precipitación total Vitelma (1944 - 2012)

Figura 82. Precipitación abril. Vitelma (1944 - 2012)

Figura 83. Precipitación noviembre. Vitelma (1944 - 2012)

Figura 84. Precipitación total. El Granizo (1945 - 2012)

Figura 85. Precipitación abril. El Granizo (1942 - 2012)

Figura 86. Precipitación en diciembre. El Granizo (1942 - 2012)

Figura 87. 2022 Encuesta Anual de Riesgo

Figura 88. Matriz de calor

Figura 89. Pasos para la evaluación de impactos acumulativos

Figura 90. Localización General

Figura 91. Localización General del proyecto con localidades y UPZ

Figura 92. Localización General Proyecto

Figura 93. Localización general (Colombia-Cundinamarca-Bogotá DC).

Figura 94. Estructura vial

Figura 95. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario actual, Fila 252 del modelo. Fuente: UT MOVIUS 2022

Figura 96. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario de operación (con proyecto), fila 252 del modelo. Fuente: UT MOVIUS 2022

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Ubicación de los árboles trasladados por el proyecto Troncal Av. 68 de Transmilenio a oreja nor-occidental del puente vehicular de la Av. 68 con calle 72

Fotografía 2. Falso pimiento (Schinus molle) trasladado como manejo del proyecto Troncal Av. 68 de Transmilenio

Fotografía 3. Ubicación espacial de los individuos a intervenir en el pozo de salida de la L2MB

Fotografía 4. Individuos ubicados en el pozo de salida de la L2MB

Fotografía 5. Estado actual área de influencia de paisaje (calle 72 con Av. Caracas).

Fotografía 6. Estado actual AI de paisaje (carrera 68 con calle 72).

Fotografía 7. Reunión del Consejo de Mayores del Cabildo Indígena de Suba

Fotografía 8. Modificación en la movilidad en la Avenida 68 por obras de Transmilenio

Fotografía 9. Manifestaciones en Bogotá en el año 2018

Fotografía 10. Cierre de la calle 72, entre carreras 13 y 15, realizado por el concesionario Metro Línea 1 (ML1), para facilitar la construcción del intercambiador vial en esa zona del norte de Bogotá.

Fotografía 11. Actores viales en vías de Engativá (calle 64)

Fotografía 12. IED Delia Zapata Olivella

Fotografía 13. Liceo Vida Amor Luz (VAL)

Fotografía 14. UPA La Española

Fotografía 15. CAPS Suba

Fotografía 16. Parque La Serena

Fotografía 17. CEFE Fontanar del Río

Fotografía 18. Bienes de Interés Cultural en la estación No. 1

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Nivel de velocidad

Ecuación 2. Proyección nivel de vibración

1. . 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5.
6. 6.
7. 7

8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En el presente capítulo se desarrolla la evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales dando cumplimiento a lo establecido en las directrices ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Metodología general para la presentación de estudios ambientales[1] y los términos de referencia aplicables para este proyecto,[2] así como los distintos estándares y normas de desempeño de la Banca Multilateral que claramente orientan los análisis hacia aspectos especiales relacionados con emisiones de gases de efecto invernadero, amenazas al hábitat natural, servicios ecosistémicos, seguridad de la comunidad, restricciones al uso de la tierra, patrimonio cultural, prejuicios o discriminaciones y en general aquellos aspectos que desde la condición de proyecto estarían relacionados con cambio climático, amenazas naturales, género y derechos humanos.

Los distintos análisis a los énfasis esperados por la Banca Multilateral, se incluyen dentro de la metodología de evaluación de impactos aplicada, la cual en sus diferentes identificadores (ID), tanto para el escenario sin proyecto como para el escenario con proyecto, vinculan aspectos que permiten conocer si los impactos son directos o indirectos, identificar la dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos, la población afectada y la significancia misma del impacto. Los impactos aquí presentados hacen parte del proceso que se ha seguido para el enfoque de la jerarquía de mitigación, en la cual a partir de los diseños mismo del proyecto se ha buscado evitar, reducir y minimizar los impactos y riesgos del proyecto.

Sobre los impactos acumulativos, se realiza un análisis diferencial, bajo el entendimiento que se refieren a impactos incrementales que pueden ser originados por parte del proyecto; por lo anterior se realizó una evaluación específica para tales impactos a través de talleres multidisciplinarios, teniendo en cuenta la situación actual, actividades pasadas, presentes y futuras (Proyectos y Actividades humanas) permitiendo valorar los componente ambientales y sociales asociados a la acumulación del impacto y la incidencia o significancia con respecto al proyecto, se incluye en este el análisis de las medidas de gestión y recomendaciones.

Con respecto a la evaluación de los riesgos ambientales y sociales, los análisis se realizan a partir de la línea de base de los medios biótico, abiótico y socioeconómico; se incluye lo requerido por la Banca Multilateral sobre amenazas naturales, cambio climático, amenazas a la seguridad humana en las distintas etapas del proyecto, siendo la comunidad/personas sobre quien recaen los efectos

El análisis de riesgos involucra los efectos de la materialización de las amenazas naturales, antrópicas y socionaturales sobre la infraestructura expuesta y las operacionales derivadas de las actividades propias que se llevarán a cabo durante las distintas actividades del Proyecto, que puedan conducir a la ocurrencia de efectos ambientales, sociales o sobre la infraestructura del proyecto no previstos

Por otra parte, en el marco de la implementación de la participación, se tuvieron en cuenta las opiniones y recomendaciones de las partes afectadas (personas ubicadas en el área especializada del impacto) y las partes interesadas (comunitarias e institucionales), en la identificación de impactos y riesgos a través de los escenarios de reuniones y talleres que se propiciaron y los allegados por intermedio del mecanismo de quejas y reclamos que se implementó para este proyecto, aspectos que se desarrollan de manera detallada en el capítulo 13 del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, todos los aspectos aquí analizados son el resultado del análisis multidisciplinario entre los distintos especialistas ambientales y sociales y las opiniones de las partes interesadas.

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

[2] ET-05. Convocatoria pública FDN – VE – CP – 07 - 202 1 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 Metro de Bogotá.

8.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La evaluación de impactos que se realiza en este capítulo se desarrolla mediante una metodología construida por INGETEC en un proceso de maduración y actualización de más de 20 años y que ha sido utilizada en Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de diferentes sectores productivos (energía, minería, vías, infraestructura, entre otros).

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.

- Metodología de Evaluación

La síntesis de la metodología para la identificación y evaluación de los impactos se presenta en el Capítulo 0 - Resumen Ejecutivo, la metodología completa se presenta como anexo a dicho capítulo (ver anexo CAP02-INTR, subcarpeta 2-1, consistente en un documento base y seis anexos al mismo. De manera resumida se presenta a continuación una descripción general de esta metodología para la evaluación de los impactos:

- Objetivo.

En el presente capítulo se realiza una descripción de los impactos ambientales, sociales asociados a la construcción y operación del proyecto Línea 2 Metro de Bogotá -L2MB, para lo cual se han analizado dos escenarios: a) escenario sin proyecto y b) escenario con proyecto, atendiendo los términos de referencia ET05.

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; el escenario con proyecto muestra los efectos e impactos ocasionados por el proyecto en sus distintas etapas sobre los componentes de cada uno de los medios.

- Enfoque.

El enfoque consiste en aplicar, de manera sistemática, categorías a los juicios y percepciones de los especialistas sobre la información primaria y secundaria de los medios biótico, abiótico y socioeconómico referida al contexto estudiado, al área intervenida y a las relaciones entre el proyecto y el medio ambiente. El Método de Evaluación de Impactos Ambientales de INGETEC - MEI es un procedimiento riguroso, válido y confiable para efectuar la identificación, descripción, caracterización, medición, calificación y análisis de los impactos generados por el proyecto.

- Estructura del Método.

La estructura del método de INGETEC está conformada por cuatro secciones temáticas: dos secciones descriptivas, correspondientes a la Identificación del impacto (Sección 1) y a la Descripción y Caracterización del impacto (Sección 2). Posteriormente, la Sección 3 califica el impacto y en la Sección 4 se analizan las posibilidades de manejo del impacto.

Para la calificación del impacto (Sección 3), la metodología define un índice conformado por ocho parámetros (P) o indicadores claves que determinan el comportamiento y la capacidad de afectación de los impactos sobre el entorno natural y social y, de manera específica, sobre los elementos y sujetos afectados El índice se denomina Significancia (SG) y es un índice de afectación neta del Impacto, pues se espera en el escenario con proyecto, tener en cuenta la influencia de los impactos acumulativos, los impactos sinérgicos y la medición de los cambios (sin ningún parámetro atenuante de manejo).

Los parámetros utilizados en la sección de calificación son: i) Clase –CL- (Naturaleza del impacto); ii) Duración –DU-; iii) Extensión –EX-; iv) Magnitud Relativa –MR-; v) Incertidumbre –INC- Incertidumbre del grado de la Afectación; vi) Vulnerabilidad –NV- Capacidad de asimilación del cambio en el sujeto, objeto o elemento Expuesto; vii) Acumulación

–AC- Relación sistémica de las afectaciones o cambios (para el escenario CON proyecto) o Tendencia -TE- (para el escenario SIN Proyecto); viii) Sinergia –SI-. La Significancia –SG- correspondiente a la calificación resultado de la aplicación de la fórmula (suma ponderada) de los parámetros anteriores.

El Índice de Significancia (SG) expresa una suma ponderada de los parámetros (P) que se utilizan en la medición del impacto con el fin obtener una calificación total o de síntesis que indica la importancia del impacto y que permite su clasificación y jerarquización entre las categorías “Muy significativos”, “Significativos”, “Moderadamente Significativos” y “Poco Significativos”, con el fin de definir el área de influencia del Proyecto[3] así como la priorización y direccionamiento de la planeación de las medidas de manejo, las cuales incluyen, desde luego, el análisis de todos los impactos.

Se resalta la importancia de los parámetros de medición de los impactos negativos sinérgicos y acumulativos (Parámetros vii y viii) que establece esta metodología sobre la calificación de Significancia (SG), tal como lo requiere la Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (ANLA, 2018).

- Descripción del Método.

El proceso de aplicación del método de evaluación de impactos de INGETEC, utilizado en el presente estudio, considera los siguientes pasos:

- Paso 1. Conocimiento de las características técnicas del proyecto.
- Paso 2. Recopilación y análisis de información secundaria disponible sobre la zona del proyecto.
- Paso 3. Primer panel de especialistas. Planteamiento de hipótesis de impacto en los escenarios con y sin proyecto (con base en las características técnicas del proyecto y la información secundaria disponible).
- Paso 4. Definición de las áreas de influencia preliminares por componente, grupo de componentes y/o medio (con base en los resultados del primer panel de expertos y en las hipótesis de impacto planteadas).
- Paso 5. Elaboración de instrumentos de recolección de información primaria y cartografía de campo para caracterización del Área de Influencia (con base en hipótesis de impacto planteadas y la definición del Área de Influencia Preliminar).
- Paso 6. Realización de trabajo de campo con enfoque y énfasis en la información relevante de acuerdo con las hipótesis de impacto planteadas.
- Paso 7. Elaboración de la línea de base o caracterización de los medios físico, biótico y social.
- Paso 8. Identificación de impactos en los escenarios sin y con proyecto (con base en la línea base de los medios físico, biótico y social).
- Paso 9. Realización del segundo panel de especialistas. Análisis para la determinación de las sinergias de los impactos en los escenarios sin y con proyecto; calificación de impactos sin y con proyecto y jerarquización de impactos (determinación de los impactos “Muy Significativos”, “Significativos” , “Moderadamente significativo” y “Poco Significativos”).
- Paso 10. Elaboración de fichas de impactos
- Paso 11. Elaboración del cuadro general de declaración de impactos ambientales del proyecto.

- **Identificación de Impactos**

Se realiza la identificación y evaluación de impactos utilizando el método de evaluación de impactos ambientales y sociales de INGETEC - MEI, el cual es un método particular que acoge las directrices de la Autoridad Nacional de Licencias ambientales ANLA en cuanto al número de variables o atributos a integrar, procedimientos de ponderación, rangos de valoración, calificación y estandarización de categorías de calificación. “*La aplicación de este método se realiza a partir del trabajo de campo, el trabajo individual y colectivo de equipos interdisciplinarios, en la formulación acumulada y análisis realizados sobre los distintos aspectos en los escenarios, local y regional, de emplazamiento de los*

[3] El área de influencia del proyecto se define de acuerdo con la “Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia” expedida por la ANLA, como “aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico”.

proyectos bajo una mirada integral"[4] . Lo que permite identificar y evaluar los impactos desde su carácter integral y cualitativo, soportado por criterios técnicos de cada una de las disciplinas y áreas del conocimiento.

- Identificación de los componentes del ambiente.

En línea con la Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales y consecuentemente con la caracterización de línea base se establece el análisis de impactos para cada uno de los tres medios que componen el ambiente: Abiótico, Biótico y Socioeconómico. Para cada uno de ellos se analizan sus componentes y los factores o elementos que los componen. Esta subdivisión se presenta en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Medios y Componentes

Medio	Componente
MEDIO ABIÓTICO	Geomorfológico
	Edafológico
	Hidrogeológico
	Geotécnico
	Paisaje
	Hidrológico
	Atmosférico
MEDIO BIÓTICO	Fauna
	Flora
	Hidrobiota
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Cultural
	Político administrativo
	Espacial
	Económico
	Demográfico

Fuente: UT MOVIUS 2022

- Identificación de actividades escenario sin proyecto

La identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto la realiza el equipo de especialistas donde identifica las actividades que se desarrollan en el territorio, siendo estas las generadoras de presiones ambientales, así como de efectos sobre los factores ambientales, lo que finalmente se refleja en la identificación del impacto ambiental.

[4] METODOLOGÍA PS1-A-1-D-EAMB-MET-001 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE INGETEC

En la Tabla 2 se presentan las actividades identificadas en el área de influencia del proyecto con su respectiva descripción.

Tabla 2. Actividades identificados en el escenario sin proyecto

Actividad	Definición
Construcción avenida 68	El proyecto Transmilenio Av. 68 con una extensión de 16,9 km, atravesará Bogotá pasando entre las localidades de Tunjuelito, Puente Aranda, Kennedy, Fontibón, Teusaquillo, Barrios Unidos, Engativá, Suba, Usaquén y Chapinero. y exigirá la construcción de conectividad con otras alimentadoras del sistema como la Avenida de las Américas, la Calle 26, la Calle 80 y la Autopista Norte. Contará en total 8 deprimidos (3 vehiculares, 4 peatonales y uno de ciclorruta), que se suman a 7 puentes vehiculares (uno para vehículos particulares, 3 para el sistema de TransMilenio, 2 para uso mixto y una rehabilitación también para uso mixto) y 13 puentes peatonales que van a beneficiar tanto a los habitantes de las localidades por donde pasa la obra (alrededor de 1.193.484) como a las demás personas que se movilizan por el corredor. Los deprimidos vehiculares estarán en las avenidas: Suba, Américas y en ampliación del deprimido de la Autopista Sur; los peatonales en la Calle 13 y en la Avenida Primero de Mayo, donde se construirán tres para habilitar el ingreso a la estación de TransMilenio y a la del Metro, y la ciclorruta en la Calle 26, también habrá en total 542.000 m2 nuevos de espacio público y 140 Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB)	El tramo 1 de la Primera Línea de Metro de Bogotá tendrá una longitud aproximada de 23.86 kilómetros, la cual será en su totalidad elevada y cruzará las localidades de Puente Aranda, Antonio Nariño, Mártires, Santa Fe, Teusaquillo, Chapinero y Barrios Unidos. Inicia en el occidente de la ciudad en el sector de El Corzo, en la localidad de Bosa, donde se ubicará el Patio Taller del desde donde parte el ramal técnico que conecta con la línea de operación en la estación de la intersección de la futura prolongación de la Avenida Villavicencio con la futura Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). A partir de esta ubicación continúa la línea hasta el Portal de las Américas en donde se toma la Avenida Villavicencio en sentido oriental hasta la intersección con la Avenida Primero de Mayo, por ésta vía continúa en dirección al oriente, teniendo intersecciones con la Avenida Boyacá, Avenida 68 y la Carrera 50 hasta llegar a la Avenida NQS. En este punto se realiza un giro a la izquierda para hacer una transición sobre la Avenida NQS y posteriormente un giro a la derecha para continuar sobre la Calle 8 sur hasta la intersección con la Calle 1. La PLMB continúa por el eje del separador central de la Calle 1 hasta la intersección con la Avenida Caracas (Avenida Carrera 14), para tomar esta Avenida hasta la altura de la Calle 72 (la línea incluye una cola de maniobras de 0,6 km que llega hasta la Calle 76).
Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas (Deprimido calle 72)	Consiste en un paso a desnivel que permite el cruce de varias vías para no interrumpir el flujo vehicular. Así, se da continuidad a los flujos directos de la intersección, priorizando la troncal de la Av. Caracas del futuro viaducto para la Primera Línea del Metro de Bogotá. La calle 72 será un eje de interconexión con todos los puntos cardinales de la ciudad y diferentes modos de transporte, y será la conexión con el corredor verde (Av. Carrera 7) y el sistema BRT. También será la conexión con la futura operación de la PLMB y la L2MB. Por lo anterior, el diseño se ha armonizado de tal manera

Actividad	Definición
	que se cree una adecuada interacción integral, física y funcional que favorezca la movilidad de los usuarios dentro y fuera del sistema. Para el desarrollo de los diseños de espacio público se han tenido en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos: Continuidad al espacio público y a la cicloinfraestructura planteada. Cruces semaforizados que garanticen los criterios de accesibilidad tanto para peatones, biciusuarios y PMR. Conexión peatonal y elementos de señalética tanto del espacio público, estaciones y accesos a estaciones que integren los sistemas de transporte que se conectan en este punto.
Desarrollo de proyectos en el AI	Según los proyectos de infraestructura vial que está desarrollando el IDU, se encontró que en la zona de estudio se encuentran en desarrollo los siguientes proyectos: ● Troncal Av. 68 – IDU 351 de 2020 ● Ampliación Estaciones Troncales Existentes - Grupo 3 – IDU 1535 de 2018 ● Cicloalameda Medio Milenio desde la Avenida Boyacá hasta la Calle 108 – IDU 1573 de 2020
Actividades comerciales e industriales	El desempeño de la industria manufacturera colombiana retomó los niveles previos a la pandemia al registrar un mayor crecimiento frente al período antes del confinamiento. En marzo de 2022, en comparación con el mismo período de 2021, la producción real de la industria en Bogotá aumentó 13,5%, las ventas 14,2%, y el empleo creció 5,8%. Al comparar con el mismo mes de 2019, la producción real del sector manufacturero de Bogotá creció 20,5% y las ventas 19,7%. El empleo sigue siendo el principal reto del sector con caídas de 4,3% frente a lo visto antes de la pandemia. De otro lado, la producción real en Cundinamarca aumentó 15,5%, las ventas 12,5% y el personal ocupado aumentó 4,6% en marzo de 2022 en comparación con marzo de 2021. Pero con respecto a marzo del 2019 la producción aumentó 24,6%, las ventas 26,3% y el empleo 0,5%. Con respecto al comercio, al comparar marzo de 2022 con el mismo periodo de 2021, se registra que el comportamiento de las ventas fue positivo. El crecimiento de las ventas reales aumentó 12,0% y el personal ocupado aumentó 2,2%. En Bogotá, el comercio creció 13,6% en marzo de 2022 en comparación con el mismo mes de 2021. El personal ocupado aumentó 1,5%. En Cundinamarca, el comercio creció 25,2% en marzo de 2022 en comparación con el mismo mes de 2021. El personal ocupado aumentó 0,4%. Sin embargo, al comparar con los resultados de marzo de 2019, el sector comercio en Colombia creció 28,2%, en Bogotá 27,6% y en Cundinamarca 60,9%. Solo Cundinamarca registró una recuperación del personal ocupado en la comparación entre marzo de 2022 y de 2019 con un 3,5%.
Tráfico vehicular	De acuerdo con la última Encuesta de Movilidad del año 2019, a diario en la ciudad se hacen 13 359 728 viajes mayores a 15 minutos. Predominan los viajes que se realizan en transporte público, colectivo y masivo con 37%, seguido de los viajes en transporte no motorizado (a pie y bicicleta) con 30% y los viajes en vehículo privado

Actividad	Definición
	con 25% (moto, automóvil, taxi).
Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro	Los estudios y diseños a nivel de factibilidad de la Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro desde el Rio Bogotá hasta la NQS y la Carrera 7 fueron desarrollados por la Unión Temporal Integral - Esfinanzas conformada por Integral S. A. y Esfinanzas S. A. La Estación 7 de la L2MB intersecta con los diseños de este proyecto.
Ciclo-Alameda Medio Milenio	En la actualidad se encuentra en ejecución el proyecto de Estudios y Diseños de la Ciclo-Alameda Medio Milenio desde el Tunal hasta la Calle 108 mediante el contrato IDU 1573 de 2020. La Estación 1 de la L2MB se encuentra localizada en cercanía al trazado de esta ciclo-alameda.
Ampliación y extensión de la Avenida Ciudad de Cali	Las estaciones 5, 6, 7 y 8 de la L2MB se encuentran localizadas dentro del Límite de Diseño establecido en los diseños del corredor de la Avenida Ciudad de Cali, desarrollados por el Consorcio Troncales Bogotá. Algunos de los tramos como el Tramo I de la ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali ya se encuentra adjudicada.
Corredor Verde Carrera Séptima	El proyecto Corredor Verde Séptima se encuentra en la etapa de estudios y diseños y se espera que estén listos a finales de 2022. Dentro los estudios desarrollados se identificó que la intersección del corredor con la Calle 72 es uno de los puntos con mayor volúmen de movilidad de personas.
Primera Línea del Metro de Bogotá	Desde enero de 2017 inició la fase previa de PLMB y para el mes de abril de 2022, el proyecto llevaba un avance físico de ejecución de 14,43%. La L2MB frente al diseño del proyecto Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB) se encuentra localizada en inmediaciones a la estación #15.
Actuación Estratégica prioritaria CALLE 72	De acuerdo con el Artículo 478 del Decreto 555 de 2021 define las actuaciones estratégicas de la siguiente manera: "AE son intervenciones urbanas integrales en ámbitos espaciales determinados donde confluyen proyectos o estrategias de intervención, para concretar el modelo de ocupación territorial. Su planeación, gestión y seguimiento garantizan las condiciones favorables para detonar procesos de revitalización y desarrollo en piezas urbanas ejemplares para la ciudad, mediante la concurrencia de acciones e inversiones de la administración distrital, el sector privado y la comunidad". La AE CALLE 72 se localiza entre la carrera 20 y la Avenida 68 sobre un eje vial arterial tipo A3 dentro de la Unidad de Planeamiento Local de Barrios Unidos. Es una pieza de ciudad estratégica que concentra usos comerciales y residenciales, colinda con dinámicas económicas importantes que potencialmente se permitan asociar con el proyecto de la L2MB de Bogotá. Se constituye en el Instrumento de planificación urbana fundamental para los diseños de factibilidad de la estación 1 (Localizada en la calle 72 con carrera 20), la estación 2 (Localizada en la calle 72 con carrera 30) y la estación 3 (Localizada en la calle 72 con avenida 68). En el anexo 6 Actuaciones estratégicas Decreto 555 de

Actividad	Definición
	2021 localizadas en la L2MB se presentan todas las dimensiones y características consideradas para la formulación de las actuaciones estratégicas dentro del Área de Influencia Urbana del proyecto
Actuación Estratégica PIEZA RIONEGRO	La AE PIEZA RIONEGRO se localiza entre las calles 72 y el canal Rionegro y las carreras 30, el río Arzobispo y la avenida 68, comprende dos sectores separados por la calle 80. Al costado norte de la calle 80 hay espacios con potenciales de reordenamiento de equipamientos existentes, mientras que hacia el costado sur hay barrios residenciales que tienen un proceso de renovación predio a predio para usos comerciales e industriales de escala urbana/regional.
Actuación Estratégica LAS FERIAS	La AE LAS FERIAS se localiza entre las calles 72 y 80 y entre las Avenidas Boyacá y 68. Es una pieza de ciudad que cuenta con usos predominantemente residencial relacionados con corredores comerciales. Se ubica cerca de sitios de producción de escala urbana y cuenta con presencia de actividades comerciales de carácter informal. La AE LAS FERIAS cuenta con la localización de manzanas del cuidado y corazones productivos de escala urbana.
Actuación Estratégica CIUDADELA EDUCATIVA Y DEL CUIDADO	La AE CIUDADELA EDUCATIVA Y DEL CUIDADO se localiza entre las calles 127 y 153 y las carreras 104 y 138, esta pieza de ciudad se caracteriza por un déficit de equipamientos y espacio público, la Avenida Longitudinal de Occidente cobra importancia estratégica a considerar en la intervención por la conectividad y área disponible de la misma.

Fuente: UT MOVIUS 2022

La identificación de los impactos versus las actividades presentes en el territorio sin la presencia del proyecto L2MB se presentan en el Anexo CAP8-EIAM subcarpeta, 8 - 1.

- Identificación y planteamiento de las fases y actividades del proyecto en el escenario con proyecto

En la Tabla 3 se listan las obras y actividades del proyecto susceptibles de generación de impactos sobre cada uno de los medios y su grupo de componentes para el escenario con proyecto.

La descripción detallada de estas actividades se relaciona en el Capítulo 3 de Descripción del proyecto del presente estudio.

Tabla 3. Actividades del proyecto

Actividad	Descripción
Preliminar	
Estudios de ingeniería de detalle para la construcción	El proyecto de L2MB está definido en cuatro fases. La primera, ya finalizada, corresponde a su planeación, en la cual se abordó la elaboración y entrega del Plan de Trabajo. Posteriormente, durante la segunda fase, igualmente finalizada, se desarrollaron los análisis, estudios y diseños de factibilidad necesarios para lograr el aval técnico y fiscal del proyecto. En tanto se obtiene el mencionado aval del Gobierno Nacional, el Proyecto entró en una tercera fase, actualmente en desarrollo, donde se vienen llevando a cabo, desde el componente técnico, los estudios y diseños requeridos para su estructuración. Por último, la cuarta fase comprenderá los análisis y estudios necesarios en los componentes técnico, legal, financiero y de riesgos, que permitan valorar las condiciones del proyecto y de esta forma preparar la estructuración del modelo de transacción y elaborar los documentos necesarios para llevar a cabo los procesos de selección del constructor. Se realizaron para los estudios de ingeniería las siguientes actividades: - Trámites con entidades - Topografía - Exploraciones geotécnicas - Exploraciones de pavimentos en zonas aledañas a las estaciones - Socializaciones - Demanda - Debida diligencia técnica
Acercamiento con comunidades e instituciones	En el marco del estudio de factibilidad se remitieron comunicaciones a entidades públicas y privadas. El objeto principal de las mismas ha sido solicitar información actualizada de carácter formal y socializar el proyecto con aquellas, invitándolas a participar en reuniones virtuales o presenciales celebradas para ese propósito particular. La gestión con las entidades continuará extendiéndose a lo largo de la estructuración en la medida en que surjan nuevas necesidades de información por los requerimientos de los diseños, de manera que sus definiciones de trazado, ubicación y características de estaciones, material rodante, afectaciones ambientales y prediales, procesos constructivos y costos estimados, continúen siendo informadas a los distintos estamentos institucionales y comunitarios.

Actividad	Descripción
Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Para la construcción del proyecto el pico de personal estimado (mayor número de personas por contratar en un momento determinado) es el siguiente: ● Personal calificado: 590 ● Personal no calificado: 1.100 ❖ Operación Las actividades de operación y mantenimiento del proyecto requiere que la empresa encargada contrate a una plantilla para el desempeño de estas actividades. Estas actividades abarcan los siguientes campos, entre otros: administración, IT, recursos humanos, ventas y finanzas, marketing & comunicación, departamento jurídico, departamento de ingeniería, departamento de mantenimiento, departamento de operación, personal en línea y en las estaciones, personal del CCO, personal del patio-taller, agentes de seguridad, limpieza, calidad y auditoría. Se estima que se requerirá un volumen de 651 profesionales para el desarrollo de las mismas.
Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras	A partir de las áreas de intervención definidas por los componentes de diseño geométrico, urbanismo y paisajismo, se seleccionaron los lotes incorporados en las áreas de intervención. De esta selección de lotes se hizo un descarte de algunos de ellos por factores de afectación mínima, espacio público, propiedades del Distrito y lotes urbanizados no edificados del Estado, obteniéndose como resultado un listado de Lotes Afectados. Posteriormente, se procedió a definir el tipo de afectación del terreno para cada uno de los Lotes Afectados, analizando si su afectación es parcial o total Se identificaron 572 predios afectados por el proyecto. La mayor inversión predial provendrá de las estaciones; en segundo lugar del Patio Taller y en tercer lugar de los accesos satelitales y los pozos de bombeo y salidas de emergencia.

Actividad	Descripción
Traslado de redes primarias	Para permitir la construcción de las obras de la L2MB se requiere el traslado de redes secas y húmedas en los sitios donde aquellas se interfieren entre sí. Estos traslados se realizarán mayoritariamente en los sitios de estación, y en menor escala en los pozos de ingreso y egreso de la tuneladora, pozos de ventilación, accesos y galerías, viaducto y Patio Taller. Para el componente de redes húmedas se trasladarán todas aquellas redes de acueducto y alcantarillado que interfieran con las obras. Para el componente de redes secas se trasladarán las redes de energía, telecomunicaciones, informática y gas natural interferidas en cruces de calzada, intersecciones y espacio público. En cada caso se implantarán soluciones viables para el diseño, proponiendo ya sean protecciones o reubicaciones de las redes que se necesiten, basados en la Ley de Infraestructura No. 1682 de 2013. A manera de ejemplo, se presentan a continuación algunos esquemas de interferencias y traslados previstos en ciertas estaciones del proyecto.
Construcción	
Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios	Como parte del Proyecto se incluye el traslado de redes secundarias existentes que se verán afectadas por la infraestructura del proyecto o su construcción.
Desvío y Manejo de tráfico (PMT)	Como parte de los requerimientos definidos por la Secretaría Distrital de Movilidad, se debe desarrollar adicionalmente un plan de manejo de tráfico – PMT- para la fase constructiva de la L2MB. Dicho plan se basa en la delimitación de un área de influencia y un plan de desvíos con señalización atendiendo a las fases constructivas previstas para el proyecto. Es preciso indicar que el plan incluye desvíos para el sistema de transporte público masivo y complementario, transporte particular y transporte no motorizado.
Descapote y remoción de la cobertura vegetal	Una vez desarrolladas previamente las tareas de replanteo para la excavación, se continúa con el descapote del área de influencia de la obra. Previo al inicio de la excavación, es necesario efectuar los Trabajos de Replanteo; luego se procede a comprobar si los datos del terreno coinciden con la información suministrada en planos e informes técnicos.

Actividad	Descripción
Tratamiento silvicultural	Realizar el inventario forestal de las coberturas vegetales, describiendo su composición y estructura en el área de influencia del proyecto. Permiso de aprovechamiento forestal único para la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, cuya información estará resumida en el capítulo del EIAS. En caso de que se requiera la movilización de productos forestales en primer grado de transformación, derivados del aprovechamiento, se tramitará con anterioridad el Salvoconducto Único Nacional (SUN), ante la autoridad ambiental competente, atendiendo lo establecido en la Resolución 438 de 2001.
Excavaciones y rellenos	El volúmen de las excavaciones para la construcción de las estaciones subterráneas se estima en 1.408.000 metros cúbicos, los cuales incluyen la excavación superficial inicial, la excavación entre pantallas de las estaciones, los módulos de acceso a estaciones y los accesos satelitales. Por otra parte, el volumen de las excavaciones para la construcción del túnel, los pozos de entrada y salida, los pozos de evacuación y bombeo, y las galerías de interconexión se estiman del orden de 1.290.000 metros cúbicos, los cuales incluyen la excavación del túnel con tuneladora, la excavación entre pantallas para los pozos y la excavación para las galerías de interconexión entre los pozos de evacuación y bombeo y el túnel. La disposición de materiales excavados se hará en sitios autorizados de la ciudad.
Adecuación de vías de acceso	Las vías urbanas por construirse y habilitarse en desarrollo de la L2MB se concentran en la zona del tramo elevado y corresponden a la Avenida Transversal Suba (o extensión de la calle 145), y dos vías aledañas al Patio Taller que permitirán el acceso al mismo.
Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras	Dentro del desarrollo de la L2MB, se adelantará un proceso de compra de predios o adquisición predial, la cual estará a cargo de la Empresa Metro de Bogotá. A continuación, se presenta un recuento general de las principales características del proceso. El estudio del componente predial para los proyectos de infraestructura vial y transporte público es un capítulo de vital importancia en el mismo, ya que genera los criterios e insumos que permitan evitar o en su defecto minimizar el número de unidades prediales y cuantificar técnicamente, las áreas de terreno y de construcción que deben ser requeridas para el proyecto, aunando su situación jurídica y social, que por los impactos que genere su adquisición, determinan las viabilidades presupuestales en cada uno de sus componentes. De igual forma, frente a las problemáticas prediales identificadas, se generarán recomendaciones con el fin de adelantar los procesos tendientes al saneamiento de situaciones socio jurídicas de cada uno de los inmuebles, para evitar a futuro retrasos en la gestión técnica de la construcción, que implicaría rutas críticas en el desarrollo de las actividades propias de la ejecución del contrato.

Actividad	Descripción
Acopio temporal de materiales	Con el fin de dar espacio para el acopio, depósito, almacenamiento y preparación de los materiales, es necesaria la adecuación de la infraestructura asociada que cumpla con las características para la implantación de un patio para la prefabricación de elementos requeridos para construcción del proyecto. Para ello, el contratista a quien le sea adjudicado el contrato de construcción de la L2MB deberá tener en cuenta criterios mínimos que debe cumplir para la selección del terreno.
Construcción de patios y talleres	Teniendo en cuenta los aspectos hidrológicos y geotécnicos de la zona del Patio Taller y la necesidad de emplear el área disponible en casi su totalidad para el complejo férreo, se estableció que los rellenos necesarios para la construcción del terraplén y las instalaciones del Patio Taller deben tener una altura media aproximada de 5,50 m, con el fin de evitar inundaciones. Con respecto a las características del subsuelo y teniendo en cuenta la magnitud de los rellenos del terraplén proyectado y los estudios de referencia realizados para la estructuración Patio Taller de la primera línea del metro (PLMB), se estableció la necesidad de implementar un sistema de mejoramiento del subsuelo, el cual debe mitigar principalmente el efecto de los asentamientos diferenciales en el cuerpo propio del terraplén para el funcionamiento adecuado de las vías férreas e instalaciones, y mitigar los efectos sobre edificaciones vecinas localizadas al costado oriental del área de desarrollo. Adicionalmente, el sistema de mejora debe generar una densificación de los materiales superficiales y reducir la susceptibilidad de los mismos a efectos de pérdida de resistencia por esfuerzos de corte inducidos por eventos sísmicos. Con la evaluación de asentamientos diferenciales se generó la necesidad de implantar una pantalla de pilotes en la frontera del terraplén, los cuales generarán una barrera de aislamiento frente a las deformaciones causadas por el terraplén. La construcción de pantallas de pilotes requiere un sistema constructivo pre excavado utilizando protección (fluidos de estabilización) para evitar derrumbes de la excavación durante la ejecución de los mismos y excavación mecánica incluyendo la viga cabezal, posterior fundición de los elementos, teniendo en cuenta el descabece de los pilotes, para finalmente restituir las excavaciones adyacentes. Las redes se instalarán con posterioridad a la construcción del terraplén, con el fin de disipar los asentamientos elásticos del mismo. Debido a la evaluación de posibles afectaciones de las zonas aledañas, se contará con un sistema de monitoreo en zonas aledañas al terraplén con el fin de comparar las condiciones de diseño frente a las reales. Este seguimiento no estará restringido sólo durante el periodo de construcción de la obra sino también a lo largo del tiempo de funcionamiento de la misma. Se dispondrá de una red de puntos de control superficial así como de inclinómetros.

Actividad	Descripción
Construcción de estaciones del metro	Estación subterránea: El tramo subterráneo de la L2MB está comprendido entre la Calle 72 con Carrera 10, en donde se localiza el K0+000 del trazado y el K14+280, en donde se ubica el pozo de entrada para la máquina tuneladora. Además de los pozos de entrada y salida, a lo largo de este tramo se ubican 10 estaciones subterráneas con profundidades a riel de 30,0 a 32,0 m, con dimensiones útiles de 160 m de largo y anchos útiles de 31,8 y 23,2 m. Después del pozo de entrada, la línea del metro sale a superficie hasta la estación elevada 11 en el K14+790. Las estaciones se construirán por el sistema Cut & Cover, método invertido. Este sistema consiste en la construcción de muros pantalla pre excavados desde la superficie hasta la profundidad establecida en el diseño. Una vez terminadas las pantallas se construye la losa superior, que se apoya en las paredes de la pantalla. Cuando la losa está terminada y ésta adquiere la resistencia suficiente, puede habilitarse la superficie mientras se continúan los trabajos en el interior, extrayendo el material de suelo hasta el siguiente nivel de losa, apuntalando adecuadamente las pantallas. Se procede de esta manera hasta llegar al nivel del fondo para ejecutar la contrabóveda en concreto. Estación elevada: De acuerdo al trazado establecido para la L2MB, se proyecta la construcción de una estación elevada (estación Fontanar No. 11), ubicada en la calle 145 entre las carreras 141b y 145.
Construcción de edificios laterales de acceso	Las estaciones deben ser accesibles universalmente y dependiendo de la tipología de las estaciones, para ello se establecieron accesos en edificios laterales existentes o en construcciones nuevas. cuentan con elementos con diseño universal, conforme a las normas y requerimientos técnicos. Dispondrán de ascensores, en zona no paga, desde la superficie hasta vestíbulo (Mezzanine. -1) y desde éste hasta las plataformas, en zona paga.
Puesto central de control - CCO	El Centro de Control Operacional - CCO funcionará en las estaciones 5 y 6. En consecuencia, la infraestructura particular requerida por este componente se habilitará fácilmente durante la construcción de las mismas, en las áreas previstas para espacios técnicos. Es importante mencionar que en el Estudio de Prefactibilidad el CCO se previó para funcionar en el predio del Patio Taller, en una edificación independiente construida para tal fin que requería cimentación, estructura, acabados arquitectónicos, redes hidrosanitarias y drenajes. El traslado del mismo a las estaciones antes mencionadas implicó reducciones económicas importantes.
	Los tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial, se recomiendan excavaciones 1,0H:1,0V . Para la cimentación superficial se ha hecho un análisis de estabilidad global en condición extrema obteniendo un factor de seguridad superior a 1,25 en condición extrema y de 1,0 en condición normal (exigido por la NSR 10 para proceso constructivo).A continuación los

Actividad	Descripción
Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial	resultados de la modelación numérica para condición extrema y normal. Las estructuras proyectadas en la zona del patio taller no superarán 2 niveles y se proyectan cimentaciones superficiales como sistema portante para las edificaciones de servicio, teniendo en cuenta las cargas relativamente bajas que transmitirán estas edificaciones al terreno. Todas las estructuras estarán apoyadas sobre los rellenos proyectados en el sector, constituidos principalmente por material granular de características tipo INVIAS. Teniendo en cuenta la poca disponibilidad de área neta para las obras de infraestructura del patio taller se ha realizado el diseño de muros de suelo reforzado los cuales soportan las paredes subverticales del relleno previsto incluyendo las sobrecargas previstas en la parte superficial del Patio Taller. El relleno de los muros deberá ser granular seleccionado (ART-220-22 del INVIAS); detrás del muro se deberá construir un filtro francés el cual deberá llegar hasta H/2 en altura y tendrá un ancho de 0,50 m, Este filtro está conformado por gravas limpias de tamaño máximo 2" envuelta en geotextil no tejido (Metodo grab resistencia a la tensión 700N, Resistencia al punzonamiento 350 N, resistencia al rasgado 260 N, tamaño de abertura aparente 0.150mm, permeabilidad 29x10e-2 cm/s, espesor 1.7mm) , Adicionalmente, con el objeto de conducir las aguas retenidas en las caras traseras de los muros hacia el exterior, se recomienda hacer una salida con un filtro de 0,5 m de ancho y 1 m de altura.
Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea	En algunas estaciones las pantallas preexcavadas tienen presencia cercana de pilas de puentes vehiculares adyacentes. Las verificaciones de desplazamientos en zonas aledañas a las estaciones se realizan con modelación numérica, la cual se encuentra en proceso. Dependiendo de sus resultados, en estos casos podría requerirse el uso de tratamientos especiales del terreno para reducir posibles desplazamientos de estas estructuras. En términos generales, las pilas de estos puentes vehiculares están apoyadas en dados sobre pilotes hincados de 60 a 80 cm de diámetro de 40 a 50 m de profundidad. Los tratamientos especiales consistirán en el mejoramiento del suelo con columnas de jet grouting o la construcción de barreras longitudinales de micropilotes. Estos tratamientos también serían aplicables para la protección de otras construcciones que pudieran verse afectadas por la construcción de las pantallas de las estaciones (edificios de gran tamaño).

Actividad	Descripción
Construcción de Túneles	El tipo de máquina que mejor se adecúa a las condiciones existentes del terreno para la construcción de la L2MB es una máquina tuneladora con escudo de presión balanceada de tierras o EPB. El tipo de soporte estará conformado por dovelas prefabricadas de concreto reforzado que se colocan inmediatamente con el avance del túnel, las cuales son diseñadas para ser completamente estancas e impermeables. El método constructivo permite un contrabalance de presiones del terreno y de las aguas, manteniendo la hermeticidad con los escudos de la máquina y con los sellos previstos en los segmentos de los anillos de dovela, evitando así que se afecte el nivel freático y el desecamiento de la fuentes hídricas superficiales entre otros. En el proceso de excavación se utilizan aditivos para el acondicionamiento y corrección de los cambios en la humedad y granulometría del terreno excavado en el frente. Para ese propósito, se emplean espumas para sustituir los finos faltantes y el agua intersticial.
Conformación pozo de entrada y salida de túnel	El pozo de entrada de la máquina EPB se ubicará en la localidad de Suba, sobre el trazado del túnel, entre las estaciones No. 10 (subterránea) y No. 11 (elevada), entre las abscisas K14+280 y K14+500. Este pozo se construirá en la parte de mayor profundidad con sistema Cut & Cover - método invertido y luego en trinchera con pantallas preexcavadas. El pozo de salida de la tuneladora se ubicará en la localidad de Chapinero, específicamente en la Calle 72 al oriente de la Avenida Caracas y de la estación 1 (subterránea), entre las abscisas K0+000 y K0+040. Se construirá con muros pantalla preexcavados de 1.20 m de espesor con una separación de 15.0 m y profundidad a losa de fondo de 50.5 m. El empotramiento de las pantallas será de 9,3 m. La excavación del pozo permitirá retirar la máquina tuneladora una vez finalice la excavación del Monotúnel.
Transporte y manejo de suelo excavado	Durante las actividades de movimiento de tierras que se generan por la construcción de las subestaciones se generarán aproximadamente 1.002.363m3 de material el cual será transportado a sitios de disposición aprobado y que cuenta con licencias ambientales. Es importante mencionar qué características del material excavado en las estaciones, túnel, viaducto, vías y patio-taller, predominantemente arcilloso, deberá tener para su utilización en el relleno del patio-taller, donde se requiere material seleccionado.
Pre-fabricación dovelas (anillos de concreto)	Las dovelas que conforman los vanos gran U se fabrican en un parque de prefabricación. La prefabricación se lleva a cabo por el sistema de dovelas conjugadas. Esto consiste en colar cada dovela utilizando como molde de la cara de junta la dovela anteriormente colada. Para ello se empieza por fabricar una de las dovelas de pila, y a partir de ella el resto de las dovelas que forman un vano. Así, por ejemplo, la cara frontal de la dovela 1 servirá de molde para la cara dorsal de la dovela 2.

Actividad	Descripción
Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)	Los pozos de evacuación y bombeo se construirán con una sección circular de 1,20 m de diámetro, a profundidades variables. Estos pozos se localizan a una distancia que varía entre 440 y 720 m de las estaciones según lo establece la norma NFPA 130, y se construirán lateralmente o al costado del Monotúnel, bajo predios adquiridos para ese fin. Los pozos se conectarán con el Monotúnel mediante galerías subhorizontales de sección circular de 6.00 m de diámetro de excavación, con longitudes del orden de 5.00 m.
Instalación de instrumentación geotécnica	Para el control de las deformaciones tanto de las pantallas como de la superficie del terreno y para verificar su efecto en las estructuras existentes, así como los niveles freáticos en los alrededores de las estaciones subterráneas, se instalarán instrumentos geotécnicos tales como inclinómetros, mojones registradores de movimientos, pines de cobre, piezómetros de hilo vibrátil, piezómetros de tubo abierto alrededor de las estaciones subterráneas, así como celdas de carga en puntales. Para tener una información más detallada de las deformaciones de las pantallas, se dejarán embebidos en los módulos de las pantallas tubos inclinómetros. Estos tubos inclinómetros pueden alcanzar una profundidad al menos 5 metros por debajo del fondo de la pantalla. Para controlar las posibles oscilaciones del nivel freático se dispondrán piezómetros de cuerda vibrante o piezómetros abiertos. Para el control de movimientos de edificaciones existentes se establecerán puntos adecuados de referencia materializados con clavos de tungsteno o pines de cobre. Con la finalidad de conocer los desplazamientos en superficie del terreno generados por las excavaciones, se colocarán mojones de control de movimientos o pines de cobre en los alrededores de la obra. Para controlar racionalmente la colocación de los elementos que apuntalan temporalmente los muros preexcavados se instalarán en estas celdas hidráulicas de carga, permitiendo definir con precisión la magnitud de la carga aplicada y comparar estos valores con los teóricos establecidos en el diseño.

Actividad	Descripción
Superestructura de vía	Vía principal: En el caso del montaje de las vías en el tramo elevado se emplearán barras de carril 54E1 de 18 metros de longitud con fijaciones ancladas directamente a plintos de hormigón. El sistema de sujeción de placa nervada con apoyo elástico amortigua los ruidos y vibraciones, y es de fácil mantenimiento. Los plintos serán de hormigón armado de 5100x600x260 mm en recta, con una separación de 150 mm, anclados a las esperas de las vigas. La separación entre sujeciones será de 750 mm y se definirá la distancia mínima entre una sujeción y el extremo del plinto. Vía patio taller: La tipología de las vías de la zona de Patio y Taller varía según la función y los equipamientos implantados en ellas. En el caso de que las vías de conexión y el haz de vías se monten sobre balasto, se emplearán traviesas monobloque de hormigón espaciadas cada 60 cm, sobre una capa de 20 cm de balasto. La superestructura en este caso estará compuesta por lo siguiente: - Rieles 54E1 en barra corta de 18 m. - Fijaciones elásticas sobre durmientes de hormigón monobloque cada 0,6 m. - 20 cm de balasto. - Aparato de vías tipo 54E1-tg1/5-R100 sobre durmientes de hormigón.
Viaducto	Para el tramo elevado en el segmento final del trazado de L2MB se construirá un viaducto de 1005 m con sección transversal tipo Gran U apoyado en pilas de sección circular. Las dimensiones del mismo serán las siguientes: - Ancho total: 10,18 m. - Longitud total: 1005 m. - Altura total máxima: 9,25 m.
Espacio público y urbanismo	La propuesta de espacio público para la estaciones subterráneas de la L2MB busca ofrecer espacios acordes con la integración modal, consolidar nuevas áreas de espacio público, abiertos y colectivos, y generar zonas verdes que fortalezcan la funcionalidad del proyecto. Por medio del diseño de espacio público se busca controlar el tráfico automotor y evitar el estacionamiento sobre andenes y vías aferentes de las estaciones. Para ello, la intervención propone la semipeatonalización y pacificación de ciertas vías circundantes, con soluciones a los accesos privados, incorporación de bahías e instalación de bolardos de control. Esta acción está encaminada hacia la priorización del peatón sobre el vehículo.

Actividad	Descripción
	Adicionalmente, se busca mejorar las condiciones de los andenes mediante su revitalización y mejoramiento integral, cumpliendo la normativa vigente y asegurando el acceso universal desde y hacia el espacio público por medio de circulaciones continuas y libres de obstáculos, con materiales idóneos que permitan la circulación segura y continua de los ciudadanos alrededor de las estaciones, sean o no usuarios del sistema metro. También se pretende armonizar el espacio público proyectado con el existente y asegurar tanto la continuidad de la red peatonal de la ciudad como el acceso a la infraestructura del metro.
Material rodante	El material rodante corresponde a un metro con una operación automática con CBTC con 7 coches por tren con una configuración MC-T-M-M-M-T-MC (configuración con 7 coches) - indicativo y por precisar por el proveedor de material rodante. El tren tiene una longitud de 145 m y cada coche tiene una longitud de 20 m, por lo que se tiene una capacidad de 1.846 pasajeros (sin PRM). Los vehículos serán de tecnología probada, de última generación. Serán seguros, fiables, duraderos, dotados de una redundancia adecuada, fáciles de usar y atractivos, con capacidad para satisfacer las demandas previstas, buenas cualidades de conducción y comodidad para los usuarios, incluido un bajo nivel de ruido.
Señalización y control de trenes	El sistema de señalización y control de trenes previsto será un CBTC. Dispondrá del equipamiento necesario para poder llevar a cabo el establecimiento de modos degradados en la explotación de la línea. Este equipamiento lo constituye la instalación de circuitos de vía y señales laterale
Puesta en marcha y marcha blanca	Esta actividad se ejecutará con la operación de los trenes en los distintos tramos horarios durante el servicio comercial, sin el recaudo. No estará operando al público. Se realizarán recorridos y simulacros a fin de evaluar su operación y seguridad, tal que se realicen los ajustes necesarios previo a su funcionamiento con pasajeros, garantizando la eficiencia y eficacia del Proyecto
Operación	

Actividad	Descripción
Funcionamiento de la línea	El trazado geométrico de la L2MB tiene como principio de diseño la materialización de una línea rápida con más de 40 km/h de velocidad comercial aún en marcha tendida de diagrama operacional. Ello así en el entendimiento de que la velocidad es uno de los factores más determinantes en el diseño de Metro, por cuanto su mejora influye positivamente en la atractividad comercial de la línea y por ende en los ingresos y posteriormente en la sostenibilidad del sistema. En tal sentido, se han previsto radios mínimos de curvatura de 400 m de manera tal de minimizar cualquier impacto en la velocidad operacional. Desde la perspectiva de implantación urbana, y considerando que se trata de una línea mayoritariamente subterránea, se ha tenido especial consideración en evitar afectaciones en superficie como consecuencia de la obra y de la operación de la L2MB. Al respecto, se ha dispuesto geométricamente un túnel profundo para aislarlo de la superficie y minimizar las posibles interacciones dentro de niveles tolerables, según la normatividad nacional e internacional. La L2MB comienza en el eje de la calle 72 en cercanías de la carrera 9 en dirección a occidente, con 460 m en recta hacia el cruce con la Avenida Caracas. En ese tramo en recta se desarrolla la cola de maniobras del extremo oriental del trazado. Luego de pasar bajo el deprimido de la calle 72 con Avenida Caracas que se viene construyendo como parte de los trabajos de la PLMB, el túnel discurre a lo largo de la calle 72 hasta la Avenida Ciudad de Cali, donde hace un giro de aproximadamente 90° hacia el norte y avanza por el costado oriental de la Avenida Ciudad de Cali hasta el campo de golf del Club Los Lagartos. En ese punto gira hacia el noroccidente con una curva amplia y encuentra nuevamente la Avenida Ciudad de Cali. Luego de pasar bajo un brazo estrecho del humedal Juan Amarillo, el trazado del túnel comienza a separarse de dicha avenida y se enruta bajo del barrio Nuevo Corinto hasta el predio de la Alo Norte, en su extremo sur. Allí se dirige hacia el norte por el centro del predio hasta la altura de la calle 144, donde hace una curva amplia hacia el occidente e ingresa a la calle 145 o Avenida Transversal de Suba. En la calle 145 el túnel sale a superficie y luego de una transición corta en trinchera la línea pasa a ser elevada. Después de la estación 11 (Fontanar), ubicada entre las carreras 145 y 141b, la única que se tiene previsto construir en superficie, se inicia la cola de maniobras del extremo occidental del trazado y las rampas de acceso al patio y taller, localizado en el predio Fontanar del Río. La L2MB tiene once estaciones, de las cuales diez son subterráneas y una elevada.

Actividad	Descripción
Funciones de estaciones y patio taller	En el patio taller se disponen de varias estructuras con las funciones de realizar la limpieza interior de trenes, limpieza Exterior de trenes, limpieza reforzada Interior y exterior de trenes, mantenimiento Menor – niveles 1 a 3, mantenimiento Mayor – niveles 4 a 5, reperfilado de ruedas, Zona de descarga para trenes nuevos, mantenimiento de Infraestructura entre otras. El objetivo del mantenimiento es asegurar la disponibilidad de los trenes, sin fallas, para operación. Por eso, el tiempo de inmovilización que el tren pasa en el taller tiene que ser optimizado. Los itinerarios más frecuentes serán los siguientes: - Línea principal ↔ Cochera - Línea principal ↔ Mantenimiento Menor - Cochera ↔ Mantenimiento Menor - Cochera ↔ Mantenimiento Mayor - Mantenimiento Menor ↔ Mantenimiento Mayor - Línea principal ↔ Mantenimiento de Infraestructuras Para optimizar el tiempo de indisponibilidad de los trenes, estos itinerarios deben tener una conexión directa.
Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación estructural	El mantenimiento del equipo ferroviario de la L2MB se realizará en el Patio Taller, el cual dispondrá de instalaciones de depósito y mantenimiento específicas para estos fines, incluyendo: - Estacionamiento, limpieza, reabastecimiento de combustible, mantenimiento, reparaciones ligeras y revisión del material rodante. - Edificio de almacenamiento de piezas que ofrece zonas de estacionamiento cubiertas para el material rodante e instalaciones de almacenamiento para piezas de repuesto, herramientas y equipos, con control ambiental. - Almacenamiento, limpieza, mantenimiento, reparación y revisión de los equipos del sistema ferroviario. - Albergue de los equipos de mantenimiento de toda la red, instalaciones de administración y el personal y las organizaciones de control de apoyo para la línea a las que dan servicio el depósito y las instalaciones de mantenimiento.
Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos	En el desarrollo de la L2MB, se generarán residuos provenientes de las actividades de excavaciones y demoliciones-RCD en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas	Manejo de las sustancias químicas que se generarán en el proyecto, principalmente asociado a mantenimientos
Manejo y control de señalización	Se tienen equipos en el centro de mando y supervisión, en la estación y en la vía (principal o taller) y a bordo del tren.
Operación del puesto central de	Para operar una línea es fundamental que los sistemas ferroviarios sean operados de forma controlada, coordinada y

Actividad	Descripción
control	supervisada. Para que los aspectos de control, coordinación y supervisión sean efectivos, es necesario hacerlo desde un único punto centralizado desde donde se acceda a toda la información, permitiendo tomar decisiones rápidas y acertadas. El Centro de Control Operacional (CCO) abarca al conjunto de equipamiento que permite la supervisión y gestión centralizada de todos los sistemas de la L2MB.
Manejo de aguas de infiltración	En caso de generarse aguas de infiltración, el túnel, las estaciones y los pozos tendrán ventilación y bombeo en de agua a la red de drenajes.
Mantenimiento de sistema de puertas de andén	Actividades de Mantenimiento técnico del sistema de puertas de andén.
Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje	Actividades de Mantenimiento técnico del sistema de comunicación de billetaje

Fuente: UT MOVIUS 2022

- Relación de las actividades del proyecto con los componentes del ambiente.

Tal como se establece en la metodología, se ha realizado una matriz de interacción de las obras y actividades del proyecto con los impactos generados, mediante la cual se ha buscado definir con claridad cuáles actividades están incidiendo en cada uno de los impactos. Esta identificación es base para la identificación y caracterización del impacto. A partir de la identificación de las interacciones se establecen los impactos potenciales sobre los que se realizan los análisis en los escenarios sin proyecto y con proyecto.

En el Anexo 8 - 1 del presente capítulo, se presenta la relación de las actividades del proyecto con cada uno de los medios y componentes ambientales.

- **Evaluación de Impactos**

Dentro de la evaluación se han analizado dos escenarios: a) escenario sin proyecto y b) escenario con 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; el escenario con proyecto muestra los efectos ocasionados por el proyecto en las etapas preoperativa y operativa sobre los componentes de cada medio.

La identificación del impacto con proyecto implica determinar el cambio de la variable de interés que se da entre el escenario sin proyecto en un tiempo determinado y el escenario con proyecto en el mismo tiempo y que implica introducir las actividades y acciones que comprende las distintas etapas del proyecto.

La evaluación ambiental y social de los impactos en el escenario con proyecto se realiza sin tener en cuenta el plan de manejo ambiental, dado que, de acuerdo con la significancia de los impactos, se formulan las medidas de manejo que se requieran.

- **Jerarquía de mitigación**

La jerarquía de mitigación se desarrolló mediante la identificación de medidas para evitar, prevenir y reducir cualquier efecto adverso significativo, considerando si es necesario, remediar/compensar cualquier efecto residual sobre las personas, comunidades y trabajadores afectados por el proyecto, así como sobre el medio ambiente. En la Figura 1 se realiza una representación de la jerarquía de la mitigación en la cual se conceptualiza sobre las distintas acciones.

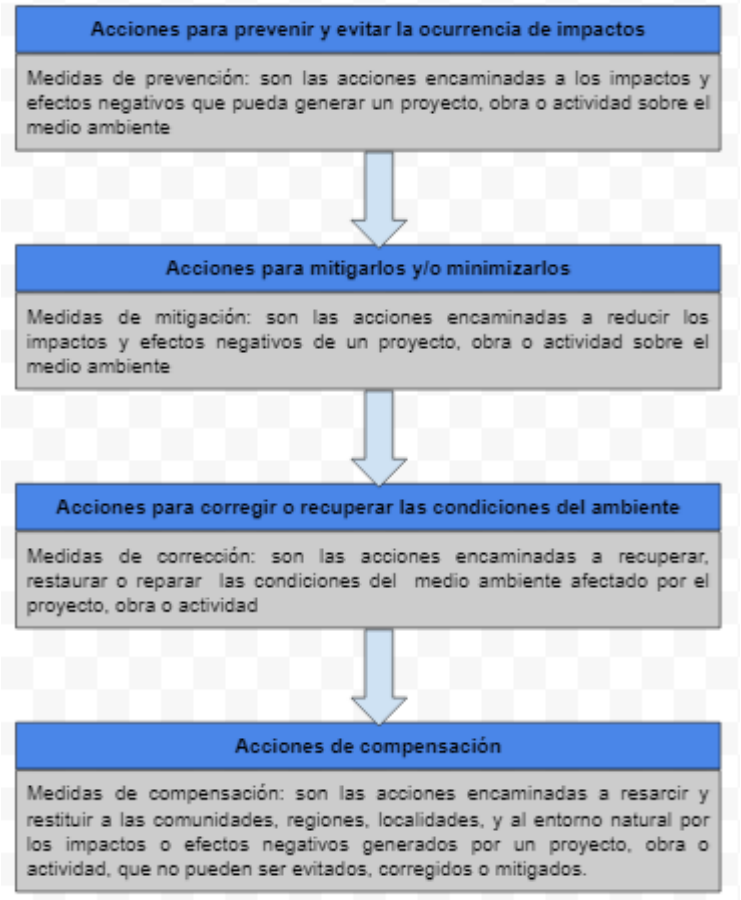
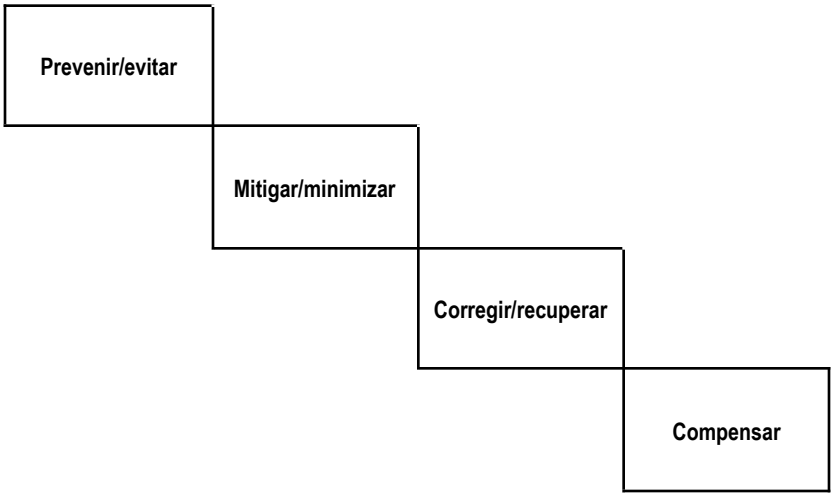


Figura 1. Jerarquía de mitigación de los planes de manejo
Fuente: UT MOVIUS 2022

La aplicación de la jerarquía de mitigación, tal y como se define en las políticas ambientales y sociales de la Banca Multilateral, se planteó evitando los impactos adversos sobre la biodiversidad y los ecosistemas, incorporando en los diseños, la ubicación de la infraestructura a construir fuera de áreas sensibles. En general desde la evaluación de impactos se incorporó un análisis de la posibilidad de manejo (ID 41), orientando como DESCRIPTOR, las medidas que pueden abarcar, entre otras, prevenir/evitar, mitigar/minimizar, corregir/recuperar y como último recurso compensar, siempre considerando que en ausencia de información científica, se aplicará el principio de precaución cuando aplique.

A continuación, en la Figura 2 se presenta un extracto de la ficha de evaluación del impacto, con la finalidad de mostrar la ubicación de la jerarquización de mitigación establecida en el proyecto.

ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**



Descripción de las medidas de solución efectivas para el impacto ocasionado por el Proyecto relacionado con la jerarquización de mitigación.

Figura 2. Formato posibilidad de manejo - Jerarquía de la mitigación
Fuente: UT MOVIUS 2022

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 2. Medio Abiótico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Bogotá D.C.
2022

8.1.1. Medio Abiótico

8.1.1.1. Escenario sin proyecto

8.1.1.1.1. Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto de referencia**	**Código**
		EA-ABI-01
Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición		
ID 02	**Elemento o Sujeto en análisis**	**Descriptor**
		RCD
Residuos de Construcción y Demolición		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		
El Aprovechamiento de materiales de construcción no se da en el escenario sin proyecto, ya que la L2MB se da en un entorno urbano, en donde ya se encuentra desarrollada su infraestructura como ciudad por lo tanto no aplica específicamente.		

8.1.1.1.2. Alteración de la calidad suelo

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Suelos

El elemento de análisis para este impacto corresponde al suelo, sus características y propiedades fisicoquímicas y biológicas.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio Abiótico
Medio abiótico		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Edafológico
Edafológico		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Edafológico
● Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo ● Disminución del área de suelos ● Disminución de los servicios de provisión, regulación y soporte		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Suelos (ha)
Área de suelos afectados, en hectáreas		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Cambio en las propiedades físico químicas y biológicas del suelo
Las actividades identificadas y relacionadas con el impacto son: ● Actividades comerciales ● Urbanismo ● Zonas urbanas		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Cambio en las propiedades físico químicas y biológicas del suelo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Cambio en las propiedades físico químicas y biológicas del suelo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas y remoción de suelos, por efecto del descapote, mezcla, contaminación y cubrimiento del recurso.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo

Las actividades industriales, el desarrollo de infraestructura vial y la urbanización se desarrollan directamente en los suelos, afectando y alterando sus características y propiedades, por lo tanto su efecto es directo en el recurso.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La regularidad de la manifestación del impacto en los suelos ocurre de manera constante en el tiempo, por lo tanto es continuo.		

- Caracterización del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 18	**Localización**	

El área de intervención del proyecto la Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB) se localiza en la ciudad de Bogotá D.C. 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 nor-occidental (Fontanar del Río), junto al río Bogotá, donde operará el patio-taller. Tendrá 15,5 km de longitud y dispondrá de 11 estaciones.

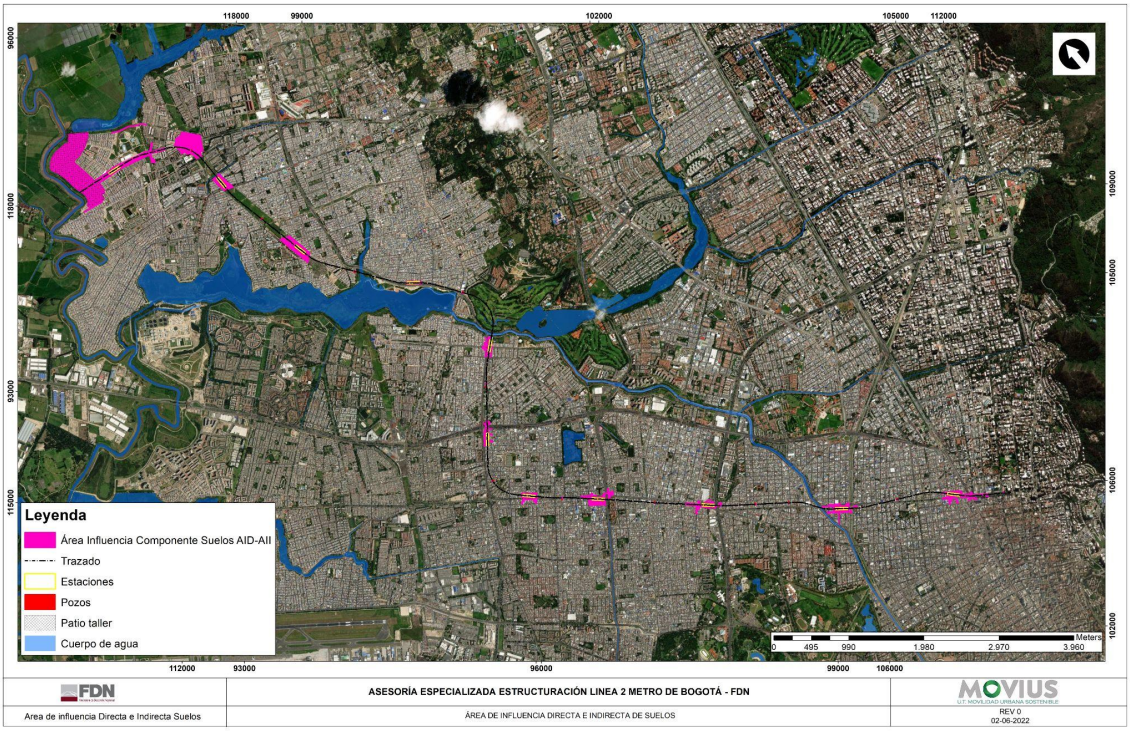


Figura 3. Localización del área de influencia suelos
Fuente: UT MOVIUS, 2022

ID 22	Análisis de Antecedentes

Dado a que las áreas del proyecto L2MB pertenecen a suelos urbanizados, la alteración de la calidad del suelo en cuanto a cambios en sus características fisicoquímicas, se puede presentar en baja proporción debido a que los suelos presentes en el área de influencia indirecta del proyecto son superficiales, están limitados por fragmentos de rocas tipo cascajo de forma irregular, y residuos de materiales de relleno generalmente en el segundo horizonte haciendo de este un suelo antrópico. Son bien drenados, no se encontró nivel freático, presentan una velocidad de infiltración moderada, de texturas finas y pH ligeramente ácidos en superficie y texturas medias y pH moderadamente alcalinos a profundidad.

Sin embargo, se presentarán de manera eventual derrames de aceites o grasas por fugas de los vehículos que circulan sobre la vía. Otra afectación puede llegar a producirse por actividades de las empresas que residen y manipulan sustancias peligrosas

ID 24	Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto

De acuerdo con los resultados obtenidos en la identificación del uso actual del suelo para el área de influencia del proyecto se destaca que el 100% del AID y el AII se encuentra en zonas urbanas.

ID 25	Análisis de Tendencias
Aumento de las actividades relacionadas con el desarrollo urbanístico y mejoramiento de la infraestructura vial urbana	

- Calificación del impacto sin proyecto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 27	Clase	Calificación
		-1 Negativo
La calificación es negativa ya que las actividades que en la actualidad se desarrollan generan compactación, contaminación, remoción y cubrimiento del suelo.		
ID 28	Duración (DU)	Calificación
		4 Permanente
Las actividades relacionadas con el desarrollo urbanístico, como comercio, transporte, infraestructura, servicios públicos, etc., influyen directamente en el suelo. Estas actividades son económicamente rentables por la alta capacidad productiva de los suelos y la cercanía a centros de acopio y consumo, por lo tanto tienden a fortalecerse y permanecer en el tiempo, lo que motiva a calificarla como de larga duración.		
ID 29	Extensión (EX)	Calificación
		2 Local
Se clasifica como local debido a que escala a nivel local debido a que el área de influencia indirecta se afecta a varios barrios de Bogotá.		
ID 30	Magnitud Relativa (MR)	Calificación
		4 Muy Alta
Los impactos generados al suelo por el desarrollo urbanístico, como comercio, transporte, infraestructura, servicios públicos, etc., equivalen al 100% del área de influencia, por lo tanto se califica de muy alta magnitud relativa.		
ID 31	Incertidumbre (INC)	Calificación
		1 Baja

Es el margen de error estimado en el conocimiento del impacto, en su comportamiento y/o en la medición del cambio, en términos de duración, extensión o magnitud relativa de afectación, en las propiedades químicas, físicas y biológicas de las actividades de construcción y desarrollo urbanístico, lo que genera una incertidumbre baja en cuanto a los efectos a largo plazo que estas actividades pueden generar en el uso de los suelos.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1 Bajo
La predisposición o susceptibilidad de los suelos a sufrir daño por las actividades su capacidad para absorber, asimilar o amortiguar el impacto es alta, debido a que el suelo ya se encuentra intervenido. Por lo tanto el nivel de vulnerabilidad se calificó Bajo.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		1,5 Estable
El impacto identificado en el escenario sin proyecto tiende a mantenerse estable sin cambios que evidencien un aumento de la afectación, debido a que el suelo ya se encuentra intervenido al ser un suelo urbano.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		1 Baja
Los impactos que se presentan en la actualidad son activos, posee baja motricidad y baja dependencia con relación al conjunto de los demás impactos identificados. Debido a que es un suelo ya intervenido al ser urbano.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-4,58 Moderadamente significativo
El impacto se calificó como moderadamente significativo, de acuerdo con el análisis de la caracterización ambiental del componente, la evaluación de la tendencia y los antecedentes existentes.		

8.1.1.1.3. Afectación al componente de aguas subterráneas

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-03
Afectación al componente de aguas subterráneas		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-03
		Agua subterránea
El elemento de análisis para este impacto corresponde a la dinámica del agua subterránea definida a partir del modelo geológico, del modelo hidrogeológico conceptual MHC y del modelo hidrogeológico numérico MHN, los cuales tienen en cuenta la capacidad de acumulación y flujo de agua subterránea de las unidades geológicas presentes en la zona de intervención (en la unidades geológicas de la formación Sabana y complejo de Conos) y la profundidad del nivel freático.		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		
La condición actual del sistema sobre la cual se desarrolla la línea subterránea del Metro corresponde a un sistema antropizado, caracterizado por superficies duras que limitan los procesos de infiltración. Las unidades geológicas presentes a lo largo del corredor están segmentada en dos tramos, los primeros 400 m corresponden a la unidad de complejo de Conos, la cual se constituye en una unidad asociada a sedimentos grueso - granulares, mientras que el resto del trazado (15,0 km) se posiciona sobre la formación Sabana asociada a sedimentos de granulometrías finas, dificultando el movimiento del agua en el subsuelo, aspecto que limita la dinámica de intercambio entre las unidades geológicas y las fuentes de agua superficial. A lo largo del corredor el sistema de agua subterránea se caracteriza por un nivel freático somero, inferior a los 10 m de profundidad, cuya profundidad aumenta hacia las zona de los cerros Orientales y cerros de Suba; el gradiente generalizado de flujo sigue la conformación topográfica del sistema constituyéndose las fuentes de agua superficial como cuerpos receptores del drenaje de agua subterránea. El principal sistema en el área de interés corresponde al humedal Juan Amarillo, que recibe aportes de las unidades geológicas vecinas a una tasa estimada de 3,78 l/s (segun resultados de la modelación numerica), caudal que resulta marginal si se tiene en cuenta que el caudal medio del canal Salitre es de 2,86 m^3/s en ese sector, sistema que interactua de manera directa con el Humedal. Si se considera el nivel de antropización en la condición actual (superficies duras) además de las características geológicas del material presente (que dificultan el movimiento del agua) a lo largo del trazado se puede establecer una clasificación Neutra para el impacto. En efecto, se prevé que la condición actual en el componente de aguas subterráneas se mantenga debido a que el proceso de urbanización de la zona puede considerarse muy avanzado en el sentido que la mayor parte de sus superficies son ya impermeables y no se espera un incremento de extensión en las misma, por lo que los procesos de recarga seguirán presentándose básicamente en la misma forma como se vienen presentando actualmente.		

8.1.1.1.4. Alteración de la calidad del aire

- Identificación del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		

ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Aire
El elemento intervenido directamente es el aire. Otros elementos que se pueden ver impactados por el cambio en la calidad del aire son las comunidades o receptores sensibles, asociados a población que es más vulnerable ante la contaminación atmosférica; y las áreas estratégicas ambientales o de interés ambientales, por su potencial afectación a la fauna y flora característica.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
A pesar de que el principal medio analizado es el abiótico, el cual contempla la calidad del aire y los niveles de contaminación, desde el medio biótico se pueden analizar las áreas de interés ambiental y áreas estratégicas; y desde el medio socioeconómico comunidades vulnerables o equipamientos sociales sensibles.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmosférico
El componente evaluado es el atmosférico, el cual integra la calidad del aire. Por otro lado, del medio biótico, se pueden evaluar la fauna, la flora y del medio socioeconómico los componentes demográfico y económico.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Calidad del aire
El factor ambiental relacionado con este impacto es la calidad del aire, el cual contempla los niveles de concentración de contaminantes atmosféricos.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Concentración de contaminantes atmosféricos
La concentración de contaminantes atmosféricos es el parámetro que define la calidad del aire, los niveles de contaminación atmosférica. Los parámetros de interés para evaluar la calidad del aire son los contaminantes criterio, los cuales son definidos en la Resolución 2254 de 2017 del MADS y corresponden a: material particulado con diámetro aerodinámico inferior a 10 micras (PM10), material particulado con diámetro aerodinámico inferior a 2.5 micras (PM2.5), dióxido de nitrógeno (NO2), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO) y ozono (O3). La concentración se mide en ug/m^3 para periodo de exposición de cada contaminante.		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Tráfico vehicular
En el área de influencia del proyecto la principal fuente de emisión atmosférica son los corredores viales urbanos dado que presentan un alto volumen de tráfico vehicular. Esto genera una importante contaminación por emisiones móviles, principalmente en la autopista norte.		

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Emisiones atmosféricas
El aspecto que influye en la contaminación atmosférica y el deterioro de la calidad del aire corresponde a las emisiones atmosféricas de material particulado y gases contaminantes, producto del tráfico vehicular en el área de influencia.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Contaminación atmosférica
El efecto de las emisiones atmosféricas es un cambio en la calidad del aire y un incremento en los niveles de contaminación atmosférica en el área de influencia del proyecto.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo/primario
La contaminación atmosférica tiene un efecto directo en la calidad del aire. A mayor contaminación, menor calidad del aire.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La contaminación atmosférica es constante en el tiempo en el área de estudio. Las actividades que son fuentes de emisión son rutinarias y continuas.		

- Caracterización del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		
ID 18	**Localización**	
La localización del impacto se da a lo largo del área de intervención, principalmente en los frentes de obra, en sitios de cimentación y construcción de las estaciones.		
ID 22	**Análisis de Antecedentes**	

La calidad del aire en un área de estudio es altamente influenciada por la dinámica económica y la meteorología histórica. Para caracterizar la calidad del aire en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas y receptores sensibles
- Aforos vehiculares y estudios de tránsito
- Campaña de monitoreo de calidad del aire
- Modelación de calidad del aire escenario sin proyecto

Estas actividades permiten entender la dinámica económica y poblacional del área de influencia, los volúmenes de tráfico que existen en las principales vías de la comunidad y cuantificar los niveles de contaminación atmosférica. Los resultados obtenidos de este ejercicio fueron analizados espacial y temporalmente, con información primaria recolectada en campo, y secundaria consultada ante entidades oficiales que rigen cada tema. La metodología de consulta, lineamientos, criterios, técnicas, resultados y análisis completos se presentan en detalle en el capítulo 5.2 Caracterización medio abiótico. A continuación, se resumen los resultados y conclusiones:

- Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas y receptores sensibles

Un inventario de emisiones es la base de datos de las fuentes de emisión objeto de estudio, las cuales tienen asociadas diferentes variables y características que las clasifican. Esta herramienta permite identificar, georreferenciar, clasificar, consolidar, cuantificar y caracterizar las emisiones atmosféricas existentes en un área de estudio para la toma de decisiones en procesos de regulación, modelación o gestión de calidad del aire. El inventario fue alimentado con información consultada de fuentes fijas que cuentan con permiso de emisiones atmosféricas ante la SDA y de estudios de emisiones atmosféricas de las mismas entidades; mientras que la información en campo se tomó siguiendo los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Inventario de Fuentes de Emisión del IDEAM.

La SDA informó que existen 14 industrias en las localidades de Suba, Usaquén, Barrios Unidos y Chapinero, que cuentan con permiso de emisiones atmosféricas. Las industrias consisten en procesamiento de alimentos y actividades fúnebres.

Además de la información oficial consultada, se realizó un recorrido por el área de influencia del proyecto, con el fin de identificar las principales industrias aledañas al proyecto y que generan emisiones atmosféricas. Durante el recorrido se realizó de manera paralela la identificación de receptores sensibles dentro del área de influencia indirecta. Los receptores sensibles se entienden como sitios de interés social o ambiental que son altamente vulnerables ante la presencia de un impacto por contaminación atmosférica, bien sea por ruido o calidad del aire, dadas sus condiciones de salud, importancia ecológica o social.

De la información recopilada en campo, se identificaron dos fuentes fijas de emisión con ductos o chimeneas para la salida de contaminantes, y más de 639 receptores sensibles, incluyendo parques, escuelas, centros médicos, polideportivos, centros de culto y sitios culturales.

ID 24	**Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto**

El conflicto ambiental general es el cuidado y preservación del aire como recurso natural. La normatividad ambiental permite utilizar el aire como medio para disponer emisiones atmosféricas generadas de diversas fuentes, bien sea industriales, comerciales, incluso caseras o rutinarias en la sociedad. El conflicto se genera cuando el medio se encuentra en un mal estado por la cantidad de emisiones atmosféricas generadas a diario, lo que deteriora su calidad y repercute en afectaciones significativas al ambiente y la sociedad. En este orden de ideas, las personas, en especial aquellas vulnerables a la contaminación atmosférica, como derecho exigen un ambiente sano y velar por

el cuidado de su salud; pero el desarrollo en la dinámica económica de una sociedad, especialmente de un país en desarrollo, incide en un deterioro a la calidad del aire, generando un conflicto ambiental, social y económico. Este conflicto se puede gestionar desde un desarrollo sostenible, lo que mitiga los impactos de la contaminación atmosférica y favorece el desarrollo económico de una sociedad.

ID 25	Análisis de Tendencias

Para analizar las tendencias del impacto, se consultó la información histórica de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) operada por la SDA. Esta red de monitoreo contempla registros históricos de concentración de contaminantes en las localidades de la ciudad de Bogotá por las que cruza el proyecto.En la Figura 4 y la Tabla 4 se presenta la localización de las estaciones de la RMCAB.

Tabla 4. Localización de las estaciones de monitoreo de la RMCAB

ID	Nombre	Autoridad Ambiental	Altitud	Coordenadas MAGNA Ciudad Bogotá	
				Este	Norte
CA1-R	7ma MÓVIL	SDA	2583	101.773,94	105.417,36
CA2-R	CDAR	SDA	2552	99.286,17	106.885,35
CA3-R	Las Ferias.	SDA	2552	99.450,49	110.451,21
CA4-R	Suba	SDA	2571	98.231,43	118.255,47
CA5-R	Bolivia	SDA	2574	94.632,6	115.440,77
CA6-R	Colina	SDA	2555	100.894,07	115.594,86

Fuente: UT MOVIUS, 2022. Elaborado con información consultada en RMCAB.

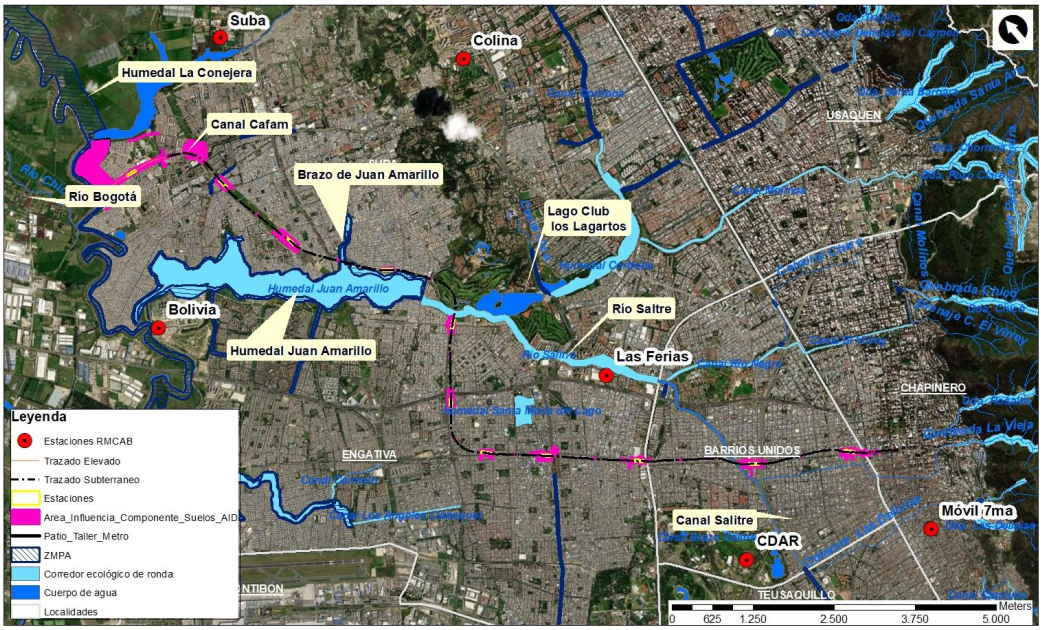


Figura 4. Localización de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire.
Fuente: UT MOVIUS 2022

La información histórica fue consultada en la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), el cual es regido por el IDEAM. Para evaluar la tendencia del impacto, se tomó como contaminante principal el PM10, al ser el de mayor interés en saneamiento ambiental. En la Figura 5 se ilustran los registros históricos de las estaciones de redes de monitoreo:

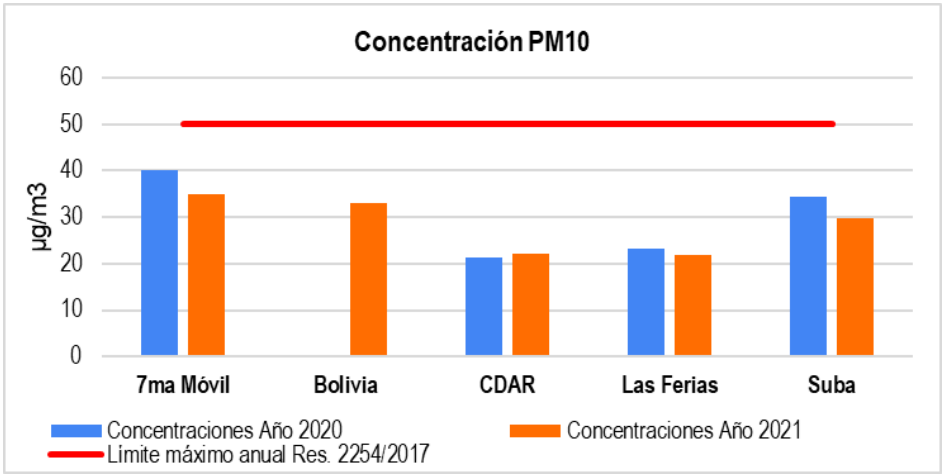


Figura 5. Promedio anual PM10
Fuente: UT MOVIUS 2022

Como se puede evidenciar, en las estaciones se registran concentraciones que oscilan entre 21,39 ug/m3 y 39,94 ug/m3. Siendo la estación CDAR con los valores más bajos y la 7ma Móvil con los más altos. Todas por debajo del límite máximo permisible anual.

Otros factores a tener en cuenta en la tendencia del impacto son la proyección de tráfico y el potencial desarrollo económico en el área de estudio. Como bien se expuso anteriormente, un incremento en la dinámica económica repercute en un mayor número de fuentes de emisión, mayor tráfico vehicular, consumo de combustibles fósiles y producciones industriales; factores que impactan negativamente la calidad del aire si no se toman medidas sostenibles para su regulación.

- Calificación del impacto sin proyecto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 Negativo
A pesar de que en el análisis de tendencia se evidencia una disminución de la contaminación atmosférica con los registros históricos, se calificó la clase con carácter negativo, dado que es un problema complejo no lineal que depende de diversos factores ambientales, sociales y económicos, incidiendo en que el estado de la calidad del aire va a seguir siendo una problemática ambiental importante en el territorio.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		4 Permanente
La calidad del aire es una condición que depende directamente de la presencia de actividades o procesos que emiten contaminantes a la atmósfera. En este orden de ideas, y partiendo de la premisa que el tráfico vehicular, la dinámica económica y social y las actividades comerciales van a permanecer, se determina una duración permanente del impacto.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		2 Local
La contaminación atmosférica tiende a escalar a nivel local, en función de las condiciones meteorológicas y topográficas del territorio. Se clasifica como local al poder escalar a varios barrios de Bogotá.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		4 Muy alta

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-04
De acuerdo con el análisis de antecedentes del impacto presentado anteriormente, se evidencia un grado de contaminación significativo en el área de influencia del proyecto. De la Figura 2 se identificó que las estaciones no superan los valores límites permisibles de PM10 para un tiempo de exposición anual de la Resolución 2254 de 2017, la estación 7ma Móvil tiene los registros más altos, están en un 79,88% de proximidad de superar la norma. En cuanto a PM2.5, ninguna estación supera los valores máximos permisibles, la estación con registros más altos se encuentran en 86,6 y 37,6% del límite normativo. Con respecto a los gases, en todas las estaciones se da cumplimiento normativo, siendo el NO2 el contaminante con la mayor cercanía a los valores límites. Dadas estas conclusiones del estado de la calidad del aire en el área de influencia indirecta del proyecto, se calificó el impacto con una magnitud relativa alta.		
ID 31	Incertidumbre (INC)	Calificación
		1 Baja
Dado el robusto análisis en la caracterización del componente atmosférico, y la información secundaria histórica y primaria en cuanto a inventario de emisiones, dinámica económica, volúmenes de tráfico y concentración de contaminantes en el área de influencia indirecta, se determina una incertidumbre baja del impacto.		
ID 32	Nivel de Vulnerabilidad (NV)	Calificación
		2,9 Medio
El aire como elemento de análisis es un medio que tiene una capacidad de asimilación de contaminantes importante dada su naturaleza, la cual es influenciada por las condiciones meteorológicas y topográficas de un territorio. Esto permite asignarle una alta capacidad de asimilar el impacto por contaminación atmosférica. No obstante, evaluando el impacto de manera integral con el medio social y ecológico, la presencia importante de receptores sensibles sociales y ambientales en el área de influencia, inciden en el nivel de vulnerabilidad del impacto. Estos receptores se caracterizan por ser sensibles a niveles de contaminación moderados y sufren de mayores afectaciones en salud y estrés ecológico. En este orden de ideas, y dado que se identificaron 639 receptores sensibles en el área de influencia, se califica el nivel de vulnerabilidad como medio.		
ID 34	Tendencia (TE)	Calificación
		1,8 Decreciente
En el análisis de tendencia se identificó que la calidad del aire mejorará en el corto plazo de manera lineal. No obstante, y como bien se explicó en este análisis, la contaminación atmosférica es un problema complejo no lineal, que depende de diversos factores ambientales, sociales y económicos. Se asigna una calificación baja a la tendencia por los resultados pragmáticos de concentración de contaminantes desde los últimos años, dejando el hincapié de que es fruto de medidas rigurosas en la gestión del recurso.		
ID 35	Sinergia (SI)	Calificación
		1,2 Baja

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-04
La motricidad del impacto es relativamente baja, ya que su incidencia no repercute en los demás impactos identificados. Así mismo, su dependencia es baja, ya que no es dependiente en cuanto a magnitud o incidencia de otros impactos. Lo anterior se traduce a una sinergia baja del impacto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		- 5,46 Moderadamente significativo
El impacto se calificó como moderadamente significativo, de acuerdo con el análisis de la caracterización ambiental del componente, la evaluación de la tendencia y los antecedentes existentes.		

8.1.1.1.5. Alteración de los niveles de presión sonora

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-05
Alteración en los niveles de presión sonora.		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Ruido
El elemento principal afectado es el ruido. Indirectamente, otros elementos afectados son los residentes aledaños al proyecto comunidades vulnerables o sensibles, como poblaciones mayores con problemas de salud o menores.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio Abiótico
Cabe resaltar que, independientemente que, el medio directamente afectado es el abiótico, el cual comprende el ruido ambiental; desde el medio socioeconómico se pueden afectar las comunidades vulnerables o equipamientos sociales		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmosférico

El principal componente involucrado es el atmosférico, mientras que desde el medio socioeconómico el componente impactado es el demográfico y económico.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Nivel de ruido ambiental
El factor analizado en este caso es el nivel de ruido ambiental.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Niveles de presión sonora
El ruido ambiental se mide en niveles de presión sonora, expresados en decibeles dB(A).		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Tráfico vehicular
El principal generador de ruido es el paso del tráfico vehicular. Para zonas rurales la fauna local. En función de las actividades socioeconómicas de la comunidad, se pueden identificar también aglomeraciones de gente, actividades comerciales, industriales y culturales.		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Ruido ambiental
El efecto global del impacto es el incremento en los niveles de ruido ambiental del territorio.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Ruido ambiental
Las emisiones de ruido son las que generan la diferencia de presión en el aire y por ende, el ruido ambiental.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
El efecto de las emisiones de ruido es directo sobre los niveles de ruido ambiental.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Periódico
El ruido ambiental es muy diverso y depende directamente de la presencia, frecuencia y magnitud de las fuentes de emisión. Como estas actividades son rutinarias de la población o de un proyecto, se clasifican como periódicos.		

- Caracterización del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-05
Alteración en los niveles de presión sonora.		
ID 18	**Localización**	
La alteración de los niveles de presión sonora se da a lo largo del trazado del proyecto como consecuencia de la dinámica actual del tránsito vehicular en la zona.		
ID 22	**Análisis de Antecedentes**	

La percepción del ruido por parte de un receptor depende directamente de la dinámica de ruido ambiental de la zona evaluada, la cual está influenciada por las diferentes fuentes de emisión involucradas en el aporte de ruido ambiental. Estos niveles de ruido son altamente sensibles dadas las características de la fuente de emisión, las características topográficas, las condiciones atmosféricas y las barreras acústicas presentes en la zona de propagación del ruido. Gran parte de los aportes de ruido están dados por el alto flujo vehicular presente en la vías aledañas a lo largo del proyecto

Es por esto que para caracterizar la dinámica actual de los niveles de ruido ambiental se desarrollaron las siguientes actividades.

- Inventario de receptores sensibles
- Aforos vehiculares y estudio de tránsito
- Campañas de monitoreos de ruido
- Modelación de ruido

El resultado del conjunto de las anteriores actividades dan a conocer las características de propagación de ruido en las zonas aledañas al proyecto y como los receptores perciben tal propagación.

A continuación, se presentan un resumen de cada actividad con sus respectivas conclusiones:

Por medio de la información recopilada en campo se identificaron 639 receptores sensibles, incluyendo parques, escuelas, centros médicos, polideportivos, centros de culto y sitios culturales. También se identificaron las áreas de interés ambiental o estratégicas, que pueden ser vulnerables ante la contaminación atmosférica: i) Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI), Área Importante para Conservación de las Aves - AICA Humedales de la Sabana de Bogotá; Sitio RAMSAR Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, Área de Manejo Especial del río Bogotá. Esta información de los receptores sensibles, tanto sociales como ambientales dan una muestra de la magnitud en la incidencia del ruido en zona de estudio.

- Aforos vehiculares y estudio de tránsito

Los aforos vehiculares fueron desarrollados por medio de los estudios de tránsito llevados a cabo por INGETEC S.A.S llevados a cabo entre mayo y julio del 2022. El estudio de tránsito fue alimentado con información primaria y secundaria representativa en el área de influencia del Proyecto. La información secundaria permitió alimentar y

complementar el estudio de tránsito en términos de identificación y selección de intersecciones a aforar, el cálculo del TPD actual anual y proyectado y el análisis de las condiciones de operación actuales en la red vial del área de influencia. Las entidades consultadas fueron: Transmilenio S.A, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Movilidad, IDU, IDECA. El estudio de tránsito vehicular se presenta en el anexo.

ID 24	**Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto**
Para el área de influencia del proyecto se identifica por medio de los monitoreos de ruido y las modelaciones del escenario de Línea base que actualmente la dinámica de tránsito vehicular genera niveles de ruido que se encuentran por encima de los niveles máximos permisibles establecidos dentro del marco de la resolución 0627 del 2006.	
ID 25	**Análisis de Tendencias**
Con base a los resultados obtenidos se logra entender que actualmente los niveles de ruidos asociados al alto flujo vehicular que transita a lo largo de las vías aledañas al proyecto, presentan excedencia de los límites máximos permisibles tanto para el periodo diurno como el nocturno. Esta dinámica muestra que para los periodos siguientes al año de evaluación continuará presentando las mismas tendencias hacia el incumplimiento debido al aumento en la cantidad de vehículos que transitan por el área de influencia del proyecto. Lo anteriormente expuesto se puede constatar en las tablas presentadas en el Cap 5.2.- CMAB-L2MB-Parte 6 Ruido y vibraciones. De esta manera, se puede observar que conforme aumentan los años, los volúmenes de tráfico vehicular tienden a aumentar.	

- Calificación del impacto sin proyecto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-05
Alteración en los niveles de presión sonora.		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
La tendencia del territorio es un incremento en los niveles de presión sonora, lo que se asocia a un impacto negativo.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (5)
El ruido ambiental generado por las dinámicas de emisión de ruido asociado a las fuentes caracterizadas (las vías), se da conforme se presente flujo vehicular según su intensidad y duración de las mismas. Es decir, a lo largo del día se presentará emisiones de ruido por medio del paso vehicular el cual cambia su volumen según el horario analizado.		

ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2)
Las emisiones de ruido y sus envergaduras de propagación se asocian a las fuentes de ruido las cuales difieren las unas a las otras según su intensidad y volumen. Entonces, a lo largo del proyecto habrán zonas las cuales presentan mayores niveles de ruido por lo que la evaluación debe ser llevada a cabo de forma local para entender la dinámica de cada fuente de emisión.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Muy alta (4)
La magnitud del impacto asociado al ruido ambiental se relaciona con el alto flujo vehicular debido a los escasos sistemas de transporte lo cual genera un uso desbordado del transporte privado. Asimismo, la falta de diseño urbanístico genera que los receptores aledaños a las vías perciban altos niveles de ruido llegando al incumplimiento normativo de los límites máximos permisibles establecidos por la Resolución 0627 del 2006 del MADS.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1)
La recopilación de los volúmenes de tráfico, las capas catastrales con atributos de altura, el modelo digital del terreno y demás características empleadas dentro del modelo generan un muy buen acercamiento al valor real dadas las iteraciones de los métodos numéricos del software empleado. Esto genera una baja incertidumbre de los resultados obtenidos.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Muy Alto (4)
Los altos niveles de ruido que generan incumplimiento normativo tanto en el periodo diurno como en el nocturno y la manera como lo perciben los receptores más cercanos a las fuentes de emisión, en este caso la vías, generan afectaciones en la salud de las personas, imposibilitando desarrollar sus actividades diarias y conciliar el sueño en horas de la noche. Estas molestias se dan por el desbordado aumento en el número de vehículos que transitan por vías que son consideradas como vías secundarias inclusive como vías terciarias donde el flujo se estima debería ser menor al actual. Asimismo, la falta de planeación urbanística genera que las viviendas no cuenten con los suficientes recursos para mitigar los altos niveles de ruido y que estas se encuentren de alguna manera en contra vía al tráfico máximo que podría transitar en una zona residencial.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		Muy creciente (4)
La clara tendencia del impacto analizado se puede constatar con la cantidad de vehículos que tiende a aumentar año tras año para toda la clasificación de vehículos. Al aumentar la cantidad de vehículos los niveles de ruido también tienden a aumentar. Sin embargo, se espera que con la entrada en operación del tren el crecimiento de los vehículos tienda a disminuir o por lo menos a estabilizarse.		

ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Baja (1,2)
La motricidad del impacto es relativamente baja, ya que su incidencia no repercute en los demás impactos identificados. Así mismo, su dependencia es baja, ya que no es dependiente en cuanto a magnitud o incidencia de otros impactos. Lo anterior se traduce a una sinergia baja del impacto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Significativo (-6,50)
Dadas las anteriores evaluaciones, se puede entender que el impacto es calificado como significativo dada que la tendencia es hacia el aumento de los niveles de ruido ambiental.		

8.1.1.1.6. Alteración de los niveles de vibración

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-06
Alteración de los niveles de vibraciones		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Vibraciones
Los elementos que pudieran ser afectados corresponden a edificaciones comerciales, sensible o residencial, que por la tipología y materiales implementados pueden ser susceptibles a presentar daños en elementos no estructurales o agrietamiento o fisuración en elementos estructurales si los niveles de vibración en el punto de análisis superan un valor umbral. De igual manera, aquellas vibraciones que puedan ser perceptibles por los seres humanos y que generen molestias inaceptables.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
El medio afectado es el Abiótico.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmósfera
El componente afectado es Atmósfera.		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-06
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Vibraciones
El factor analizado en este caso es el nivel de vibraciones.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Nivel de vibraciones
Nivel de vibraciones caracterizado por medio de la velocidad de partícula del terreno (PGV por sus siglas en inglés)		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Tráfico vehicular
El transporte público, colectivo y masivo son la principal fuente de generación de vibraciones en la zona del proyecto actualmente.		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Generación de vibraciones
El tránsito genera procesos de propagación de ondas mecánicas en el terreno. Las vibraciones son caracterizadas en términos de amplitud (generalmente velocidad de partícula) y contenido frecuencial.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Variación de los niveles de vibraciones
La emisión de niveles de vibración por las diferentes fuentes que se encuentran en la zona de influencia del proyecto pueden tener un carácter aditivo, es decir el nivel de vibración registrado o sentido puede aumentar en la medida que diferentes fuentes de vibración se presenten de manera simultánea en una misma localización. El aumento en los niveles de vibración puede generar molestias a las personas y en casos de niveles muy altos, impactar las estructuras cercanas.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo o Primario
El efecto de la propagación de ondas generadas por el tránsito es Directo sobre los niveles de vibraciones.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06
Como los niveles de vibración están asociadas a la intensidad y variedad de las fuentes de emisión (tránsito), el impacto se dará de manera continua a lo largo del día y la noche, con leves reducciones en esta última. Si bien es claro que la vibración se da en un periodo corto de tiempo, las vibraciones se producen constantemente a lo largo del día y la noche.		

- Caracterización del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06
Alteración de los niveles de vibraciones		
ID 18	**Localización**	
La alteración de los niveles de vibración se dan a lo largo del trazado de la Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB), en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, como consecuencia de la dinámica actual del tránsito vehicular en la zona.		
ID 22	**Análisis de Antecedentes**	
Con el fin de identificar los niveles de vibración que se desarrollan usualmente en la zona, se realizó el monitoreo de 15 puntos de medición. Los puntos de medición de los equipos de monitoreo, se localizaron teniendo en cuenta los receptores sensibles identificados y las fuentes importantes de vibración identificadas. Para ello se plante la siguiente metodología: ● Para cada punto de muestreo se desarrollaron mediciones en periodos clasificados de acuerdo con el tráfico de automóviles y de transporte masivo como horas pico y horas valle. ● Las mediciones se realizaron de lunes a sábado en el día para el tráfico pico. Los días festivos o horario nocturno de lunes a sábado se usó para horas valle. ● Los puntos de medición se ubicaron sobre las calles o carreras que llegan al corredor. ● Los puntos de medición se localizaron como se muestra en la Figura 6. o Primer punto de medición (Canal 0): Se ubicó en el extremo del tráfico mixto en el caso de una vía de Transmilenio o en el extremo de la vía con mayor flujo de automóviles en un caso diferente. o Segundo punto de medición (Canal 1): Se localizó a 15 m del primer punto de medición. o Tercer punto de medición (Canal 2): Se localizó a 30 m del primer punto de medición.		

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06

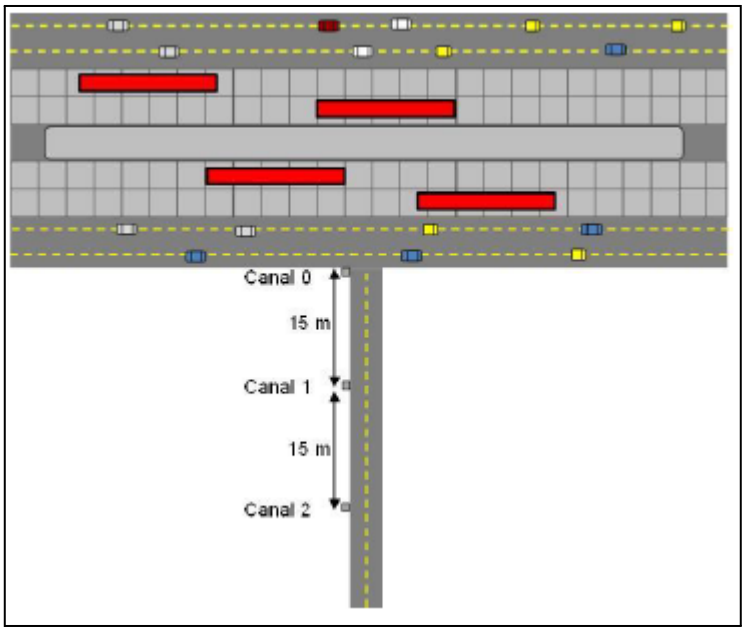


Figura 6. Esquema de medición de vibraciones paras las ventanas de registro en horas pico y horas valle
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Con el fin de contar con un número adecuado de ventanas de vibración para el análisis en cada uno de los puntos de medición seleccionados se tomaron 15 ventanas de registro de 2 minutos de duración a una frecuencia de muestreo de 2000 Hz. Lo anterior está acorde con los requerimientos de número de ciclos y frecuencia de muestreo para registros de vibración en los cuales se espera que la frecuencia de vibración predominante de la señal sea superior a 5 Hz. La frecuencia de muestreo a utilizar asegura que no se presente ningún tipo de filtro numérico de alta frecuencia que pudiera afectar el rango superior requerido.

A modo de ejemplo, a continuación se presenta la comparación del registro de vibración del punto de medición L2MB-VIB-001 con respecto a los umbrales de sensibilidad humana y atención de estructuras.

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06

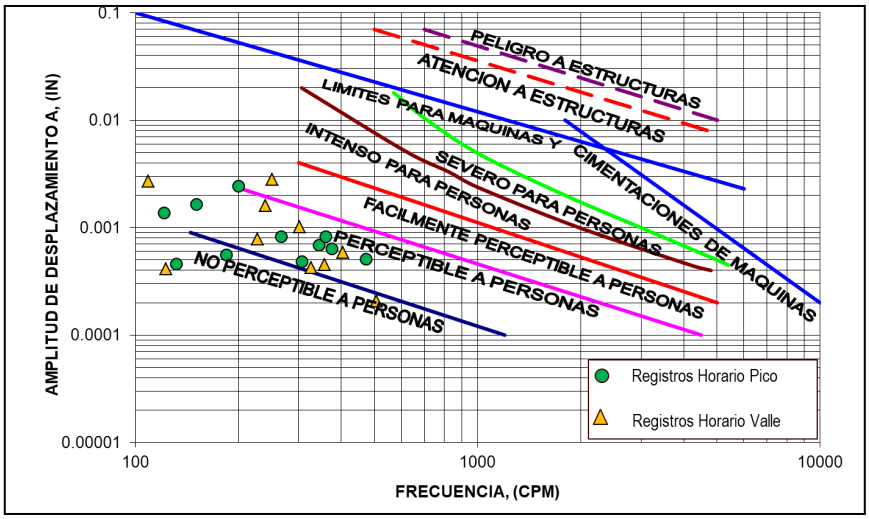


Figura 7. Comparación de registros de vibraciones en el punto de monitoreo L2MB-VIB-001 con respecto a la recomendación establecida por Vacca et al., (2011)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Como se pudo observar, las frecuencias predominantes de vibración son relativamente bajas (en el rango de 1 Hz a 3 Hz), lo cual induce que se presenten niveles de desplazamiento de partícula altos cuando se compara con los niveles de aceleración correspondientes.

En general se encuentra 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. . A continuación se presenta el resumen de la caracterización de vibraciones realizada.

Los puntos en los cuales se registran los menores niveles de vibración son la estación 8 (Calle 127 con Carrera 93) y el cruce del corredor en el humedal Juan Amarillo con valores de velocidad de partícula inferiores al límite establecido de percepción humana. En los dos casos se identifica una distancia igual o superior a 9 m entre el eje vial y el paramento de las edificaciones contiguas producto de la cicloruta presente en la localiziación de la estación 8 y la ronda del humedal en el caso del cruce del humedal Juan Amarillo.

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06

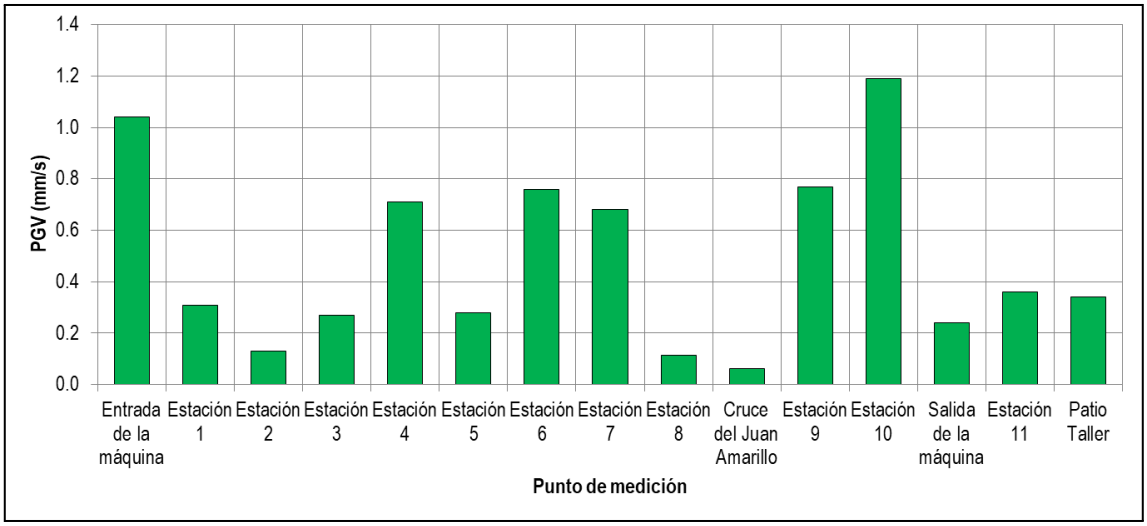


Figura 8. Velocidad pico de partícula máxima
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

ID 24	Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto

El conflicto ambiental que se identifica es la posibilidad de que los niveles de vibración puedan generar molestias a las personas que trabajan o viven en la zona de estudio. Niveles más altos podrían generar afectación en las viviendas e infraestructura cercana lo cual puede redundar en quejas y reclamos por parte de la comunidad. Este conflicto se puede gestionar desde un desarrollo sostenible y la inclusión de sistemas de control de vibraciones tanto para las fuentes existentes o nuevas fuentes de emisión de vibraciones, lo que mitiga los impactos asociados con el aumento de niveles de vibración.

ID 25	Análisis de Tendencias

La tendencia de este impacto está directamente asociada con la posibilidad que nuevas o mayores fuentes de vibraciones se presenten en la zona de influencia del proyecto. En general la tendencia asociada con niveles de vibración para la condición sin proyecto se considera como estable, teniendo en cuenta que la principal fuente de vibración corresponde con el tráfico vehicular (en particular los sistemas de transporte público como Transmilenio y tráfico de vehículos pesados) para los cuales no se han adoptado medidas de control de vibraciones o cambios que generen impactos significativos en los niveles de vibración registrados.

- Calificación del impacto sin proyecto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-06
Alteración de los niveles de vibraciones		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
Los niveles de vibraciones que se presentan en el área de influencia para la L2MB son producto de las actividades de tráfico rodado, actividades urbanas cotidianas, urbanas comunitarias, obras públicas, etc.; las cuales afectan a personas (límites de sensibilidad humana) y en condiciones muy puntuales podría afectar estructuras.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4,0)
Aunque el aumento de los niveles de vibraciones son de carácter instantáneo y por un lapso de tiempo corto, teniendo en cuenta que la fuente (tránsito) se presenta de manera activa en el tiempo se clasifica el impacto como permanente.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Puntual (1,2)
La extensión corresponde al área de influencia del impacto. Esta extensión se encuentra a un radio menor variable alrededor del punto donde transita la fuente (vehículo, camión, articulado, etc.). Por lo anterior, considerando la franja sobre la cual se genera la vibración, la calificación se asocia a una extensión Puntual.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1,9)
Se estima que la magnitud relativa para los niveles de vibración es Baja teniendo en cuenta que, para un instante de tiempo, la fuente genera un pequeño radio de acción de vibraciones, que aunque son perceptibles para personas no superan los niveles umbral que pudieran generar afectación en las estructuras.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1,5)
La incertidumbre en el caso del impacto producido por el tránsito es Baja, teniendo en cuenta que se dispone de la medición directa de los niveles de vibración a lo largo de la L2MB, las fuentes de las mismas y los potenciales receptores.		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-06
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Baja (1,4)
Teniendo en cuenta el inventario de las edificaciones realizado, se puede asumir que están en capacidad de asumir los niveles de vibración actuales sin que se genere afectación. Para las personas los niveles de vibración pueden ser perceptibles.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		Estable (2,5)
Comúnmente los niveles de vibración están controlados por las características de las fuentes más representativas. En el presente caso la fuente más significativa es el tráfico de vehículos en los que no se espera haya cambios relevantes relacionados con la generación de vibraciones y por lo tanto en general se espera que los niveles de máximos de vibraciones se mantengan estables.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Bajo (1,8)
La variación de niveles de vibraciones es un impacto independiente, es decir, que sus efectos no se atenúan o modifican por la generación de otro impacto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Poco significativo (-4,00)
El impacto por variación de niveles de vibración es de carácter puntual, restringido a distancias desde la fuente de emisión (tránsito), asociado a poco significativo.		

8.1.1.1.7. Afectación por asentamientos

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
Alteración por Asentamientos		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
		Desplazamientos y asentamientos del terreno
Bogotá muestra un patrón de subsidencia distribuido en el área urbana con valores máximos en la parte central de la ciudad. Los fenómenos de subsidencia principalmente se asocian a la extracción de agua subterránea del acuífero local, lo que da como resultado el hundimiento progresivo de la superficie producido principalmente por la variación y abatimiento del nivel freático, que de acuerdo a la magnitud de estas deformaciones ocasione daños en la infraestructura y las redes de servicios públicos de la zona.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
El medio afectado es el Abiótico.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Suelo
El componente afectado por los asentamientos en superficie se relaciona con el componente de suelos		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Asentamientos del terreno
El factor analizado corresponde a los niveles de desplazamientos y asentamientos del terreno		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Nivel de desplazamientos
El parámetro corresponde al nivel de desplazamientos y asentamientos en superficie, los cuales se evalúan con métodos numéricos para establecer desplazamientos y asentamientos del terreno y verificar la posible afectación a estructuras vecinas.		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
● Subsidencia regional: Proceso en el cual los suelos de la ciudad de Bogotá se ven afectados por actividades antrópicas y naturales que generan un proceso de consolidación y asentamientos generalizados en la ciudad. y que continúa con el paso de los años. ● Deprimido calle 72 con Av. Caracas - PLMB : Obra de interconexión vial que permitirá realizar el paso de la avenida 72 bajo la Av Caracas, mediante un deprimido, esta obra podría generar asentamientos en zonas colindantes con la obra proyectada.		

<table>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA-ABI-07</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 10</td><td rowspan="2">Aspecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Generación de Asentamientos</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Generación de asentamientos diferenciales de infraestructura colindante al deprimido de la calle 72 con Avenida Caracas.
● Subsidencia regional que causa asentamientos generalizados por toda la ciudad, potencialmente puede generar importantes problemáticas en algunos puntos específicos de la ciudad, en general la superficie de la ciudad tiene un comportamiento homogéneo de subsidencia por cada sector.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 11</td><td rowspan="2">Efecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Variación de los niveles de la superficie del terreno</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Como se ha descrito en otros artículos de investigación (Estado del arte, fenómeno de la subsidencia en Bogotá, Silva & Garcia 2015), la subsidencia potencialmente puede generar importantes afectaciones para puentes, vías, vías férreas, desagües pluviales, alcantarillas, canales, diques, edificios y tuberías, En Bogotá no existe un registro detallado de la cantidad de elementos afectados por este fenómeno.
● Por otro lado para el caso del deprimido de calle 72 con Caracas, no se esperan importantes asentamientos, por lo que con un adecuado procedimiento constructivo, estos pueden limitarse prácticamente al área de influencia directa de la obra.lo cual solo implicaría las ya contempladas afectaciones a las vías de intersección.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 12</td><td rowspan="2">Tipo de Efecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Directo o Primario</td></tr>
<tr><td colspan="3">Afectación funcional de infraestructura subterránea y subsuperficial</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 17</td><td rowspan="2">Periodicidad</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Infraestructura en superficie y subsuperficial</td></tr>
<tr><td colspan="3">Como los niveles de asentamientos en superficie están asociados a la intensidad y de las tasas de extracción de agua subterránea, esto condiciona la magnitud de los descensos de presiones en profundidad y la subsidencia del terreno.</td></tr>
</table>

- Caracterización del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07
Afectación por Asentamientos		
ID 18	**Localización**	
Los asentamientos se localizan a nivel de la ciudad de Bogotá, como consecuencia de la consolidación de los suelos debido al cambio en las presiones de agua en el terreno. Incluye el área de intervención del proyecto en la ciudad de Bogotá D.C. en el sector de la Porciúncula Calle 72 Cra 10 hasta el Predio Fontanar río Bogotá.		
ID 22	**Análisis de Antecedentes**	
En la sabana de Bogotá, las subsidencias regionales se han cuantificado principalmente en el estudio del Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC) y DPAE, 2010, utilizando la técnica de interferometría diferencial con radar DinSAR con información de radar entre los años 1997 y 2006 y entre los años 2008 y 2009. También, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, desarrolló trabajos de medición de subsidencias mediante nivelación y GPS de precisión en el período 2003 a 2007 (Martinez, et al, 2008). En términos generales estos dos estudios presentaron coincidencias en la medición de subsidencias. En términos generales se reportaron tasas de subsidencia máximas en el sector de Puente Aranda con valores de 7,5 cm/año. Hacia el occidente se reportan tasas entre 0,3 y 1,4 cm/año. El estudio de subsidencia más actualizado de (Mora, Diaz & Cardona 2022) mencionan que la ciudad de Bogotá está establecida en una zona sísmica moderada, la compleja topografía facilita la ocurrencia de deslizamientos e inundaciones. La ciudad ha sido objeto de un proceso de migración masiva en los últimos años, lo cual ha generado la urbanización acelerada de la ciudad y un incremento en la vulnerabilidad ante diversas amenazas naturales. Bogotá está localizada en la Sabana de Bogotá, una cuenca tectónica sedimentaria consolidada después del levantamiento del norte de los Andes hace aproximadamente 5 Ma. Mediante el uso de imágenes de radar TerraSAR–X se realizó el análisis cuantitativo de la subsidencia en la Sabana de Bogotá empleando la técnica de interferometría de radar de apertura sintética para la ciudad de Bogotá. Los resultados obtenidos permitieron establecer valores de subsidencia importantes en región central de la ciudad del orden de 3,3 cm/año generados en los depósitos lacustres arcillosos, que se ubican en casi toda la ciudad de Bogotá. En el trabajo de investigación (Rojas, 2013) se pretende abordar la problemática del fenómeno de subsidencia en la ciudad de Bogotá, estudiando las deformaciones superficiales debidas a cambios de succión, que corresponden a cambios estacionales en el terreno (a corto plazo) relacionados con los regímenes de lluvia y sequía de un sitio en particular, a partir de la aplicación de un modelo analítico de deformaciones para suelos parcialmente saturados. Inicialmente, se definió el área de estudio con base en la información existente en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá(INGEOMINAS y UNIANDES, 1997) y el estudio de Interferometría Diferencial (ICC y FOPAE, 2009). Después, se realizó un inventario de la información previa existente relacionada con el tema (condición geológica, geomorfológica e hidrogeológica de la ciudad de Bogotá, caracterización geotécnica de los materiales existentes superficialmente, lecturas de deformaciones en superficie obtenidas de monitoreos topográficos e interferometría diferencial, características de succión y curvas de retención de humedad, información hidrometeorológica, entre otros). Con base en esta información y la ejecución de campañas de exploración geotécnica en dos puntos específicos ubicados en el área de estudio, se analizó el comportamiento de la humedad con el tiempo y en profundidad para los suelos existentes superficialmente, con el fin de detectar cambios u oscilaciones en estos materiales. Se ha encontrado que comparando las fluctuaciones temporales de las deformaciones calculadas por el Método Básico de Barcelona (BBM) y las variaciones de los niveles de precipitación registrados a lo largo del tiempo, se puede establecer una correspondencia entre el desplazamiento vertical y la		

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07
precipitación acumulada en los primeros seis meses, debido a que un aumento en el régimen de precipitación de la zona genera una expansión en el suelo, y una disminución en el mismo genera una compresión en el suelo, también se encontró que los cambios de volumen producidos por succión, pueden representar una componente importante en el proceso de subsidencia.		
ID 24	**Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto**	
No se percibe un efecto directo relevante entre el impacto de asentamientos con los ecosistemas, ya que estos elementos son resilientes a las relativamente bajas tasas de desplazamiento del suelo, la influencia de los asentamientos están principalmente relacionados a temas sociales causados por afectaciones a infraestructura.		
ID 25	**Análisis de Tendencias**	
La tendencia de la subsidencia regional es variable en el tiempo, y depende de factores tanto antrópicos como naturales, sin embargo durante el tiempo de construcción y operación del proyecto de la L2MB se prevé que estos asentamientos continúen una tasa similar a la que se ha venido presentando en la ciudad con una pequeña disminución teniendo en cuenta el continuo proceso de consolidación del territorio, mientras que el caso del deprimido de la calle 72 se prevén asentamientos inmediatos que se estiman como finalizados una vez sean ejecutadas las obras de construcción.		

- Calificación del impacto sin proyecto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07
Afectación por asentamientos		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 Negativo
Los niveles de deformaciones por asentamientos que se presentan en el área de influencia para la L2MB son producto de las actividades antrópicas que involucran cambios en la consolidación de los suelos debido al cambio en las presiones de agua en el terreno. En el área de influencia del proyecto estas presiones pueden variar por efecto de bombeo de pozos o bombeo a nivel de excavaciones antrópicas, afectando las infraestructuras vecinas.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		4 Permanente
En la sabana de Bogotá, las subsidencias regionales se han cuantificado principalmente en el estudio del Instituto		

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

Cartográfico de Cataluña (ICC) y DPAE, 2010, utilizando la técnica de interferometría diferencial con radar DinSAR con información de radar entre los años 1997 y 2006 y entre los años 2008 y 2009. También, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, desarrolló trabajos de medición de subsidencias mediante nivelación y GPS de precisión en el período 2003 a 2007 (Martinez, et al, 2008). En términos generales estos dos estudios presentaron coincidencias en la medición de subsidencias. En términos generales se reportaron tasas de subsidencia máximas en el sector de Puente Aranda con valores de 7,5 cm/año. Hacia el occidente se reportan tasas entre 0,3 y 1,4 cm/año.

Los asentamientos de subsidencia regional se generan de forma permanente se prevé que estos continúen no solo durante la etapa de construcción de la L2MB sino igualmente de la etapa de operación y mantenimiento, por otro lado las obras del deprimido de la calle 72 son inmediatos y producirán exclusivamente previo a la etapa de construcción del corredor de la L2MB.

ID 29	Extensión (EX)	Calificación
		3,5 Subregional

La subsidencia regional se genera en gran parte de la L2MB se presenta con intensidades variables en algunos puntos, presentando una mayor tasa de asentamientos principalmente en el sector de la calle 72 y la Avenida Ciudad de Cali entre calles 72 y 80.

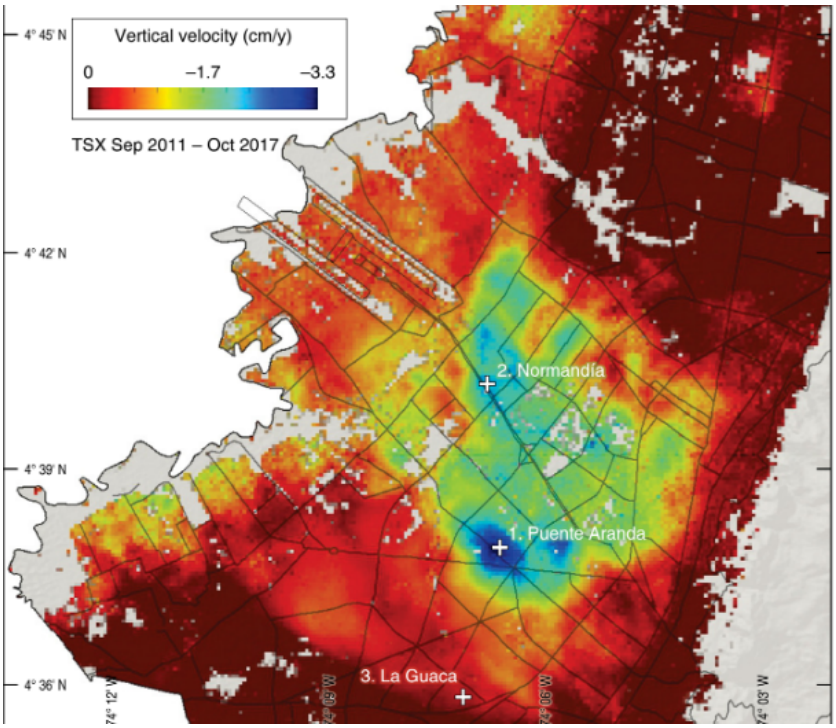


Figura 9. Mapping Land Subsidence in Bogotá, Colombia, Using the Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) Technique with TerraSAR–X Images Mora, Mila & Cardona 2020

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
Por otro lado en el deprimido de la calle 72 su extensión es puntual y se limita al área de intervención constructiva.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		2,5 Media
Aunque la subsidencia es un fenómeno generalizado en gran parte de la ciudad, la afectación a infraestructura se localiza en principal medida en sitios donde se producen asentamientos diferenciales, ya que en estos sitios se producen sobreesfuerzos en los elementos de soportes que pueden generar afectaciones importantes. Estos sitios no se evidenciaron con alta frecuencia a lo largo del corredor, sin embargo por la tendencia de movimientos no se puede descartar que ésta se incremente con el paso de los años. En el caso del deprimido de la calle 72 la magnitud relativamente es mínima, ya que su implicación comparado con la longitud del corredor de la L2MB es pequeña.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,5 Bajo
Se ha realizado varias investigaciones sobre el tema de subsidencia en la ciudad de Bogotá que permiten evaluar cual es la tasa estimada de asentamientos que se genera anualmente en la ciudad de Bogotá, por otra parte de los estudios de diseño del deprimido de la calle 72 se encuentra información sobre los elementos principales tenidos en cuenta en el diseño de la obra vial.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		2,5 Medio
La gran mayoria de infraestructura de la ciudad está constituida por mampostería confinada de viviendas que son susceptibles a daños, sin embargo como se ha mencionado los asentamientos que se producen de forma homogénea regional no implican afectaciones a este tipo de infraestructura, los posibles daños se podrían evidenciar en sitios donde se producen tasas de asentamientos diferenciales importantes. Por otra parte la afectación de la infraestructura colindante con el deprimido de la calle 72 se extiende principalmente en un sobreancho que tiene un alcance en infraestructura pública como vías y andenes con una mayor capacidad de resistir asentamientos diferenciales.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		2,5 Estable
Como se ha mencionado anteriormente la tendencia de movimiento de subsidencia regional parece estable con algunos factores tanto antrópicos como naturales que la pueden hacer variar en algunos periodos de tiempo, sin embargo en términos generales esta tendencia permanece aproximadamente estable en el tiempo.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
		1,5 Baja
La motricidad del impacto es relativamente baja, ya que su incidencia repercute en uno de los impactos identificados asociados al componente social, está relacionado con EA-SOC-05 Afectación a la infraestructura pública y social principalmente. Su dependencia es baja, ya que no es dependiente en cuanto a magnitud o incidencia de otros impactos. Lo anterior se traduce a una sinergia baja del impacto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		5,5 Moderadamente significativo
El impacto se calificó como moderadamente significativo, de acuerdo con el análisis de la información asociada a la subsidencia regional a nivel de la ciudad y los datos registrados, la evaluación de la tendencia y los antecedentes existentes.		

8.1.1.1.8. Reducción de Gases Efecto Invernadero

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto de referencia**	**Código**
		EA-ABI-08
Reducción de Gases Efecto Invernadero		
ID 02	**Elemento o Sujeto en análisis**	**Descriptor**
		Aire
Gases efecto invernadero		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		
Para este escenario no se puede hablar de reducción de gases efecto invernadero, ya que precisamente el objetivo principal del proyecto es la conversión a sistemas de transporte limpio, el cual se analiza en el escenario de operación y mantenimiento.		

8.1.1.2. Escenario con proyecto

8.1.1.2.1. Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		RCD
Residuos de Construcción y Demolición		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
El medio que se ve afectado por este impacto corresponde al Medio Abiótico.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmósfera-Suelos-Paisaje
Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) son un factor de deterioro ambiental y paisajístico para la ciudad, su inapropiado manejo genera una afectación tanto al espacio público como a los elementos que componen la Estructura Ecológica Principal (EEP).		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		RCD
Cantidad de RCD producidos por el proyecto.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Volumen de RCD
Volumen de RCD que se reutilizaron.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
		Fase previa-Construcción
Este impacto se presenta durante las fases previa y de construcción.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Fase previa-Construcción
Fase previa ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras. **Construcciòn** ● Excavaciones y rellenos. ● Espacio público y urbanismo. ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras.		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Disminución de los RCD
Disminución de los RCD por su aprovechamiento.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Decremento de la contaminaciòn ambiental
Al reutilizar este tipo de residuos se contribuye a la disminución de la contaminación atmosférica, contaminación del suelo y deterioro del paisaje.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
Se reutilizará entre el 25-75% de los RCD generados por el proyecto.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Se generarán RCD por la actividad de excavación y por actividades de demolición para la construcción de la L2MB.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
Una vez inicien con las actividades de fase previa y construcción se va ir aprovechando los RCD reutilizables.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Rápida
La generación de Residuos de construcción y demolición se presentará en los primeros meses de ejecución del proyecto, puesto que los mismos hacen parte de las actividades preliminares.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continua
El impacto se presentará en una periodicidad continua durante la etapa preoperativa.		

- Caracterización del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**	
		EA-ABI-01	
Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición			
ID 18	**Localización**		
La Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.			
ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		3 107 122	**m3**
Durante las fases previa y de construcción se generarán 3 107 122 m3 de RCD.			
ID 20	**Cobertura del elemento analizado**	**Cantidad**	**Unidad**

		776 780 - 2 330 341 **m3**

Se aprovechará entre el 25-75% de los RCD generados, lo que corresponde entre 776 780 m3 y 2 330 341 m3 de RCD.

ID 21	**Descripción**

Para la valoración de este impacto, se tiene en cuenta los volúmenes de excavación para la adecuación de vías y demolición de estructuras existentes para la construcción del túnel, estaciones del metro, puesto de control y demás obras complementarias.

Es de resaltar que de las actividades de movimiento de tierras y excavaciones, se generan residuos que son aprovechables y requerirán de un tratamiento especial para su uso, ya sea para la adecuación de estaciones o ser dispuesta en centros de aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición – RCD.

A continuación, se relacionan los volúmenes de excavación y demolición que se pueden generar por las actividades constructivas.

Tabla 5. Cantidades de excavación y demolición

ACTIVIDAD	**CANTIDAD (m3)**
EXCAVACIÓN ESTACIONES SUBTERRÁNEAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	1 541 015
EXCAVACIÓN TÚNEL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	1 173 854
EXCAVACIÓN FUNDACIONES ESTACIÓN ELEVADA E11	2 549
EXCAVACIÓN FUNDACIONES VIADUCTO	9 652
EXCAVACIÓN PATIO TALLER	298 225
EXCAVACIÓN VÍAS	81 827
TOTAL	**3 107 122**

Fuente: UT MOVIUS 2022

El porcentaje de RCD a reutilizar será entre 25-75%, teniendo en cuenta lo estipulado en el artículo 9 de la Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, lo que corresponde entre 776 780 m3 y 2 330 341 m3, dato basado en el volumen total del material a ser usado en obra, el cual será susceptible de aprovechamiento. Aquellos RCD que no sean susceptibles de aprovechamiento en la obra, serán dispuestos en los sitios autorizados por la autoridad ambiental.

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**

El reutilizar y aprovechar los RCD tiene como finalidad preservar el medio ambiente, así como el uso racional de

los recursos naturales. Por ende no existe dependencia o afectación de los servicios ecosistémicos.

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Positivo (1)
De las actividades de demolición y excavación que se presenten durante la construcción de la L2MB, se aprovechará entre el 25-75% de RCD de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Corta (2,5)
El aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición, se efectuará durante el periodo de fase previa y construcción del proyecto.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Puntual (1,9)
De las actividades de demolición y excavación que se presenten en durante la construcción de la lìnea, se aprovechara entre el 25-75% de RCD de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; lo cual corresponde entre 776 780 m3 y 2 330 341 m3.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1,5)
De acuerdo con la magnitud del proyecto, la reutilización de residuos de construcción y demolición será entre el 25-75% de la cantidad de materiales a utilizarse durante el proceso constructivo.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1,5)
Según los cálculos realizados se espera aprovechar entre 776 780 m3 y 2 330 341 m3 de RCD.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Bajo (1)

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
Teniendo en cuenta que los residuos de construcción y demolición van a ser usados para conformar la base y estabilizar el terreno dispuesto para estaciones y patio taller, se concluye que las obras que se desarrollen tienen la capacidad para asimilar el impacto.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1,9)
Se estima que el nivel de acumulación de impactos es bajo, puesto que se evidencia que el mismo es de magnitud mínima con presencia en el área de influencia del proyecto.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Baja (1,2)
No se identifican impactos de otros proyectos que puedan generar acciones sobre el aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Poco significativo (3,24)
Este impacto es de carácter positivo y poco significativo.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
La disposición de RCD en el área establecida no afecta las condiciones iniciales del medio.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperable a corto plazo

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-01
Las condiciones iniciales son recuperables en un corto plazo, siempre y cuando se tengan en cuenta los lineamientos establecidos en la resolución 472 de 2017.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Alta
Las zonas que se establezcan para la disposición de RCD, los cuales serán utilizados como base o subbase para la estabilización de los terrenos, puede adaptarse de manera inmediata a las condiciones del medio.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
Se estima que el impacto persiste en el medio en una proporción entre el 1 al 19%, una vez se contemplen las medidas adecuadas para la disposición de los RCD.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de prevención
Los detalles se presentan en el plan de manejo PMA-ABI-01.		

8.1.1.2.2. Alteración de la calidad suelo

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Suelo
El elemento de análisis para este impacto corresponde al suelo, sus características y propiedades físico químicas y biológicas		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**

		Abiótico
Abiótico		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Edafológico
Edafológico		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Edafológico
● Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo ● Disminución del área de suelos ● Disminución de los servicios de provisión, regulación y soporte		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Suelos en hectáreas
Área de suelos impactados en hectáreas		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Construcción
Las afectaciones sobre los suelos se darán en mayor magnitud durante la etapa de construcción debido a la remoción de la cobertura vegetal protectora y la remoción parcial del suelo identificadas en la caracterización del componente edafológico.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Construcción
Fase previa ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Instalación de infraestructura de campamentos Construcción: ● Excavaciones ● Descapote y tratamiento silvicultural ● Implementación del Urbanismo, espacio público y Paisajismo ● Adecuación de estaciones BRT - Transmilenio ● Cimentación y construcción de Pilas ● Montaje de viaducto ● Construcción de las Estaciones Metro ● Traslado de redes secundarias de servicios públicos ● Suministro y montaje superestructura vía ● Adecuación vías		

• Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas por la remoción temporal o permanente del suelo		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
Las obras del proyecto impactan directamente el suelo ya que para su ejecución requieren el descapote o remoción total del mismo, por lo tanto su efecto es directo.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Al inicio de las actividades de construcción se darán por seguro pues es necesario intervenir el suelo para desarrollar el proyecto.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
Al inicio de las actividades de construcción se darán por seguro pues es necesario intervenir el suelo para desarrollar el proyecto.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
El máximo impacto asociado a las actividades del proyecto, se presentan en el instante que ocurre la remoción del suelo. De este modo, las máximas consecuencias ocurren en el momento de inicio de las actividades.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo

La regularidad de la manifestación del impacto en los suelos ocurre de manera constante en el tiempo, por lo tanto, es continuo.

- Caracterización del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 18	Localización	

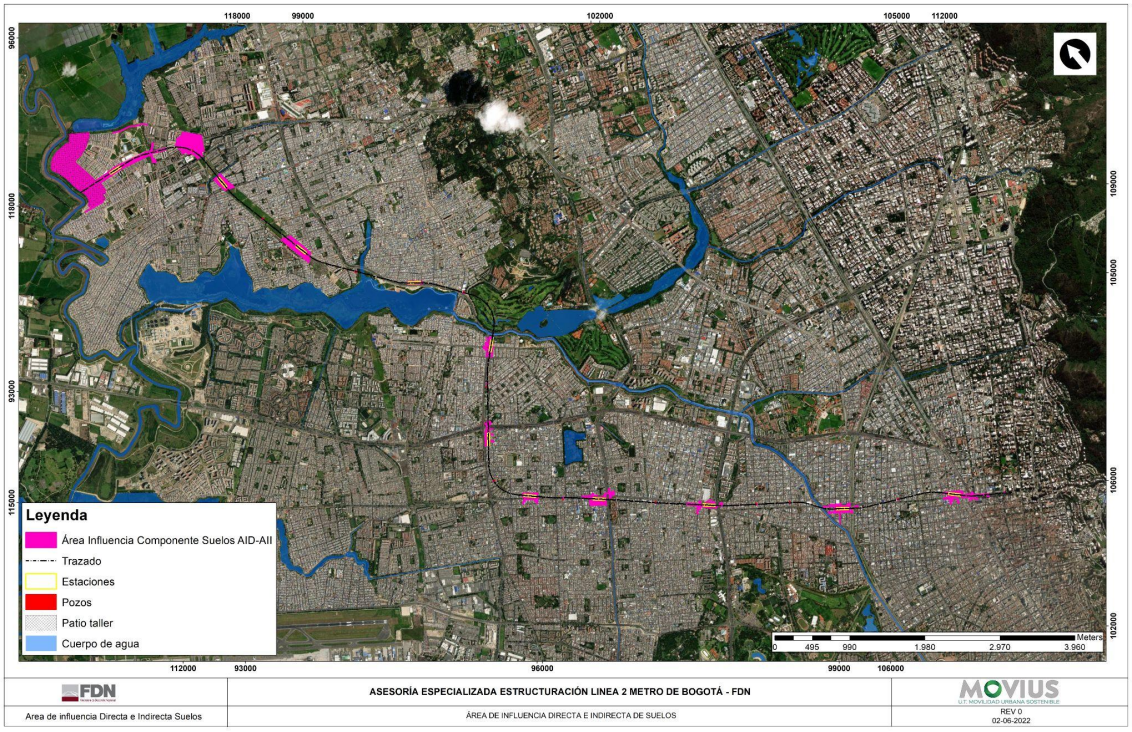


Figura 10. Localización del área de influencia suelos
Fuente: UT MOVIUS, 2022

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		71	ha

La extensión del impacto en el componente edafológico se traduce en las áreas de intervención directa del recurso, ya que fuera de dichas áreas es poco probable que se presenten cambios en cuanto a las características químicas como cantidad y distribución de nutrientes, cambios físicos como compactación o modificación del drenaje natural o cambio en las características biológicas, por lo tanto se asimiló a las áreas de la huella de intervención.

ID 20	**Cobertura del elemento analizado**	**Cantidad**	**Unidad**
		71	**ha**

Áreas de intervención directa del recurso, ya que fuera de dichas áreas es poco probable que se presenten cambios en cuanto a las características químicas como cantidad y distribución de nutrientes, cambios físicos como compactación o modificación del drenaje natural o cambio en las características biológicas, por lo tanto se asimiló a las áreas de la huella de intervención.

ID 21	**Descripción**

Durante la etapa de construcción, las actividades del proyecto que inciden con mayor relevancia sobre el componente edáfico son la remoción parcial o total de los edafo individuos.

La remoción parcial o total influye directamente en la disponibilidad de elementos nutricionales para las plantas, dentro de los que se encuentran macroelementos (Ca, Mg, K, Na, P) y microelementos (Cu, Zn, B), también la afectación de las características físicas como es el espesor traducido en profundidad efectiva, capacidad de retención de humedad, densidad aparente y características biológicas como la eliminación de horizontes ricos en carbono orgánico y donde se concentra la edafofauna, dichas actividades se realizará a lo largo del corredor de intervención del proyecto

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**

- **Servicios ecosistémicos de regulación**

Se refiere a los beneficios resultantes de la regulación de los procesos que se dan en los ecosistemas, como son el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua. Los suelos presentes en el área de influencia abiótica aportan los siguientes servicios ecosistémicos de regulación:

- Control de la erosión
- Captura de CO2

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	**Nombre del impacto:**	**Código**
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		- 1 Negativo
La construcción del proyecto generará eliminación de la cobertura vegetal protectora, tránsito de maquinaria y movimientos de tierra, los cuales deterioran los suelos; por lo tanto es calificado como negativo.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		4,00 Permanente
Si bien la construcción del proyecto tiene una duración de dos años, el tiempo de operación y mantenimiento en el cual el recurso es directamente intervenido es de más de 20 años, por lo tanto es calificado como permanente.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		1,00 Puntual
Se clasifica como puntual ya que afecta varios sectores de Bogotá		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		1,00 Baja
Los impactos generados al suelo por la construcción del proyecto equivalen al 100% del área de intervención (zonas de suelos urbanos), por lo tanto fue calificada como de media magnitud baja, debido a que estos suelos ya fueron intervenidos.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,00 Baja
Es el margen de error estimado en el conocimiento del impacto, en su comportamiento y/o en la medición del cambio, en términos de duración, extensión o magnitud relativa de afectación, en las propiedades químicas, físicas y biológicas de las actividades que se desarrollarán en el proyecto, lo que genera una incertidumbre baja en cuanto a los efectos a largo plazo que estas actividades pueden generar en el uso de los suelos y su potencial de utilización.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,00 Bajo

La predisposición o susceptibilidad de los suelos a sufrir daño y su capacidad para absorber, asimilar o amortiguar procesos de remoción parcial o total de sus horizontes es alta, por lo tanto, el nivel de vulnerabilidad se califica bajo, debido a que son suelos ya intervenidos.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		1, 00 Bajo
Los efectos del impacto incrementan con el desarrollo del proyecto, lo cual al combinarse con los impactos generados por otras actividades como remoción de coberturas y la existencia de impactos en el escenario sin proyecto, conlleva a que el impacto tenga calificación baja.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		1,00 Bajo
Los impactos que puede generar el proyecto no son sinérgicos con actividades como la dinamización del desarrollo urbano, por lo tanto se califica de baja sinergia.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-2,96 Poco Significativo
El impacto es calificado negativo y poco significativo ya que no deteriora el recurso suelo, de una forma directa y puntual. La afectación que produce resulta de poca importancia para la sociedad y la autoridad ambiental.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-02
Alteración de la calidad suelo		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
El suelo es un cuerpo natural que comprende sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de la tierra, que ocupa un espacio y que se caracteriza por horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de las adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia. Los procesos que en él suceden son lentos y generalmente tardan años o cientos de años, por lo tanto, no es posible que los impactos generados por el proyecto sean reversibles.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Mediano plazo

La restauración parcial del suelo por medio de medidas de manejo ambiental, con la correcta preservación y disposición de sus horizontes es posible, la dinámica de los elementos químicos, las propiedades físicas y la colonización de la fauna del mismo es un proceso que puede tardar entre 5 y 9 años, por lo tanto, es calificada como de mediano plazo.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Media
La capacidad de los suelos para recuperarse de forma efectiva y exitosa es media, existen prácticas relacionadas con la recuperación de las propiedades químicas y biológicas como el aumento del contenido de materia orgánica (humus), enmiendas para la neutralización de la acidez (cal agrícola) y fertilizantes químicos y biológicos para aumentar la cantidad de elementos nutritivos, desde el punto de vista físico. Asimismo, hay actividades de tipo mecánico como la instalación de estructuras para prevenir la erosión y labranza profunda con herramientas tipo cincel para evitar la compactación, que pueden ayudar al suelo en su recuperación.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
Los impactos residuales que se pueden presentar en los suelos una vez se realice el manejo son bajos. Están relacionados con el deterioro de propiedades físicas como la compactación y aumento de la densidad aparente.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Prevención
Es posible desarrollar medidas de solución efectivas para el impacto ocasionado por el Proyecto en los suelos, están relacionadas con medidas de prevención.		

8.1.1.2.3. Afectación al componente de aguas subterráneas

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-03
Afectación al componente de aguas subterráneas		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Agua subterránea
El elemento de análisis para este impacto corresponde a:		

- la dinámica del agua subterránea definida a partir del modelo geológico, del modelo hidrogeológico conceptual MHC y del modelo hidrogeológico numérico MHN, particularmente entre las fuentes de agua superficial (canal Salitre, humedal Juan Amarillo y lago del club Los Lagartos) y en la unidades geológicas de la formación Sabana y complejo de Conos , elementos sobre los cuales se desarrolla la infraestructura del proyecto.

- los niveles freáticos producto de la conformación de las obras.

ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio Abiótico
El medio que se ve afectado por este impacto corresponde al Medio Abiótico.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Componente Hidrogeológico
El componente que puede verse afectado como consecuencia de la conformación de la L2MB (línea del Metro, estación y pozos) corresponde al hidrogeológico, específicamente las dinámicas de intercambio con las fuentes de agua superficial y los niveles freáticos.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Agua Subterránea
Cantidad de agua subterránea, superficie freática, flujo de intercambio entre unidades hidrogeológicas y con cuerpos de agua superficial.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Flujo subterráneo
Niveles freáticos y caudales de agua subterránea desde y hacia las unidades geológicas, particularmente la dinámica con el humedal Juan Amarillo y canal Salitre.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Obras y actividades según etapa
Etapas de construcción y operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Construcción y operación y mantenimiento de la L2MB
Construcción y operación y mantenimiento de la línea subterránea del metro con estaciones y pozos.		

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Excavación subterránea y a cielo abierto
Excavación subterránea con tuneladora (sistema de dovelas en concreto) y a cielo abierto con muros pantalla (en concreto) para las estaciones y pozos.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Posibles afectaciones al agua subterránea, a la dinámica de intercambio con las fuentes de agua superficial y abatimiento de niveles freáticos
No se identifica –a partir de los resultados del ejercicio de Modelación Hidrogeológica Numérica realizado- afectación en la dinámica de intercambio del sistema ni en la fase de construcción ni en la de operación y mantenimiento, lo anterior conforme al método constructivo para el túnel (tuneladora, sistema de dovelas en concreto), pozos y estaciones (muros pantalla en concreto) y a las características de conductividad hidráulica de los suelos en los que se desarrollarán las obras. 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.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo o Primario
Cambio en el nivel freático en los sitios de estaciones y pozos, producto de la remoción del suelo para la conformación de las obras		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
La ocurrencia de este impacto está asociada a la construcción de estaciones y pozos, afectando el nivel freático en los sitios de intervención producto de la remoción del suelo.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
Junto con la remoción del suelo para conformar la infraestructura de estaciones y pozos se producirá un cambio en el nivel freático limitado a la zona de intervención directa (dentro del perímetro de la estación o pozo).		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida

La evolución de este impacto resulta muy rápida, en la medida que se va dando a medida que se realiza la remoción del suelo para la conformación de las estaciones y pozos.

ID 17	Periodicidad	Descriptor
		Continuo

Es continuo en la medida que las estaciones y pozos hacen parte de la infraestructura del proyecto y durante la operación y mantenimiento de estaciones y pozos no existirán aguas subterráneas dentro del perímetro de dichas obras.

- Caracterización del impacto

ID 18	Localización

La Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.

Conforme los resultados de la modelación no reflejan modificación alguna de la superficie freática del sistema una vez entra en operación la L2MB, el área de influencia directa desde el componente hidrogeológico queda definida por los límites de intervención en las estaciones y pozos, entendidos estos para cada estación o pozo como el perímetro de los muros-pantalla asociados a la estructura, el cual está asociado tanto al cuerpo principal de la misma como a los accesos asociados (esto explica que el contorno de las áreas de influencia no sea perfectamente rectangular en el caso de las estaciones). Al interior de estos perímetros, el suelo existente es removido y la superficie freática queda interrumpida, con un área influencia total de 8,80 ha que corresponde a los contornos de muros-pantalla en estaciones y pozos.

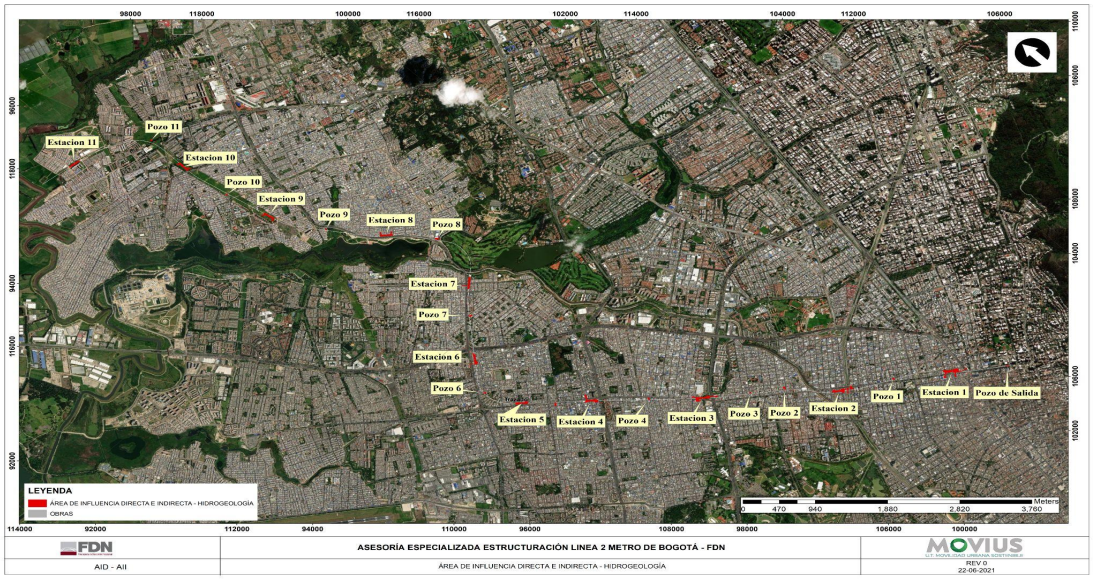


Figura 11. Área de influencia Hidrogeología

Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		8,80	ha

Serán objeto de intervención 8,80 ha que corresponden a las zonas específicas de estaciones y pozos.

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		8,80	ha

Serán objeto de intervención 8,80 ha que corresponden a las zonas específicas de estaciones y pozos.

ID 21	Descripción

Unidades Hidrogeológicas intervenidas y niveles freáticos

Las unidades geológicas sobre las cuales se proyecta la intervención corresponden a la formación Sabana y la formación Complejo de Conos, unidades sobre las cuales se desarrolla el trazado de la L2MB tal como se presenta en la Figura 12.

La formación Sabana (depósito Lacustre) que corresponde a sedimentos de granulometrías finas se constituye en una unidad de baja conductividad con valores en el rango entre $1X10^{-7}$ m/s y $1X10^{-11}$ m/s, por su parte la formación complejo de Conos con presencia sobre los cerros Orientales está asociada a sedimentos grueso - granulares, siendo un sistema de mayor conductividad con valores en el rango entre $1X10^{-6}$ m/s y $1X10^{-8}$ m/s, caracterización que resulta importante a la hora de establecer cualquier tipo de afectación sobre el sistema.

La configuración del gradiente de flujo dentro del área de estudio está definida por la topografía, siendo los puntos de drenaje del sistema los cuerpos de agua superficial; el nivel freático se caracteriza por ser somero en la mayoría del trazado (sobre la formación Sabana) con profundidades promedio de 1,7 m, alcanza mayores profundidades, del orden de 10,0 en la unidad complejo conos sobre los cerros orientales.

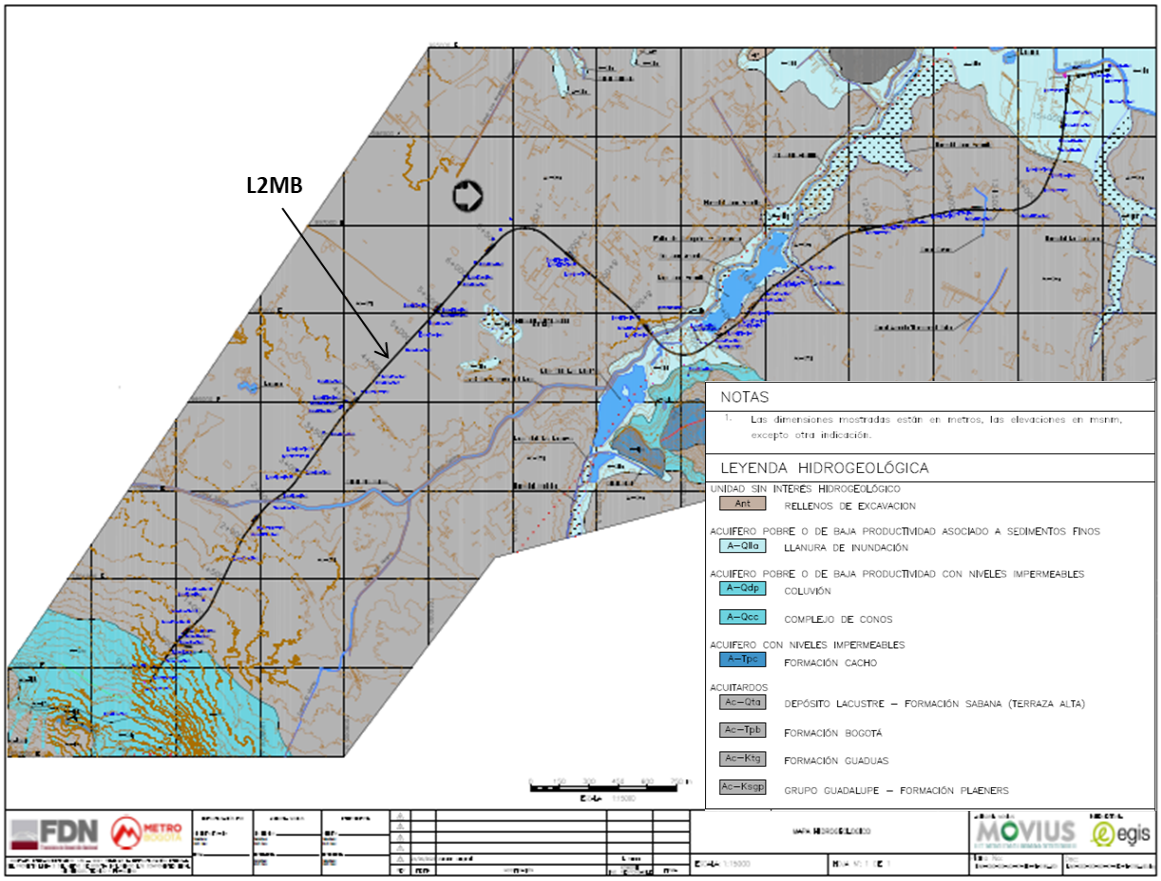


Figura 12. Mapa de unidades hidrogeológicas L2MB
Fuente: UT MOVIUS 2022

Desarrollo de estaciones y línea subterránea

Producto de la conformación de las obras que incluyen la línea subterránea del metro, estaciones y pozos, se adelantaron análisis con el fin de establecer si por efecto de la conformación de las obras se genera algún tipo de afectación en términos de variación en la dinámica de intercambio entre las unidades geológicas y los sistemas de agua superficial, así como afectación a los niveles freáticos.

En la Figura 13 y Figura 14 se presentan una sección típica de modelación para la condición actual y para la condición de operación y mantenimiento del proyecto en el sector del humedal Juan Amarillo, siendo una zona de especial interés; en las secciones se ilustra el humedal Juan Amarillo, el canal Salitre, el tunel (para la condidion de operación y mantenimiento), el nivel freático, al igual que las direcciones de flujo; los resultados de los análisis no reflejan afectación en las condiciones de flujo ni en términos de abatimientos ni en términos de la dinámica de intercambio.

Las afectaciones puntuales al nivel freático se dan en las estaciones y pozos, de manera puntual dentro de los perímetros de las obras en los sitios de intervención producto de la remoción del suelo para la conformación de las obras. Por fuera de estos límites de intervención no se espera afectación alguna.

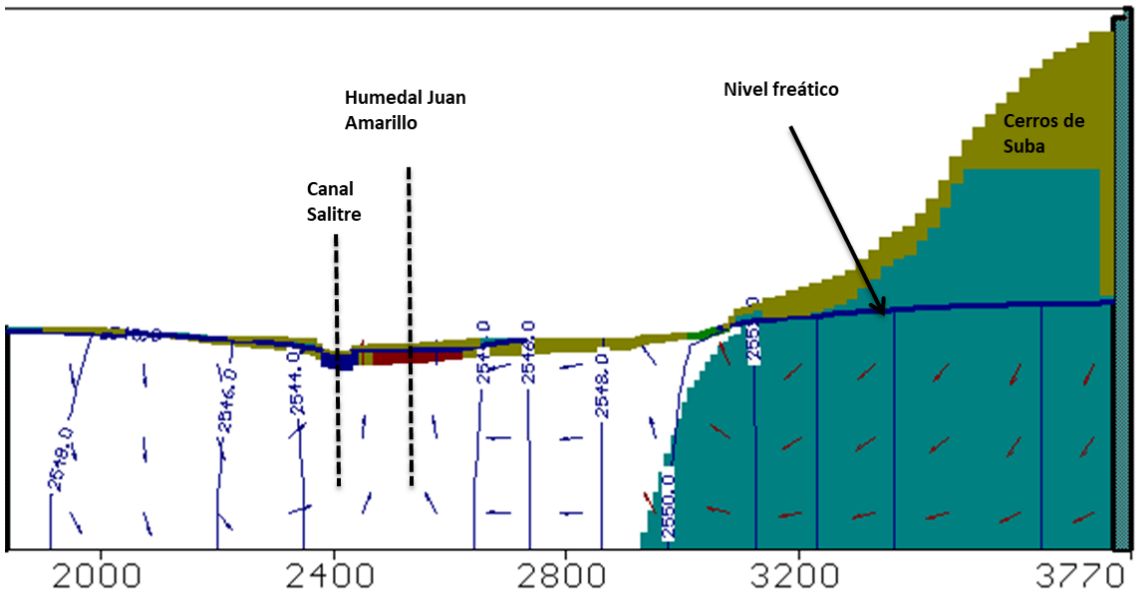


Figura 13. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario actual, Fila 252 del modelo.
Fuente: UT MOVIUS 2022

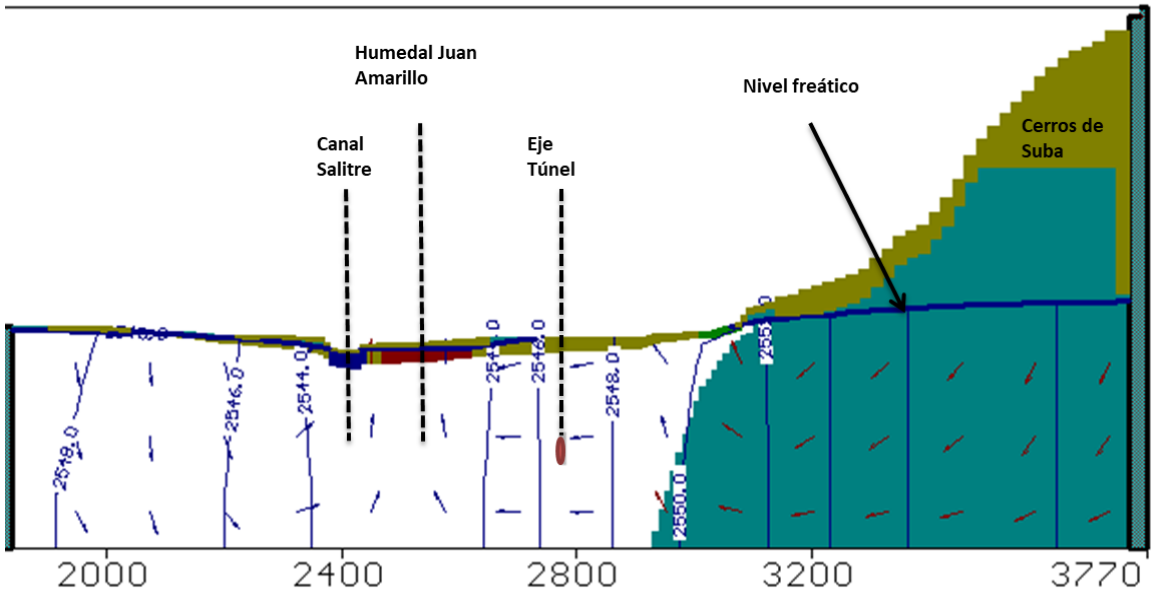


Figura 14. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario de operación y mantenimiento (con proyecto), fila 252 del modelo.
Fuente: UT MOVIUS 2022

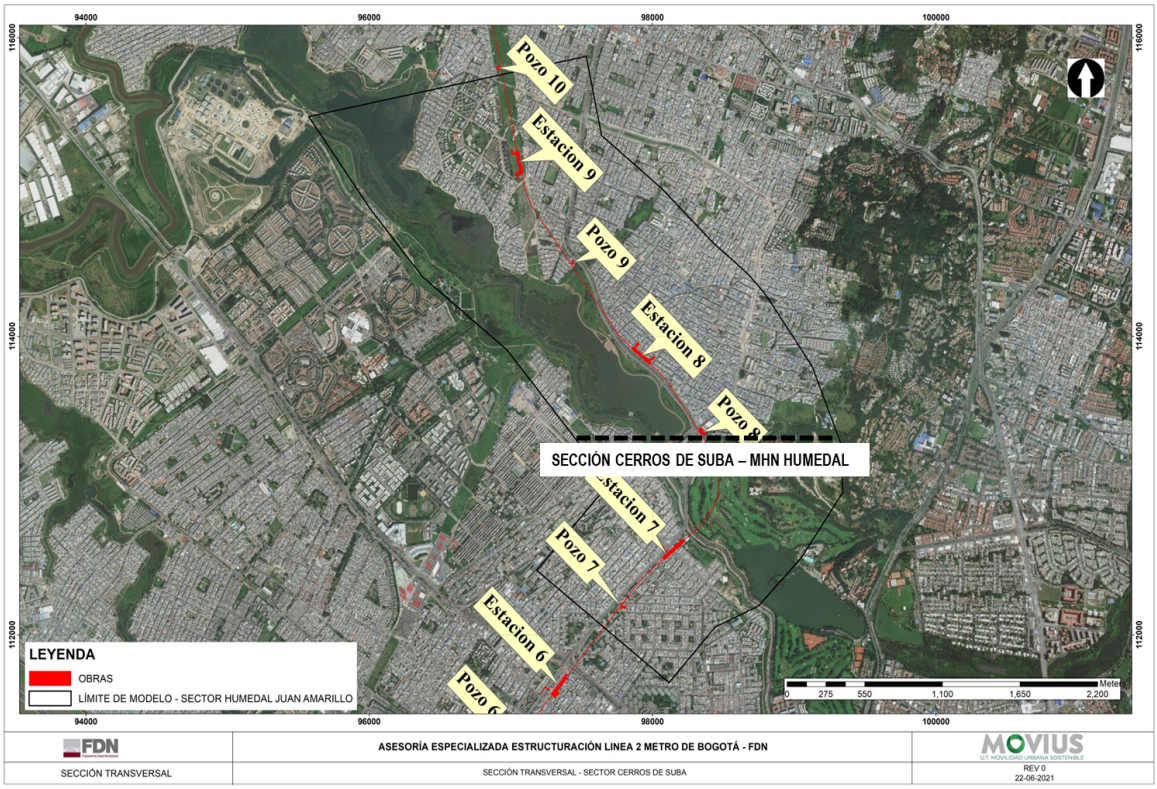


Figura 15. Ubicación en planta sección transversal - Sector Cerros de Suba , fila 252 del modelo.
Fuente: UT MOVIUS 2022

En cuanto a las dinámicas de intercambio los resultados de la modelación numérica no muestran afectación sobre el sistema, manteniéndose la dinámica de la condición actual, en la Tabla 6 se presentan los resultados de las valoraciones desarrolladas en el humedal Juan Amarillo, identificándose los caudales de intercambio entre los diferentes elementos, con un gradiente de flujo que sigue la conformación topográfica del sistema, cuyo drenaje natural está orientado principalmente hacia el humedal Juan Amarillo y hacia el Canal Salitre. Los resultados de los intercambios indican una entrada total a las unidades hidrogeológicas de 8,58 l/s, distribuidos en 8,45 l/s proveniente de la recarga por infiltración y 0,14 l/s provenientes del lago del Club los Lagartos.

Por su parte las unidades hidrogeológicas aportan a los diferentes sistemas los siguientes caudales: 3,82 l/s al humedal Juan Amarillo, 3,08 l/s al canal Salitre, 1,02 l/s al brazo del humedal y 0,62 l/s al lago del Club los Lagartos, esto para la condicion actual.

En el caso de la condición de operación y mantenimiento, la dinámica de intercambio del sistema no presenta modificación alguna en las tasas de caudal, con una caudal de infiltración a la línea subterránea de 0,0 l/s adoptando una conductividad hidráulica para el concreto de $1X10^{-12}$ m/s en los diferentes elementos que componen el sistema.

Tabla 6. Intercambios para condición actual y de operación y mantenimiento. Zona del humdeal Juan Amarillo

	Aporte hacia las unidades hidrogeológicas (entradas) l/s						Aporte desde las unidades hidrogeológicas (salidas) l/s					
Escenario	Humedal Juan amarillo	Recarga artificial	Canal salitre	Brazo del humedal	Lago club los lagartos	Total	Humedal Juan amarillo	Canal salitre	Brazo del humedal	Lago club los lagartos	Túnel	Total

1.Actual	0,00	8,45	0,00	0,00	0,14	8,58	3,82	3,08	1,08	0,62	0,00	8,60
2.Operación y mantenimiento	0,00	8,45	0,00	0,00	0,14	8,58	3,82	3,08	1,08	0,62	0,00	8,60
DELTA (1-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**

No se identifica dependencia o afectación de los servicios ecosistémicos producto del abatimiento de niveles freáticos, esto teniendo en cuenta los resultados de la modelación, que no muestran afectación sobre el sistema producto de la conformación de las obras de la L2MB.

- Calificación del impacto con proyecto

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
Este impacto es considerado Negativo, y se presenta de manera particular en las zonas de estaciones y pozos, producto de la remoción del suelo para la conformación de las obras.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (5)
Este impacto se presentará de manera permanente una vez se conformen las estaciones y pozos.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Puntual (1)
Las manifestaciones de este impacto se darán puntualmente, y están asociadas a las zonas de intervención de estaciones y pozos.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1)
La magnitud relativa es baja en la medida que se da sólo en zonas de estaciones y pozos, abarcando únicamente el área asociada a dicha infraestructura.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1)

Se considera de baja incertidumbre en la medida que la afectación al nivel freático se da de manera particular dentro del perímetro de las estaciones y de los pozos producto de la conformación de la infraestructura, que obliga a la remoción del suelo y por tanto cambio en la superficie freática en las zonas directas de intervención.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Baja (1)
La vulnerabilidad del sistema resulta baja dado que las condiciones de intercambio del sistema entre las unidades geológica y las fuentes de agua superficial no se ven afectadas por la conformación del proyecto, lo anterior conforme a los resultados de la modelación, condición que se refleja en la no afectación de la superficie freática del sistema a excepción de las áreas puntuales en el interior del perímetro las estaciones y pozos, en donde producto de la remoción del suelo se da un cambio en el nivel freático en el área directa de intervención.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1)
La acumulación es baja considerando que los sitios donde se da la afectación al nivel freático son las estaciones y pozos, y su conformación se da por una única vez en el desarrollo del proyecto. Tampoco se identifican otros impactos a los que este pudiera sumarse.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Baja (1)
La interacción de este impacto con otros es considerada como Baja dado que está ligada directamente con la conformación de las estaciones y pozos para el proyecto; tanto la motricidad como la dependencia en relación a otros impactos es baja pues no se identifican otros impactos en los que este pudiera tener incidencia ni que pudieran influir en este..		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-3.28
Impacto considerado como poco significativo dados los resultados de la modelación numérica en cuanto modificación en la dinámica de intercambio y abatimiento del nivel freático, además de las condiciones permeabilidad de la formación Sabana, unidad sobre la cual se da el desarrollo del proyecto.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
Resulta irreversible considerando que la afectación de niveles freáticos se da en los sitios de intervención directa de estaciones y pozos, los cuales corresponden a obras permanentes.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Irrecuperable
Las estaciones y pozos hacen parte de la infraestructura del sistema, por tanto la afectación al nivel freático en los sitios puntuales de intervención producto de la remoción del suelo resulta irrecuperable a lo largo de la vida útil del proyecto.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Muy Alta
Resiliencia o Adaptabilidad muy alta si se tiene en cuenta que la dinámica de intercambio del sistema no se ve afectada por la conformación del proyecto, y que además los sitios puntuales de afectación en términos de abatimiento del nivel freático están vinculados directamente a los sitios puntuales de intervención en estación y pozos.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
La residualidad del impacto se considera baja dados los resultados de la modelación numérica en cuanto a modificación en la dinámica de intercambio y afectación a la superficie freática; impacto que no afectaría ni al componente biótico ni al componente social y sería imperceptible en la dinámica hidrogeológica del sistema.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de Prevención
● Monitoreo de niveles freáticos en la fase previa a construcción, durante construcción y posterior operación y mantenimiento de la L2MB.		

8.1.1.2.4. Alteración de la calidad del aire

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto:**	**Código**
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**

		Aire
El elemento intervenido directamente es el aire. Otros elementos que se pueden ver impactados por el cambio en la calidad del aire son las comunidades o receptores sensibles, asociados a población que es más vulnerable ante la contaminación atmosférica y las áreas estratégicas ambientales o de interés ambientales, por su potencial afectación a la fauna y flora característica.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
A pesar de que el principal medio analizado es el abiótico, el cual contempla la calidad del aire y los niveles de contaminación, desde el medio biótico se pueden analizar las áreas de interés ambiental y áreas estratégicas; y desde el medio socioeconómico las comunidades vulnerables o equipamientos sociales sensibles.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmosférico
El componente evaluado es el atmosférico, el cual integra la calidad del aire. Por otro lado, del medio biótico, se pueden evaluar la fauna, la flora y del medio socioeconómico los componentes demográfico y económico.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Calidad del aire
El factor ambiental relacionado con este impacto es la calidad del aire, el cual contempla los niveles de concentración o inmisión de contaminantes atmosféricos.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Concentración de contaminantes atmosféricos
La concentración o niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos es el parámetro que define la calidad del aire, es decir los niveles de contaminación atmosférica. Los parámetros de interés para evaluar la calidad del aire son los contaminantes criterio, los cuales son definidos en la Resolución 2254 de 2017 del MADS y corresponden a: material particulado con diámetro aerodinámico inferior a 10 micras (PM_{10}), material particulado con diámetro aerodinámico inferior a 2.5 micras ($PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3), aunque este último es un contaminante de origen secundario, es decir que se forma mayoritariamente en la atmósfera o son muy pocas las fuentes que emiten directamente este contaminante. La concentración de estas sustancias se mide en $\mu g/m^3$ para periodos de exposición específicos para cada contaminante.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Construcción
La fase crítica del proyecto en cuanto a contaminación atmosférica es la fase de construcción, determinada a partir de los resultados de simulaciones computacionales donde se determinó el área de influencia directa e		

indirecta por la emisión y dispersión de estos contaminantes. En esta fase (construcción) se presenta la mayor magnitud de emisiones, cantidad y simultaneidad de fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos, lo que genera el mayor grado de contaminación atmosférica. En las otras fases del proyecto (línea base y operación y mantenimiento) también se genera contaminación atmosférica pero esta no está asociada a la operación y mantenimiento de maquinaria especializada y movilización del personal perteneciente al proyecto; del mismo modo, la magnitud y cantidad de fuentes de emisión es menor a comparación de la fase de construcción.

ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Movimiento de tierras, operación y mantenimiento de maquinaria.

- Demolición de infraestructura existente
- Retiro de infraestructura férrea actual
- Remoción y retiro de cobertura vegetal
- Movimiento de tierras
- Conformación y nivelación del terreno
- Construcción de obras de drenaje
- Obras de adecuación de desvíos e implementación del PMT
- Instalación, operación y mantenimiento de frentes de trabajo
- operación y mantenimiento de plantas industriales
- Transporte de materiales, insumos y maquinaria
- operación y mantenimiento de maquinaria
- operación y mantenimiento de campamentos de construcción
- Construcción de plataforma férrea - ramal metro - corredor restante
- Instalación de catenarias
- Construcción de puentes o viaductos
- Construcción de estaciones de pasajeros
- Obras de urbanismo
- Construcción de intersecciones a nivel
- Adecuación de vías vehiculares posterior a su intervención durante la construcción
- Desmantelamiento de campamentos de obra temporales

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Emisiones atmosféricas

El aspecto que influye en la contaminación atmosférica y el cambio en la calidad del aire son las emisiones atmosféricas, tanto de material particulado como de gases contaminantes, las cuales son generadas por las diferentes actividades en todas las fases del proyecto, siendo la fase constructiva la de mayor criticidad.

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Contaminación atmosférica

El efecto de las emisiones atmosféricas es un cambio en la calidad del aire y un incremento en los niveles de contaminación atmosférica en el área de influencia del proyecto.

ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**

		Director/Primario
La contaminación atmosférica tiene un efecto directo en la calidad del aire. A mayor contaminación, menor calidad del aire.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Las actividades que generan emisiones atmosféricas se darán por seguro en las diferentes fases del proyecto. Se resalta que en la fase de construcción se presenta la mayor cantidad de fuentes de emisión y la mayor magnitud de emisiones atmosféricas del proyecto, siendo entonces este el escenario crítico.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Corto plazo
Una vez inicien con las actividades constructivas, la contaminación atmosférica se materializa. Puede que los impactos a la salud o estrés en los receptores sensibles no sea inmediato, ya que las afectaciones por contaminación atmosférica suelen ser en su mayoría crónicas. Sin embargo, si se dan altas concentraciones en cortos periodos, igual se pueden presentar efectos negativos.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
Los máximos efectos del impacto (en términos de concentración de contaminantes) se dan en el pico de la construcción del proyecto, con la simultaneidad de actividades constructivas, uso de maquinaria, operación de plantas, flujo vehicular existente, etc.. Cuando estas condiciones se den, la evolución del impacto será muy rápida.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La contaminación atmosférica es un impacto continuo y permanente, siempre y cuando exista la operación de fuentes de emisión por parte del proyecto, aunque su magnitud será variable en función de la frecuencia y magnitud de uso.		

- Caracterización del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		

ID 18	Localización



Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		72,43	ha

La extensión del impacto se puede analizar desde varias perspectivas y su magnitud variará en función del análisis. Esto debido a que la contaminación atmosférica es una problemática regional y su cobertura real trasciende largas distancias. No obstante, para la presente evaluación, se acogió la definición del área de influencia del componente atmosférico para definir la extensión del impacto.

El área de influencia definitiva del componente calidad del aire del proyecto se definió de acuerdo con los lineamientos dispuestos en la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia de la ANLA. La unidad de análisis del componente atmosférico corresponde a la isopleta de mayor extensión de material particulado (bien sea $PM_{2.5}$ o PM_{10}) a un periodo de exposición anual, considerando los límites normativos y concentraciones de fondo. Las isopletas deben ser generadas por ejercicios de modelación numérica, en los que se incluya un análisis de receptores sensibles, concentraciones de fondo de calidad del aire y el escenario crítico del proyecto. La norma que establece los límites máximos permisibles de niveles de inmisión es la Resolución

2254 de 2017, la cual dispone que el límite anual de PM_{10} corresponde a 50 ug/m^3, y el de $PM_{2.5}$ a 37 ug/m^3 a condiciones de referencia.

ID 20	Cobertura del elemento analizado	Cantidad	Unidad
		72,43	ha

La cobertura del elemento analizado se puede asociar a la población potencialmente impactada por la contaminación atmosférica, o bien a la cantidad de receptores sensibles presentes en el área de influencia del elemento aire del proyecto.

ID 21	Descripción

La contaminación atmosférica comprende la presencia de uno o varios contaminantes en el aire, los cuales pueden ocasionar serios problemas de salud a comunidades humanas y bióticas, así como en menor medida, llegar a generar efectos negativos en la infraestructura. Globalmente se han definido contaminantes criterio para poder discretizar los niveles de contaminación en un territorio, los cuales son fáciles de medir y representan un peligro latente si están presentes: material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micras (PM10) y menor o igual a 2.5 micras ($PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre ($SO_,$), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3). Existen otros contaminantes complejos como los tóxicos o reactivos, que son muy específicos a procesos industriales y no son comúnmente cuantificados en estudios de calidad del aire, a menos que el proceso industrial lo amerite.

Cada contaminante criterio tiene impactos en el sistema respiratorio y cardíaco de los humanos, con evidencia de algunas afectaciones en el sistema inmunológico y neurológico. Algunos sectores sociales, como lo son las poblaciones con antecedentes respiratorios o los mayores de edad, son más vulnerables y sensibles a los niveles de contaminación. Así mismo, aunque con menor evidencia, la contaminación atmosférica puede llegar a generar estrés en ecosistemas sensibles. Muchas especies son más sensibles frente a niveles de contaminación menores que los humanos, aspectos que actualmente se están analizando por la comunidad científica. Descritos los anteriores problemas de salubridad, es necesario atender la contaminación atmosférica como un impacto ambiental determinante.

El proyecto contempla actividades y obras que emitirán contaminantes atmosféricos en su construcción. Esto implica posibles impactos negativos en el medio, frente a salud pública y cumplimiento normativo de calidad del aire en el territorio. El periodo crítico de emisiones atmosféricas corresponde a la fase constructiva, en la cual se da la mayor magnitud de emisiones atmosféricas, las fuentes de emisión están operando en su máxima capacidad y de forma simultánea.

Para evaluar cuantitativamente la magnitud, cobertura, extensión y duración del impacto de contaminación atmosférica del proyecto, se desarrolló un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos. El modelo es una herramienta valiosa en las evaluaciones de calidad del aire para diversos proyectos de infraestructura, ya que permite proyectar los aportes de contaminación atmosférica generados por el desarrollo del proyecto, analizar el

impacto acumulativo en el territorio, identificar zonas sensibles o vulnerables ante el impacto y determinar la magnitud esperada durante su evolución.	
ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**
El único servicio ecosistémico que es impactado por la contaminación atmosférica es la purificación del aire en los servicios de regulación. La calidad del aire se verá impactada negativamente por la introducción de material particulado y gases contaminantes durante la construcción del proyecto. A pesar de que el servicio como tal de purificación del aire no es modificado por las coberturas vegetales o la meteorología local, la depuración natural del aire se verá limitada cuando se incrementen los niveles de contaminación. De este servicio ecosistémico, solo se identifica una dependencia media por parte de la comunidad, debido a que los niveles de calidad del aire actuales no son alarmantes y no superan los límites normativos dispuestos por el gobierno; pero si alcanzan a ser cercanos a los límites. Por otro lado, el proyecto no tiene una dependencia significativa del servicio, lo que califica la afectación total al servicio como media. Vale resaltar que la contaminación atmosférica puede influir indirectamente en otros servicios y se evalúa la deposición y transformación de los contaminantes en un contexto ecológico.	

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 Negativo
La etapa de construcción del proyecto emitirá contaminantes atmosféricos que deterioran la calidad del aire del área de influencia.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		2,0 Corta
La construcción del proyecto tiene una duración de 4 semestres (dos años y medio), siendo esta fase la más crítica en términos de emisiones. Cuando esta fase culmine, las emisiones atmosféricas se reducen a niveles mínimos o nulos directamente asociados con el proyecto. En este orden de ideas, se califica la duración del impacto como corta.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		1,0 Puntual
Como se evidenció en la descripción del impacto y en la definición del área de influencia, los niveles de		

contaminación atmosférica de interés se presentan cerca de las fuentes de emisión del proyecto.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		1,9 Baja
La magnitud relativa se calificó teniendo en cuenta el aporte de los contaminantes atmosféricos emitidos durante el escenario crítico (construcción) con respecto al análisis realizado al escenario sin proyecto (línea base). Allí, se determinó que la concentración de los contaminantes, en función de las emisiones generadas, varían en promedio entre el 7 y el 15 por ciento con respecto al escenario de línea base, para cada uno de los contaminantes evaluados y las concentraciones medidas en los receptores sensibles y mediciones de campo. En ese orden de ideas, la magnitud relativa se calificó como baja.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,0 Baja
Como el impacto fue evaluado mediante mediciones directas en campo, en conjunto con el uso de un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, es posible obtener resultados cuantitativos confiables. Aun así, el uso de herramientas computacionales trae consigo un grado de incertidumbre aceptable en el desarrollo de cálculos y en la calidad de los datos de entrada. En este caso específico, como las emisiones fueron calculadas mediante el uso de factores de emisión desarrollados propiamente para la ciudad, la incertidumbre real de las emisiones es relativamente baja.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		2,0 Medio
El aire como elemento de análisis es un medio que tiene una capacidad de asimilación de contaminantes importante dada su naturaleza, la cual es influenciada por las condiciones meteorológicas y topográficas de un territorio. Esto permite asignarle una alta capacidad de asimilar el impacto de referencia. No obstante, evaluando el impacto de manera integral con el medio social y ecológico, la presencia importante de receptores sensibles sociales y ambientales en el área de influencia, inciden en el nivel de vulnerabilidad del impacto. Estos receptores se caracterizan por ser sensibles a niveles de contaminación moderados y sufren de mayores afectaciones en salud y estrés ecológico. En este orden de ideas, y dado que se identificaron 639 receptores sensibles en el área de influencia, se califica el nivel de vulnerabilidad como medio.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		1,0 Baja
La evaluación del impacto sin proyecto obtuvo como calificación final “significativo”. Esto se debe a los niveles importantes de contaminación presentes en el área de influencia del proyecto, el número de receptores sensibles presentes y la densidad de zonas comerciales e industriales que inciden en una calidad del aire deteriorada. Por lo anterior, se califica el impacto con una acumulación fuerte.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		2,5 Media

La motricidad o sinergia del impacto es relativamente baja, ya que su incidencia no repercute en los demás impactos identificados. Así mismo, su dependencia es baja, ya que no es dependiente en cuanto a magnitud o incidencia de otros impactos. Lo anterior se traduce en una sinergia media del impacto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-3,43 Poco significativo
El impacto se calificó como poco significativo. Teniendo en cuenta que los aportes de contaminación del proyecto no son significativos, la extensión, vulnerabilidad y acumulación del impacto conllevan a una valoración poco significativa de este.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-04
Alteración de la calidad del aire		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
La contaminación atmosférica está fuertemente influenciada por la intensidad y magnitud de las fuentes de emisión. Cuando estas cesen, la calidad del aire retornará a condiciones favorables. Este proceso es muy rápido, debido a la dispersión favorable y a las condiciones meteorológicas y topográficas del territorio.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		No aplica
Las intervenciones humanas para la gestión del recurso aire solo se pueden construir en la prevención y mitigación de emisiones, mediante el uso de sistemas de control de emisiones o la implementación de medidas de manejo. No es práctico realizar correcciones ambientales para purificar el aire. Este proceso es un fenómeno natural que se da por el transporte de masas de aire y la transformación de los contaminantes y su interacción con el entorno. En este sentido, la recuperabilidad no aplica para este impacto. Se califica como recuperable en el corto plazo.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Media
Como se explicó anteriormente, la dispersión es muy favorable en el territorio, lo que mitiga la concentración de contaminantes en la atmósfera a nivel del suelo; los procesos atmosféricos son responsables de la resiliencia de la contaminación atmosférica. No obstante, si se analiza los efectos negativos en los receptores sensibles, dependiendo de la vulnerabilidad, su resiliencia puede llegar a ser media o baja, en términos de afectación a la		

salud o estrés ecológico. Se califica entonces el impacto con una resiliencia media.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Media
Los sistemas de control de emisiones y las medidas de manejo para prevenir y mitigar la contaminación no son del 100% efectivas. El rango esperado de las medidas de manejo oscila entre un 70 y 85% de mitigación, lo que se traduce en una residualidad media.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de Mitigación
La posibilidades de manejo del impacto comprende acciones encaminadas a la prevención y mitigación del impacto: ● Mantenimiento preventivo, correctivo y rutinario de equipos, vehículos y maquinaria ● Control de la erosión eólica y resuspensión de material fino en patios de almacenamiento y frentes de obra. Énfasis en receptores sensibles cercanos a frentes de obra. ● Control de emisiones en las plantas de concreto: instalación de filtros, cubiertas, silos y sistemas de lavado ● Medidas en el transporte de personal y acarreo de materiales: límites de velocidad, calidad de combustibles, cubrimiento de volquetas, restricciones de movilización en zonas críticas por horarios. ● Programas de capacitación e incentivo ambiental ● Monitoreos de calidad del aire periódicos durante la construcción: priorización de receptores sensibles de Manejo.		

8.1.1.2.5. Alteración de los niveles de presión sonora

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-05
Alteración en los niveles de presión sonora.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Ruido
El elemento principal afectado es el ruido. Indirectamente, otros elementos afectados son los residentes aledaños al proyecto comunidades vulnerables o sensibles, como poblaciones mayores con problemas de salud o menores.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**

		Abiótico
Cabe resaltar que, independientemente que el medio directamente afectado es el abiótico el cual comprende el ruido ambiental; desde el medio socioeconómico se pueden afectar las comunidades vulnerables o equipamientos sociales.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmosfèrico
El principal componente afectado es el atmosférico, mientras que desde el medio socioeconómico el componente afectado es el demográfico y económico		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Nivel de ruido ambiental
El factor analizado en este caso es el nivel de ruido ambiental.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Niveles de presión sonora
El ruido ambiental se mide en niveles de presión sonora, expresados en decibeles dB(A).		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Construcción y operación y mantenimiento
Esta fase constituye un aporte grande en los niveles de ruido ambiental debido a la cantidad, magnitud y simultaneidad de las fuentes que llevarán a cabo las diferentes actividades de construcción y operación y mantenimiento del tren.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Movimiento de tierras y obras civiles, colocación de la pista y operación y mantenimiento del tren.
Fase previa - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado de redes primarias **Construcción** - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Excavaciones - Implementación del Urbanismo, espacio público y Paisajismo - Demolición estructuras y mobiliario		

- Adecuación intersecciones
- Cimentación Pilas
- Transporte de materiales y dovelas
- Construcción de las Estaciones Metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción de Patios y Talleres
- traslado de redes secundarias de servicios públicos
- Suministro y montaje superestructura vía
- Construcción del puesto central de control
- Transporte del Material Rodante - Trenes
- Adecuación vías

Asimismo, las acciones o actividades que tienen impacto sobre el medio son las asociadas a la operación y mantenimiento del tren a lo largo de todo el corredor vial.

El modelo se constituye con los aportes de ruido del escenario de línea base y los aportes de propagación de ruido asociados al paso del tren.

Para modelar las dinámicas de propagación de ruido de la operación y mantenimiento del tren se introdujeron los parámetros descritos en el documento de Parte 6. Componente Atmosférico (Ruido, Vibraciones). En este documento se plasma la descripción de las características del tren tanto estructurales como de tránsito vehicular y de esta manera, se integró toda la información solicitada por el módulo ferroviario. Se introdujeron las características topográficas creando el modelo digital de terreno a lo largo del área de influencia del proyecto como también las características de las edificaciones con sus atributos de altura. Finalmente, se contempló la distribución de los diferentes receptores sensibles que se encuentran ubicados a lo largo del corredor y de esta manera, poder registrar como estos perciben el ruido asociado al paso del tren y poder compararlo con los niveles máximos permisibles establecidos por la resolución 0627 del 2006 del MADS.

- Caracterización del impacto

<table>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA-ABI-05</td></tr>
<tr><td colspan="3">Alteración en los niveles de presión sonora.</td></tr>
<tr><td>ID 18</td><td colspan="2">Localización</td></tr>
<tr><td colspan="3">El proyecto L2MB se localiza en la ciudad de Bogotá D.C. en el sector de la calle 72. Más específicamente a partir de la calle 72 con Avenida Caracas, hasta el sector de Suba (Patio Taller).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 19</td><td rowspan="2">Cobertura espacial o territorial</td><td>Cantidad Unidad</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

		123,27	**ha**

Este impacto se asocia a los niveles de ruido del escenario más crítico (escenario de construcción y operación y mantenimiento) los cuales fundamentan en una primera instancia la envergadura para la elaboración del área de influencia. Está área se expone en el mapa a continuación.

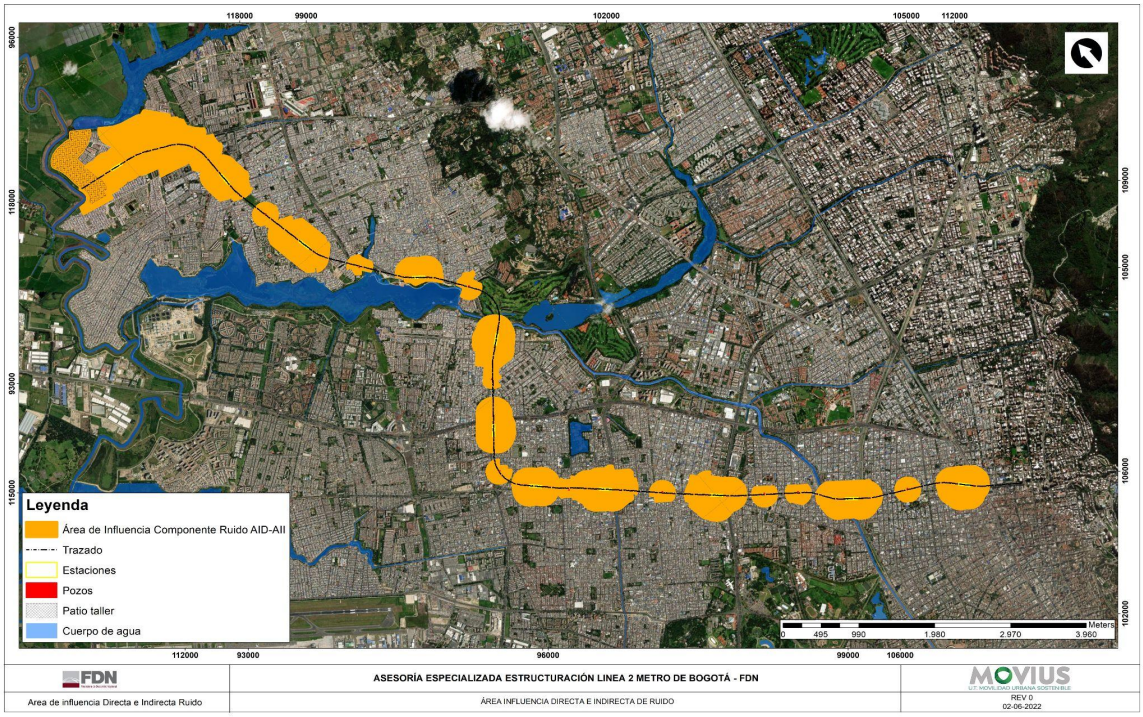


Figura 16. Niveles de ruido en el escenario con proyecto
Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 20	**Cobertura del elemento analizado**	**Cantidad**	**Unidad**
		123,27	**ha**

La cobertura del elemento analizado se fundamenta principalmente en las edificaciones o receptores ubicados dentro del área de influencia.

ID 21	**Descripción**

Para la elaboración de los escenarios de la Línea base, Construcción y operación y mantenimiento del proyecto en una primera instancia, el ejercicio se sustenta con base a la dinámica actual de propagación de ruido asociada a las emisiones establecidas por el tráfico vehicular aledañas al trazado de la L2MB. Seguido a esto, para el escenario de Construcción los resultados se fundamentan con la caracterización de la propagación de ruido asociada principalmente a la maquinaria proyectada para los diferentes frentes de trabajo. Finalmente, para el escenario de operación y mantenimiento los resultados se sustentan con base en los aportes de ruido de la operación y mantenimiento proyectada del metro.

De esta manera, se puede entender los aportes de las fuentes vehiculares y establecer como es la tendencia de cumplimiento o incumplimiento en las zonas aledañas al proyecto. Este ejercicio permite generar una diferenciación entre los aportes actuales de ruido y los proyectados en los escenarios de construcción y operación y mantenimiento del proyecto. Entonces, una vez entendido estos aportes de ruido, los cuales se pueden establecer por medio de monitoreos y modelaciones de ruido, se puede analizar si actualmente las zonas aledañas al proyecto ya cuentan con alguna excedencia de los límites máximos permisibles y confrontar estos incumplmientos a la puesta en marcha de las diferentes actividades del proyecto.

Es de suma importancia conocer de primera mano que la resolución 0627 del 2006 del MADS establece que, según la zona donde se esté haciendo la evaluación de los niveles de ruido, existen límites máximos permisibles asociados a la vulnerabilidad del receptor. Es decir, que entre más vulnerable es el receptor los límites de ruido ambiental serán más escritos protegiendo así a los receptores de estos excesos de ruido que pueden afectar la salud de las personas

Los escenarios de Línea base día hábil y no hábil buscan predecir las condiciones actuales de propagación de ruido donde sus aportes se dan 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. Asimismo, 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, vehículos livianos y pesados periodo diurno y nocturno, tipo de suelo, elevación de los puentes y características generales, entre otros.

Por otra parte, las isófonas obtenidas en esta modelación muestra niveles de ruido que varían dentro de un rango de decibeles, donde los valores máximos se registran sobre la fuente de emisión (centro de las vías) y estos niveles de ruido se atenúan conforme las isófonas se alejan de la fuente de emisión hasta llegar a los valores de cumplimiento normativo. Es muy importante resaltar, que la propagación del sonido depende de factores ambientales, topográficos, estructurales, tipo de fuente de emisión, cantidad de fuentes y duración de la emisión que puede contribuir con la propagación como hay otros que la atenúan y la restringen.

El proyecto de la L2MB se encuentra ubicado en paralelo a una de las vías más representativas de la Ciudad de Bogotá la cual conecta el centro con el Occidente de Bogotá. Es por esto que el tráfico vehicular que transita por esta autopista recibe vehículos tanto pesados como livianos aportando así niveles de ruido considerables al ruido ambiental de la zona.

El escenario de construcción permite establecer, por medio de la estructuración de un escenario proyectado donde se exponga los niveles de emisión más críticos, como los receptores sensibles percibirán estas emisiones asociadas a los diferentes procesos de constructivos de la L2MB

Es importante mencionar que la ubicación de los frentes de obra con su maquinaria asociada, se establecería por medio de una ingeniería de detalle donde se estipule por medio del constructor, la especificidad y minucia de cada actividad. De esta manera, el siguiente numeral pretende establecer dentro de un área de trabajo la distribución de la

totalidad de las fuentes de emisión proyectadas para todo el proceso constructivo evaluando así, un escenario crítico que permita modelar una situación en la cual se inscriba toda la maquinaria a lo largo del proyecto y de esta forma, generar los patrones de propagación de ruido en todo el trazado. Finalmente, por medio de este criterio de modelación, poder determinar la percepción del ruido en los receptores involucrados del proyecto.

El área de trabajo anteriormente mencionada se establece con base a la ubicación de las estaciones, pozos, patio taller, ampliación de vías, trinchera y urbanismo. Estos procesos constructivos conforman la mayor cantidad de maquinaria las cuales conformarían el escenario más crítico de construcción del proyecto.

Los mapas de ruido producidos por las interacciones del paso del tren, respecto a las características de su entorno, muestran la propagación de ruido sobre las zonas colindantes a la fuente de emisión. Estas modelaciones dan a conocer los contornos de las isófonas que representan el comportamiento espectral asociado a la operación y mantenimiento proyectada del tren para un escenario con Línea base y sin Línea base. Al presentar ambos escenarios se puede determinar los aportes del tren a las condiciones proyectadas de un escenario de Línea base. Cabe mencionar que las condiciones de tránsito vehicular se proyectan para el año de puesta en marcha la operación del metro.

Los resultados de cada una de la modelaciones nos permiten hacer comparaciones respecto a la norma establecida por la Resolución 0627 del 2006 del MAVDT (hoy Ministerio de Ambiente), y de esta manera poder analizar si hay o no cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido ambiental según el uso del suelo correspondiente.

Para establecer las características proyectadas de la operación del Patio Taller por donde transitará el metro se contempló el modelo de elevación del trazado para representar de forma adecuada el proyecto y de esta manera, determinar cómo las emisiones de ruido del paso del metro afecta las edificaciones de manera radial a la altura diseñada del viaducto y la zona del Patio Taller.

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**
No se identifican dependencia o afectación de los servicios ecosistémicos por el impacto de ruido	

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-05
Alteración en los niveles de presión sonora.		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
La tendencia del territorio es un incremento en los niveles de presión sonora lo que se asocia a un impacto negativo		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (5)

El ruido ambiental generado por las dinámicas de emisión de ruido de las fuentes (Maquinaria), se da conforme se presente actividades de construcción según la intensidad y duración de las mismas, lo cual una vez no haya actividad de construcción no queda impacto alguno sobre el medio.
La operación y mantenimiento del tren se estima a largo plazo, lo anterior clasifica la duración del impacto como permanente. Es por esto que se toma la mayor calificación que en este caso es para el escenario de operación y mantenimiento.

ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local 2,8

Las emisiones de ruido están asociadas a las fuentes y a su dinámica de propagación. Estas dinámicas pueden desarrollar envergaduras de propagación que pueden extenderse radialmente desde la fuente de emisión hasta los niveles de cumplimiento normativo. Al considerar un tramo muy corto el cual tiene una extensión lineal y se extiende a sí mismo sobre las mismas condiciones territoriales se califica como local

Estas fuentes se caracterizan por ser fuentes móviles o puntuales. Si bien la extensión del metro se considera una fuente móvil el trazado conserva linealidad a lo largo de su trayecto

ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Medio (2)

Como se evidenció en los resultados del modelo de ruido del escenario de construcción y operación y mantenimiento, las tendencias hacia el incumplimiento normativo asociado a la dinámica actual de tránsito vehicular persiste a lo largo de los años. Los aportes de ruido de las actividades constructivas y de operación y mantenimiento son mínimos. Sin embargo la operación y mantenimiento del tren al ser un impacto acumulativo y duradero en el tiempo se califica como medio

ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1)

Como el impacto fue evaluado mediante el uso de un modelo de ruido, es posible obtener resultados cuantitativos precisos. Aun así, el uso de herramientas computacionales trae consigo un grado de incertidumbre aceptable en el desarrollo de cálculos y en la calidad de los datos de entrada. Se califica la incertidumbre como baja.

ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Media (2)

Los aportes de ruido asociado a las actividades de construcción y operación y mantenimiento, según los resultados de los modelos, muestran que la tendencia hacia un aumento de los niveles de ruido son bajas debido a la alta contaminación actual asociada al escenario de Línea base. Esto se da debido a que la sumatoria de los niveles de ruido son logarítmica y no aritmética por lo que al ser aportes bajos de ruido de ambos escenarios, la vulnerabilidad se considera como media.

ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**

		Alta (4)
Debido a los altos aportes de ruido generados por el escenario de línea base asociado al alto flujo vehicular presente en las vías aledañas al proyecto, la calificación de este impacto para el escenario de línea base fue de significativo. Por lo anterior, se califica el impacto con una acumulación alta.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (3)
La motricidad del impacto se considera como media, ya que su incidencia repercute de alguna manera en ciertos impactos identificados. Así mismo, si bien su dependencia es baja, ya que no es dependiente en cuanto a magnitud o incidencia de otros impactos, la sinergia es considerada como alta		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (-5,55)
El impacto se calificó como moderadamente significativo ya que es importante entender que la dinámica actual de emisión de ruido asociada al tránsito vehicular tiende a exceder los niveles máximos permisibles de ruido ambiental en la zona de estudio, por lo que la contaminación auditiva es crítica. Entonces, si bien los aportes de ruido de los escenarios modelados no generan mayores cambios en la dinámica actual, al obtener la modelación de los aportes individuales del escenario de operación y mantenimiento la tendencia hacia el incumplimiento para el escenario operación y mantenimiento sin Línea base periodo nocturno se mantiene.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-05
Alteración en los niveles de presión sonora.		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
La contaminación acústica está fuertemente influenciada por la intensidad y magnitud de las fuentes de emisión de ruido. Cuando estas cesen, el ruido ambiental bajará sus niveles de manera inmediata.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad a corto plazo
Dado que el ruido no se puede corregir en su totalidad, las intervenciones humanas no alcanzan a conseguir un grado de recuperabilidad en el manejo del impacto, sino solo mitigarlo. Nuevamente y al igual que en la		

reversibilidad, cuando estas cesen, el ruido ambiental bajará sus niveles Por ende, se clasifica con recuperabilidad a corto plazo.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor** **Alta**
Entendiendo que actualmente las condiciones de incumplimiento normativo está dada para las zonas aledañas a las vías dentro del área de influencia y además los aportes de ruido del proyecto no generan grandes cambios en los niveles de ruido actuales la adaptabilidad o resiliencia al impacto identificado es alta.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor** **Baja**
Si de alguna manera la operación y mantenimiento del tren permite que la dinámicas de tránsito vehicular disminuya sus aportes de ruido al cumplmiento normtivo y de esta manera, los aportes de la operación y mantenimiento del tren superen los del escenario de Línea base, una vez aplicadas las medidas de manejo se espera que los efectos del impacto disminuyan		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor** **Medidas de prevención**
Los detalles se presentan en el plan de manejo PMA-ABI-07		

8.1.1.2.6. Alteración de los niveles de vibración

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código** **EA-ABI-06**
Alteración en los niveles de vibraciones		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor** **Vibraciones**
El elemento impactado directamente es el de los niveles de vibraciones. Otros elementos que se pueden ver involucrados por la alteración de los niveles de vibración son las comunidades o receptores sensibles, asociados a población que es más vulnerable a niveles de vibración (sensibilidad humana) originados principalmente por la construcción y operación y mantenimiento de la L2MB, el tráfico de vehículos pesados, transporte público, vehículos particulares y actividades de construcción y empleo de maquinaría en la zona de influencia del proyecto		

ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
El medio afectado es el Abiótico.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmósfera
El componente afectado es Atmósfera.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Vibraciones
El factor analizado en este caso es el nivel de vibraciones.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Nivel de vibraciones
Nivel de vibraciones caracterizado por medio de la velocidad de partícula del terreno (PGV por sus siglas en inglés) y en función de decibelios vibraciones como parámetro de análisis (VdB). En Colombia no existe una normativa asociada con el análisis y verificación de niveles de vibración, por lo cual se han adoptado normativas internacionales en particular la norma DIN 4150 en la cual se definen límites de sensibilidad humana y umbrales de daño en función de la velocidad de partícula registrada o estimada en mm/s.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Fase previa, construcción y operación y mantenimiento
El análisis de los niveles de vibración se centra principalmente en las fases previa, construcción y operación y mantenimiento del metro.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Durante las fases previa, construcción y operación y mantenimiento
Fase previa - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado de redes primarias **Construcción** - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Excavaciones		

- Implementación del Urbanismo, espacio público y Paisajismo
- Demolición estructuras y mobiliario
- Adecuación intersecciones
- Cimentación Pilas
- Transporte de materiales y dovelas
- Construcción de las Estaciones Metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción de Patios y Talleres
- Traslado de redes secundarias de servicios públicos
- Suministro y montaje superestructura vía
- Construcción del puesto central de control
- Transporte del Material Rodante - Trenes
- Adecuación vías

Finalmente, la etapa de operación y mantenimiento considera la puesta en marcha de la L2MB.

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Niveles de vibraciones

El aspecto que influye en el aumento de los niveles de vibración es la emisión de vibraciones producto de la construcción y operación y mantenimiento de la L2MB, el tráfico vehicular (principalmente el tráfico pesado y los sistemas de transporte público) y las actividades comerciales e industriales en el área de influencia.

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Alteración de los niveles de vibraciones

La emisión de niveles de vibración por las diferentes fuentes que se encuentran en la zona de influencia del proyecto pueden tener un carácter aditivo, es decir el nivel de vibración registrado o sentido puede alterarse en la medida que diferentes fuentes de vibración se presenten de manera simultánea en una misma localización.

ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo o Primario

El efecto de la propagación de ondas generadas por las fases previa, construcción y operación y mantenimiento del metro será Directo sobre los niveles de vibraciones.

ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro

Por las fases previa, construcción y operación y mantenimiento del metro, la alteración de niveles de vibración es Seguro, en los casos en donde el receptor (persona) esté a una distancia muy corta de las vías férreas los niveles.

ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato

Las vibraciones y en general las ondas en el terreno tiene la característica de que su propagación es muy rápida, lo que implica que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones es muy corto (perceptible en personas de la zona).		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
Tal y como se presentó previamente, el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones es nulo (perceptible en personas de la zona). Por lo anterior, la velocidad del impacto, es decir que lo sienten los posibles receptores es muy rápida.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
Como los niveles de vibración están asociadas a la intensidad y variedad de las fuentes de emisión (las fases previa, construcción y operación y mantenimiento), el impacto se dará de manera continua (especialmente considerando la etapa de operación y mantenimiento). Si bien es claro que la vibración se da en un periodo muy corto de tiempo (segundos), estos eventos se producen repetidamente a lo largo del día.		

- Caracterización del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**	
		EA-ABI-07	
Alteración en los niveles de vibraciones			
ID 18	**Localización**		
La alteración de los niveles de vibración se dan a lo largo del trazado de la Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB), en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.			
ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		17,18	**ha**
Con relación a los umbrales asociados con percepción humana definidos por la FTA (2018), y teniendo en cuenta que la FTA (2018) para eventos frecuentes de vibración y los niveles de vibración existentes permite exceder el nivel de vibraciones en un máximo de 3 VdB, con lo que se obtiene un valor de 75 VdB o 0,15 mm/s como umbral de vibraciones siguiendo criterios de sensibilidad humana para la condición crítica de análisis que corresponde con			

<table>
<tr><td>ID 01</td><td>Nombre del impacto</td><td>Código
EA-ABI-07</td></tr>
<tr><td colspan="3">horario nocturno y uso de edificación residencial. El valor umbral de 0,15 mm/s es consistente con la definición de niveles de umbral de percepción humana propuestos en la norma AS 2670.2-1990, la norma ISO 2631-1 y la propuesta del Laboratorio de Investigación en Transporte y Vías (TRRL por sus siglas en inglés). Utilizando la ecuación ajustada 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.

Con base en lo anterior en:

(1) En el tramo subterráneo no se identifican impactos por el tránsito del metro en los sitios en los que la cobertura supera los 8,0 m (asociado al escenario de operación y mantenimiento y aún menor en el escenario de construcción).

(2) En el tramo elevado, se define un área de influencia igual a un corredor de 6,3 m medidos a cada lado del riel, asociado a las actividades de construcción, ya que este para la etapa de operación y mantenimiento sería de 2,5 m.

(3) En el tramo en trinchera, es decir la zona donde se hace la transición del metro elevado al metro subterráneo, se define un corredor de 33,0 m de ancho (16,5 m medidos a cada lado del eje del corredor) como área de influencia directa. El área de afectación durante la etapa de construcción es inferior (6,3 m).

(4) Finalmente, para el área de influencia de las estaciones y los pozos, se establece durante la etapa de construcción, correspondiente a una área circundante de 6,3 m del límite en planta de estas estructuras.</td></tr>
<tr><td>ID 20</td><td>Cobertura del elemento analizado</td><td>Cantidad Unidad
17,18 ha</td></tr>
<tr><td colspan="3">No se identifican viviendas o infraestructura potencialmente a ser afectadas así como personas que puedan percibir niveles importantes de vibraciones en las distancias previamente referenciadas. El Anexo 5.2 - 15.4 presenta el listado con el tipo de estructuras identificadas, mientras que el detalle con el levantamiento de la información se presenta en el Anexo 5.2 - 15.5.</td></tr>
<tr><td>ID 21</td><td colspan="2">Descripción</td></tr>
</table>

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

La caracterización de los niveles de vibración para la condición con proyecto se desarrolló siguiendo la metodología propuesta por la FTA (2018) y las particularidades y especificaciones del material rodante y la conexión Material Rodante - Riel - Estructura que se definan en el diseño. Para la determinación de los impactos para la condición con proyecto se desarrollará una comparación entre los niveles de vibración estimados y los umbrales de comportamiento previamente establecidos.

Tal y como ha sido mostrado en la definición del área de influencia para la temática de vibraciones se desarrolló un modelo de predicción de vibraciones y ruidos estructurales, aplicable al proyecto de acuerdo a la información recopilada, para representar la línea base (información levantada antes de cualquier actividad o intervención de obra del Proyecto), la construcción y la operación y mantenimiento del proyecto. Estos resultados del modelo, son la base para la definición de las medidas para la prevención, control, mitigación, corrección de las vibraciones y ruidos estructurales, teniendo en cuenta lo establecido en los ET-05 (FDN-2021).

Escenario de construcción

Para el escenario de construcción las áreas en donde se espera un aumento de los niveles de vibración corresponden a la zona de estaciones, los pozos, los puntos de entrada y salida de la máquina tuneladora, los pozos, la zona de la trinchera y las zonas contiguas a las fundaciones del tramo elevado que se localizan aproximadamente desde la abscisa K14+500 hasta la zona de patio taller.

Teniendo en cuenta que los niveles de vibración que se sentirán en superficie por la operación de la máquina tuneladora son muy inferiores a los umbrales de percepción humana (velocidad de partícula igual a 0,15 mm/s), la evaluación de la zona de influencia directa para este escenario requiere identificar la maquinaria de construcción que será empleada en superficie. Como ya ha sido presentado para la temática de ruido, la maquinaria de construcción que se proyecta utilizar en las zonas contiguas a las estaciones y los puntos de entrada y salida de la máquina tuneladora corresponde a los equipos listados en la Tabla 7.

Tabla 7. Maquinaria escenario de construcción

Tipo de maquinaria	Cantidad
Bulldozer	2
Carrotanque	1
Volqueta	2
Mixer	1

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Utilizando como referencia las relaciones predictivas de vibración propuestas por la FTA (2018) que para la maquinaria prevista a utilizar se esperan niveles de vibración (velocidad de partícula) entre 2,3 mm/s y 1,9 mm/s a una distancia de 7,6 m medida desde la máquina. Tomando el nivel más crítico (2,3 mm/s a 7,6 m) y el umbral de 3 mm/s se encuentra que la distancia del equipo a la edificación más cercana debe ser de superior a 6,3 m con el fin de dar cumplimiento al requerimiento más estricto de la norma DIN 4150. Con base en lo anterior se para el escenario de

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

construcción se define un área de influencia directa para la temática tomando las áreas proyectadas de las estaciones y de la zona de trinchera y generando un corrimiento (offset) de 6,3 m hacia afuera del límite de estas áreas.

Escenario de operación y mantenimiento

Para el escenario de operación y mantenimiento se utiliza preliminarmente el umbral más restrictivo correspondiente a zona residencial y horario nocturno es decir una velocidad de partícula máxima de 0,15 mm/s. La evaluación de los niveles de vibración generados por el tránsito del material rodante se establece con base en el manual de la Administración Federal de Tránsito de los Estados Unidos para la evaluación de los impactos por vibraciones de proyectos férreos, en el cual se propone una metodología de evaluación de impactos por vibración que incluye los siguientes pasos (FTA, 2018):

1. Definir la categoría de uso del terreno.
2. Identificar la frecuencia de los eventos en cada segmento del corredor.
3. Aplicar el criterio general de impacto bajo las consideraciones de uso de suelo y frecuencia de los eventos (pasos 1 y 2) lo cual incluye las siguientes subactividades.
    a. Seleccionar la curva base para vibraciones en superficie.
    b. Aplicar ajustes.
    c. Inventario de impactos por vibración.

A continuación se describe el paso a paso de la metodología implementada para la evaluación del impacto de vibraciones en el caso de la L2MB.

<u>Paso 1: Definir la categoría de uso del terreno</u>

En este paso se procede a evaluar el tipo de edificaciones que se encuentran cerca al corredor férreo relacionado con el nivel de sensibilidad de las actividades que se desarrollan en las edificaciones próximas al corredor férreo. En la cercanía al corredor férreo proyectado no se encuentran edificaciones que puedan ser caracterizadas como edificios especiales o edificaciones muy sensibles a vibraciones como es el caso de teatros para conciertos, estudios de grabación y televisión, edificios con equipos de alta precisión óptica (microscopios), hospitales con equipos muy sensibles a vibración entre otros. Por lo que, la clasificación según la FTA (2018) de las edificaciones que se encuentran a lo largo del corredor es residencial o institucional.

<u>Paso 2: Identificar la frecuencia de los eventos en cada segmento del corredor.</u>

Teniendo en cuenta que el impacto asociado con vibraciones, en particular la respuesta o efectos al ser humano está condicionada por el número de eventos que ocurren en un tiempo dado, es necesario considerar la frecuencia de los eventos. Para el caso del sistema de la L2MB y en general para todos los sistemas de metro y tránsito rápido (*subway and rapid transit*) los eventos asociados con la generación de vibraciones son clasificados como frecuentes teniendo en cuenta que hay más de 70 eventos (pasos de tren) al día.

<u>Paso 3: Aplicar el criterio general de impacto bajo las consideraciones de uso de suelo y frecuencia de los eventos</u>

En este paso se identifican los impactos asociados con el paso del material rodante mediante la definición de umbrales de sensibilidad humana dado que, como lo define la Administración Federal de Tránsito de los Estados Unidos, es extremadamente extraño que las operaciones férreas puedan generar daños sustanciales o incluso daños

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

cosméticos a edificaciones. Aún en casos de edificaciones frágiles (edificios históricos) no se espera que pueda ocurrir daño a menos que la vía férrea esté muy cerca del paramento de la edificación.

El manual de la FTA de evaluación de impacto por vibraciones utiliza como unidad de referencia para caracterizar las vibraciones el VdB que se relaciona con la velocidad de partícula mediante la siguiente ecuación:

$$L_v = 20 \log\left(\frac{v}{v_{ref}}\right)$$

Ecuación 1. Nivel de velocidad

En donde,

- Lv: es el nivel de velocidad, en VdB
- v: es la velocidad de partícula cuadrática media (en mm/s o in/s)
- vref: es la velocidad de referencia que para el caso de la FTA (in/s) corresponden a $1x10^{-6}$ in/s.

Como se puede apreciar la escala de niveles de vibraciones que aplica es logarítmica análoga a la empleada en el caso de evaluación y monitoreo de ruido. La Figura 17 muestra la equivalencia entre VdB y mm/s que se obtiene de la ecuación presentada anteriormente.

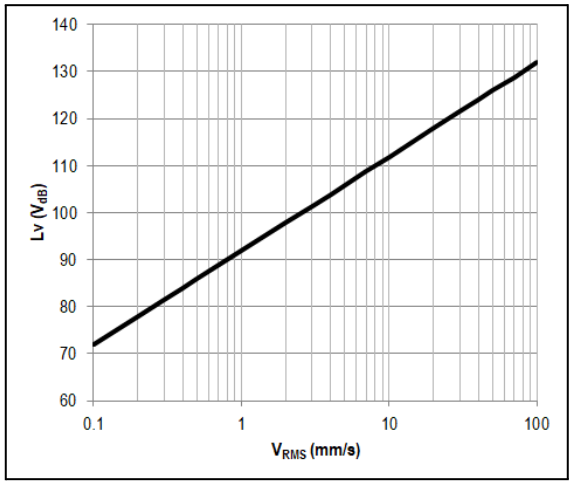


Figura 17. Relación velocidad de partícula y VdB
Fuente: FTA (2018).

En donde se observa que velocidades de partícula de 0,10 mm/s, 0,15 mm/s, 0,30 mm/s, 0,50 mm/s, 1 mm/s, 3 mm/s y 8 mm/s corresponden a 72 VdB, 75 VdB, 81 VdB, 86 VdB, 92 VdB, 101 VdB y 110 VdB, respectivamente.

Como se mencionó anteriormente, el criterio de la FTA está basado en sensibilidad humana y no daño, lo anterior teniendo en cuenta que para la FTA la ocurrencia de daños en edificaciones por la operación y mantenimiento de sistemas férreos livianos, como el caso de la L2MB, es extremadamente inusual. Para el tipo de edificaciones que se

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

encuentran cerca del corredor férreo la situación crítica en relación con el impacto son las edificaciones residenciales en donde el límite de vibración establecido corresponde a 75 VdB (residencial nocturno) es decir cerca de 0,15 mm/s, lo cual se traduce en cerca del 5,0% del umbral de daño más estricto definido en la norma DIN 4150 (3 mm/s).

Es importante anotar que el límite umbral de nivel de vibraciones propuesto por la FTA (2018) está en función del tipo de uso de las edificaciones (residencial, oficinas, industrial), el horario (diurno o nocturno) y los niveles de vibración presentes en la condición de línea base. La evaluación desarrollada se basa en la condición crítica que corresponde a uso residencial nocturno en donde los criterios de sensibilidad humana son más estrictos.

La siguiente subactividad en la definición del impacto por vibraciones propuesta por la FTA (2018) es la selección de una curva característica de vibraciones para el caso del tipo de material rodante proyectado en el diseño de la L2MB. En este caso la curva base predictiva de vibración es la siguiente:

$$L_v = 85.88 - 1.06\log(D) - 2.32\log(D)^2 \\ -0.87\log(D)^3$$

Ecuación 2. Proyección nivel de vibración

Donde,

- Lv es el nivel de vibración en VdB
- D es la distancia en pies desde la línea férrea en pies (ft)

El siguiente paso en la metodología de la FTA es ajustar la curva base de predicción de vibraciones para tener en cuenta las condiciones particulares del sistema diseñado.

Para el caso del sistema de la L2MB se empleará un vehículo eléctrico ligero con una velocidad operacional máxima de 80 km/hr. Teniendo en cuenta que el vehículo proyectado es eléctrico se requieren ajustes en relación con el modo de tránsito en relación con la curva base. La velocidad de referencia de la curva base es de 50 millas/hr (80 km/hr), para una velocidad operacional máxima proyectada de 80 km/hr no se requieren ajustes por la velocidad máxima de operación. Teniendo en cuenta la información de referencia que describe la transmisión y las condiciones esperadas de la vía no se requiere la implementación de ajustes a la curva base.

Los perfiles estratigráficos presentes en la zona de estudio son caracterizados por la presencia de depósitos de suelo principalmente con baja resistencia (arcillas y limos) y un alto espesor (en algunos casos superior a 200 m); por lo anterior, se debe considerar posibles efectos de amplificación dinámica referidos en el manual de la FTA cómo efficient propagation; para estas condiciones el manual de la FTA recomienda ajustar la curva adicionando un valor de nivel de vibraciones de 10 VdB a la curva base. Se anota que este factor de ajuste puede ser muy conservador puesto que implica que se presentará amplificación dinámica a lo largo del corredor férreo. Este efecto deberá ser corroborado con base en los monitoreos de vibraciones que se deberán realizar durante la etapa de marcha blanca (pruebas del sistema).

Por último, considerando que la mayor parte de las estructuras que se encuentran a lo largo del corredor férreo son estructuras de mampostería entre 1 a 2 pisos, el ajuste por efectos de acoplamiento con la cimentación de las edificaciones requieren un ajuste de restar 7 VdB al resultado de la curva base.

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

Con base en lo anterior, el ajuste a la curva base para tener en cuenta las condiciones particulares del sistema diseñado es sumar 3,00 VdB al estimativo utilizando la curva base. Adicionalmente la FTA (2018) define que para secciones enterradas (sector subterráneo) se debe restar 5 VdB a la curva base y para secciones elevadas restar 10 VdB. Con lo cual la curva de predicción de vibraciones para el caso de la L2MB es la mostrada en la Figura 18.

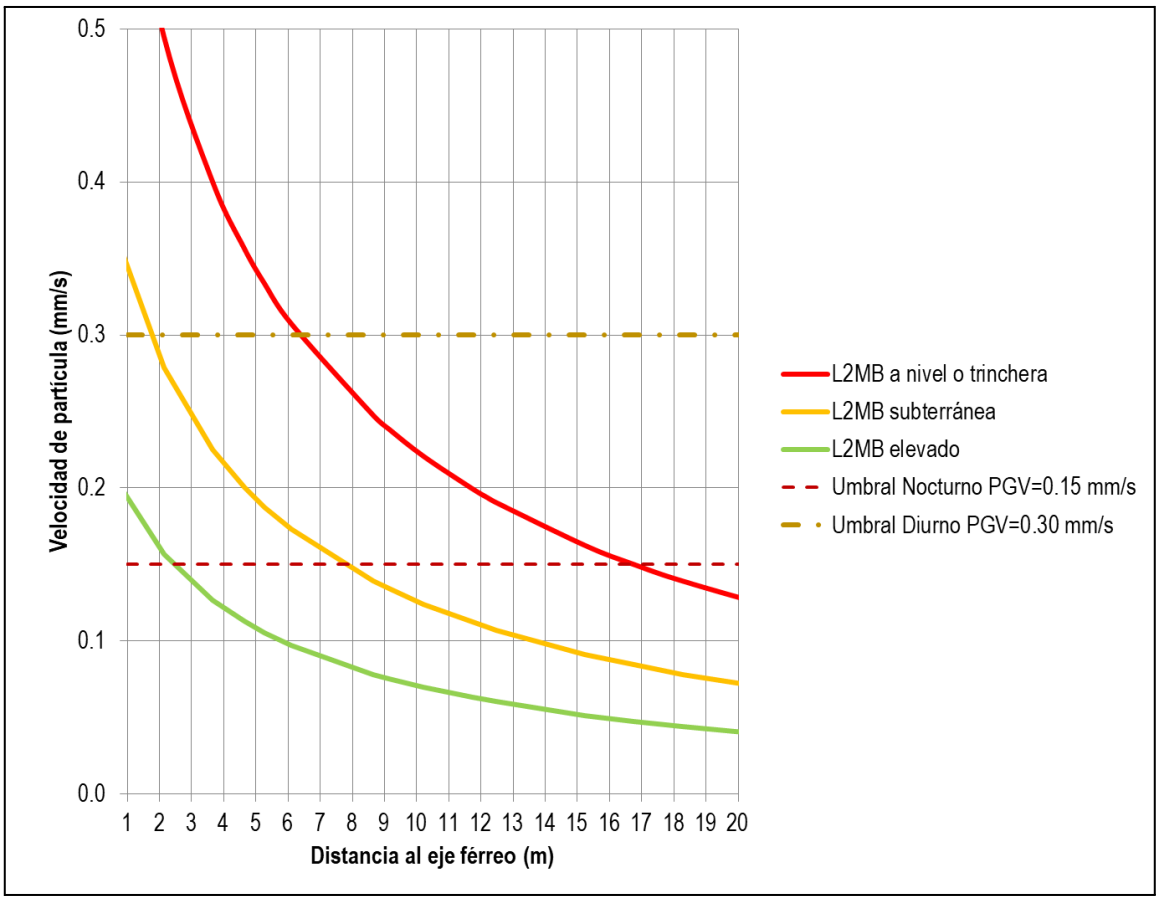


Figura 18. Curva de estimación de niveles de vibración ajustada
Fuente: adaptado de FTA (2008)

Con relación a los umbrales asociados con percepción humana definidos por la FTA (2018), y teniendo en cuenta que la FTA (2018) para eventos frecuentes de vibración y los niveles de vibración existentes permite exceder el nivel de vibraciones en un máximo de 3 VdB, con lo que se obtiene un valor de 75 VdB o 0,15 mm/s como umbral de vibraciones siguiendo criterios de sensibilidad humana para la condición crítica de análisis que corresponde con horario nocturno y uso de edificación residencial. El valor umbral de 0,15 mm/s es consistente con la definición de niveles de umbral de percepción humana propuestos en la norma AS 2670.2-1990, la norma ISO 2631-1 y la propuesta del Laboratorio de Investigación en Transporte y Vías (TRRL por sus siglas en inglés). Utilizando la ecuación ajustada 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

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07
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.		
ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**	
No se identifican dependencia o afectación de los servicios ecosistémicos por el impacto de vibraciones.		

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06
Alteración en los niveles de vibraciones		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
La alteración en los niveles de vibraciones que se presenten en el área de influencia para la L2MB serán producto de las actividades de tráfico rodado, actividades urbanas cotidianas, urbanas comunitarias, obras públicas, etc. así como de aquellas actividades que se relacionen con las fases previa, construcción y operación y mantenimiento del metro.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4)
Aunque la alteración de los niveles de vibraciones es de carácter instantáneo y por un lapso de tiempo corto, teniendo en cuenta que la fuente (tránsito fases previa, construcción y operación y mantenimiento de la L2MB) se desarrollará de manera activa en el tiempo se clasifica el impacto como permanente.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Puntual (1,2)
La extensión corresponde al área de influencia del impacto. Esta extensión se encuentra a un radio menor variable alrededor del punto donde se construye y opera la L2MB y transita la fuente (vehículo, camión, articulado, etc.). Por lo anterior, considerando la franja sobre la cual se genera la vibración, la calificación se asocia a una extensión Puntual.		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-06
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1,5)
La magnitud de los efectos asociados con vibración está inversamente relacionada con la distancia a la fuente, es decir el efecto es más significativo cuando el receptor se encuentra a una menor distancia de la fuente de vibraciones. Teniendo en cuenta estudios adelantados en la zona de análisis, los efectos asociados con la vibración ocurren únicamente a distancias inferiores a 8 m del eje de la vía férrea (tramo subterráneo) y no se proyecta que los niveles de vibración puedan generar daño estructural basado en los criterios de la norma DIN 4150.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Media (2,4)
La evaluación del impacto por vibraciones se ha realizado teniendo en cuenta la metodología propuesta por la FTA (2018), la cual aunque permite tener en cuenta las particularidades de la construcción y operación y mantenimiento del sistema férreo, tiene simplificaciones y suposiciones que tendrán que ser verificadas durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto mediante el monitoreo de vibraciones previsto como parte del plan de monitoreo y seguimiento abiótico. Adicionalmente existe incertidumbre asociada con la variabilidad de la percepción humana.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Baja (1,4)
Teniendo en cuenta el inventario de las edificaciones realizado, se puede asumir que están en capacidad de asumir los niveles de vibración actuales sin que se genere afectación. Para las personas los niveles de vibración pueden ser perceptibles.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Medio (2,5)
La modificación de los niveles de vibración tiene un carácter acumulativo. Lo anterior, teniendo en cuenta que se agregan al impacto sin proyecto (generado por tránsito) calificado como Moderadamente Significativo.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Bajo (1,8)
La variación de niveles de vibraciones es un impacto independiente, es decir, que sus efectos no se atenúan o modifican por la generación de otro impacto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Poco significativo (-3,98)

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06
El impacto por variación de niveles de vibración es de carácter puntual, restringido a distancias desde la fuente de emisión (tránsito y construcción y operación de la L2MB), asociado a poco significativo.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-06
Alteración de los niveles vibraciones		
ID 37	Reversibilidad	Descriptor
		Reversible a corto plazo
Los impactos por vibraciones que se han cuantificado con base en la evaluación ambiental y social están asociados con los efectos de las vibraciones a personas es decir la sensibilidad humana. Cuando pasa el evento que genera las vibraciones (i.e. paso del tren) su efecto tiene una corta duración, porque las vibraciones se atenúan con la propagación y disminuyen en intensidad en tiempos muy cortos (alrededor de 10 segundos) por los efectos asociados a vibraciones son reversibles en un corto plazo.		
ID 38	Recuperabilidad	Descriptor
		Recuperabilidad a corto plazo
Dado que la alteración de los niveles de vibración no se puede corregir en su totalidad, las intervenciones no alcanzan a conseguir un grado de recuperabilidad en el manejo del impacto, sino solo mitigarlo. Nuevamente y al igual que en la reversibilidad. Cuando las fuentes de emisión de vibraciones cesen, los niveles de vibración bajarán a condiciones de línea base o sin proyecto. Por ende, se clasifica como recuperabilidad a corto plazo.		
ID 39	Resiliencia o Adaptabilidad	Descriptor
		Alta
Los efectos de los niveles de vibración proyectados para la condición de proyecto son de muy corta duración por lo cual la adaptabilidad al impacto de personas, grupos y comunidad es alta.		
ID 40	Residualidad	Descriptor
		Baja
Los efectos en el caso del aumento de los niveles de vibración por la construcción y operación del proyecto no persistirán en el tiempo ni dejarán secuelas en las áreas intervenidas.		

ID 41	Posibilidad de manejo	Descriptor
		Medidas de mitigación

Medidas de prevención:

- Seguimiento plan de construcción y operación.
- Monitoreo de niveles de vibración y verificación de cumplimiento de los niveles umbral.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria presente en cada proceso.
- Revisiones periódicas de la operación de la L2MB..

Medidas de mitigación:

- Mantenimiento de los vagones y estructuras que componen la L2MB.

8.1.1.2.7. Afectación por asentamientos

- Identificación del impacto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07
Alteración por asentamientos		
ID 02	Elemento o Sujeto Afectado	Descriptor
		Desplazamientos y asentamientos del terreno
La subsidencia regional induce en las pantallas de las estaciones subterráneas el fenómeno de fricción negativa debido al desplazamiento relativo en la interfaz suelo-pantalla, reduciendo su capacidad de soporte por fricción. También genera asentamientos diferenciales entre la estación y la superficie del terreno. Por otra parte, la fricción negativa puede ocasionar deformaciones relativas en la conexión entre el túnel y las estaciones.		
ID 03	Medio afectado	Descriptor
		Abiótico
El medio afectado es el Abiótico.		
ID 04	Componente afectado	Descriptor
		Suelo
El componente afectado es suelo		
ID 05	Factor afectado	Descriptor

		Asentamiento
El factor analizado fueron los asentamientos y asentamientos diferenciales.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Asentamiento y asentamiento diferencial.
La evaluación de daños se ha usado la metodología de Boscardin and Cording (1989) así como las especificaciones de la NSR-10 para afectación de acuerdo al tipo de infraestructura en los cuales se evalúan tanto asentamientos (m) como asentamientos diferenciales (%) para determinar el grado de afectaciones.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Construcción y operación y mantenimiento
De acuerdo con la tipología de las obras proyectadas para el tramo subterráneo, los asentamientos inmediatos se generan única y exclusivamente en la etapa de construcción; para el tramo elevado, los asentamientos por consolidación como el caso del patio taller, se extenderán tanto para el periodo de construcción como de operación y mantenimiento.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Durante las fases de construcción y operación y mantenimiento
Construcción - Excavaciones y rellenos - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial - Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea - Construcción del túnel - Conformación pozo de entrada y salida de túnel - Instalación de instrumentación geotécnica - Viaducto Finalmente, la etapa de operación y mantenimiento considera la puesta en marcha de la L2MB.		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Generación de Asentamientos
Asentamientos por eventuales daños en las construcciones localizadas por fuera del área de intervención de las estaciones se pueden calificar de despreciables a ligeros siendo éstos de carácter estético. Para el tramo elevado, por la construcción y compactación de los rellenos en la zona del patio taller,, en los cuales evolucionarán a lo largo del tiempo causados por procesos de consolidación.		

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Variación de los niveles de la superficie del terreno
Asentamientos generados sobre infraestructura existente que puede generar afectaciones en la funcionalidad de estos elementos, la infraestructura potencialmente puede involucrar redes húmedas, redes secas, viviendas, infraestructura pública (puentes, vías, andenes,etc) entre otros.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo o Primario
Generación de asentamientos superficiales.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Los asentamientos son inevitables, para cada proceso constructivo se tendrán igualmente las respectivas recomendaciones constructivas con el fin de generar el mínimo impacto posible.. Estos asentamientos se disiparán con la distancia de la obra.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
Los efectos de asentamientos se propagan de forma inmediata a los terrenos colindantes, como se ha mencionado en el caso del patio tendrá un impacto inmediato durante la etapa de construcción y evolucionará a una tasa menor con el paso del tiempo.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Rápido
La evolución de los asentamientos en el caso de túnel, estaciones y viaducto se consideran rápidos, generados por asentamientos elásticos, la velocidad de los asentamientos generados en la zona del patio taller serán altos al inicio y con el tiempo la tendencia es a disminuir la velocidad de deformación, esta evolución es causada por la consolidación progresiva de los suelos y su correspondiente rigidización.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
Los asentamientos generados en el túnel, estaciones y viaductos se consideran como inmediatos, por otro lado los asentamientos generados en la zona del patio taller se consideran como continuos en el tiempo, causados por la consolidación del terreno.		

- Caracterización del impacto

<table>
<tr><td>ID 01</td><td>Nombre del impacto</td><td colspan="2">Código
EA-ABI-07</td></tr>
<tr><td colspan="4">Alteración por asentamientos</td></tr>
<tr><td>ID 18</td><td colspan="3">Localización</td></tr>
<tr><td colspan="4">De acuerdo con las curvas de asiento aplicando los diagramas de Buscarding & Cording (1989), los desplazamientos horizontales y el strain estimado. Se estimó la zona de Sagging como de Hogging y la deflexión máxima, teniendo un resultado en estos análisis se tienen valores y los máximos strain horizontales estimados en ambos tramos de la curva de asientos, se establece que la incidencia de asientos en superficie o los daños según la metodología de Buscarding & Cording (1989) serán negligibles a lo largo del trazado del túnel.</td></tr>
<tr><td>ID 19</td><td>Cobertura espacial o territorial</td><td>Cantidad</td><td>Unidad
71,61 | Ha.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Se estima como posible afectación”Asentamientos en superficie asociadas a las estaciones”; de acuerdo con las estimaciones, la construcción de las pantallas en las estaciones, puede generar fenómenos de deformaciones laterales y asentamientos puntuales, lo cual, depende principalmente del método constructivo y de los tiempos de instalación del sistema de puntales durante la etapa de construcción.

Dentro de la geotecnia superficial, se contempla estructuras como el Patio Taller, que está ubicado en el sector noroccidental de la ciudad de Bogotá sobre el predio denominado Fontanar del río; este está delimitado al sur por la Diagonal 151 entre transversal 141 A bis y la carrera 147, al este por la carrera 147 entre la diagonal 151 a calle 145 y limitado al norte y occidente por el jarillón del río Bogotá.</td></tr>
<tr><td>ID 20</td><td>Cobertura del elemento analizado</td><td>Cantidad</td><td>Unidad
71,61 | Ha.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Con base en la información analizada como las comprobaciones de magnitud de asientos para la profundidad de implantación establecida del túnel a lo largo del trazado, se aplicará la técnica constructiva con una tuneladora tipo EPB (Earth pressure Balance). El método constructivo como ya se mencionó, permite un contrabalance de presiones del terreno y de las aguas, manteniendo la hermeticidad con los escudos de la máquina, como con los sellos previstos en los segmentos de los anillos de dovela, evitando así que se afecte el nivel freático, el</td></tr>
</table>

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

desecamiento de la fuentes hídrica superficiales y minimiza los efectos a nivel de los asentamientos en superficie, entre otros. La cobertura del elemento analizado se puede asociar al área de influencia directa del componente.

ID 21	Descripción

Asentamientos analizados para el tramo elevado:

Para la evaluación de los asentamientos diferenciales entre las pilas del viaducto y la estación se realizó el análisis teniendo en cuenta la consolidación total para el periodo de diseño de 75 años. Para el caso de estudio se usó el valor de los asentamientos calculado de manera analítica en lugar del valor que da como resultado la modelación numérica realizada con settle, debido a que estos presentan un valor de consolidación total mayor, por lo que resulta más crítico para la evaluación. La evaluación relaciona el asentamiento de la pila que hace parte del viaducto más cercana a la estación con el asentamiento que presenta el apoyo de la estación, calculando el valor del asentamiento diferencial entre ambos y comparándolo con el máximo permitido tomando el caso más crítico (L/1000) según el análisis de asentamientos diferenciales de la NSR-10:

Tabla 8. Valores máximos de asentamientos diferenciales calculados.
Valores máximos de asentamientos diferenciales, en función de la distancia entre apoyos o columnas l. NSR-10 Tabla H.4.9-1

Tipo de construcción	Δmax
(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	**l/1000**
(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería	**l/500**
(c) Edificaciones con pórticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	**l/300**
(d) Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	**l/160**

Fuente: NSR-10 título H

Para este caso se tienen dos posibilidades para el asentamiento entre el viaducto y la estación, uno para el cual el vano es de 30 metros y otro para el cual el vano es de 20 metros. Teniendo en cuenta la formulación anteriormente mencionada, el caso más crítico corresponde a un vano de 20 metros, por lo cual se realizará el análisis con este. Una vez realizada la evaluación se obtuvieron los siguientes resultados:

Asentamiento diferencial viaducto - Estación 11: 2,62 cm - 2,16 cm = 0,46 cm.
Asentamiento diferencial máximo permitido: 20 m/1000 = 0,02 m = 2 cm.

Como es posible observar, el asentamiento diferencial calculado para la transición viaducto estación es de 0,46 cm, lo cual es considerablemente menor al máximo asentamiento diferencial permitido que es de 2 cm. Por tal razón, se concluye que se cumple el criterio de asentamientos diferenciales.

Viaducto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07

El análisis de asentamientos para el viaducto se realizó siguiendo el código colombiano de puentes CCP-14. Por tal motivo, se realizó el análisis para un periodo de diseño de 75 años. Se usó una carga axial de grupo de 10448 KN, la cual corresponde a la máxima combinación de carga por estado límite de servicio. Una vez realizado el cálculo, teniendo en cuenta las propiedades del suelo se obtuvo un valor total de asentamientos para el periodo de diseño de 2.62 cm, lo cual incluye asentamientos por consolidación y elásticos. Este cálculo tiene en cuenta las dimensiones de la cimentación propuestas en la sección “Sistema de cimentación recomendado”. Se ha hecho una verificación numérica con el software Settle 3 con un modelo constitutivo soft soil, obteniendo valores igualmente aceptables de acuerdo a la normativa con 1.2 cm de asentamientos.

Estaciones

El análisis de asentamientos para la estación, al igual que para el viaducto, se realizó siguiendo el código colombiano de puentes CCP-14. Por tal motivo, se realizó el análisis para un periodo de diseño de 75 años. Se usó una carga axial de grupo de 9889 KN, la cual corresponde a la máxima combinación de carga por estado límite de servicio. Una vez realizado el cálculo, teniendo en cuenta las propiedades del suelo se obtuvo un valor total de asentamientos para el periodo de diseño de 2.16 cm, lo cual incluye asentamientos por consolidación y elásticos. Este cálculo tiene en cuenta las dimensiones de la cimentación propuestas en la sección “Sistema de cimentación recomendado”.

Según los análisis realizados para las estaciones subterráneas y de acuerdo con el criterio de la NSR-10, tabla H.4.9-1, se estableció que para las deformaciones obtenidas de los análisis numéricos se tienen valores máximos de asentamientos diferenciales inferiores al límite para edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería de 0,006, suponiendo luces de 3 m. De acuerdo con el criterio anterior, no se esperan afectaciones a las edificaciones vecinas por fuera de la zona de intervención alrededor de las estaciones subterráneas y de los accesos satelitales.

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos
No se identifican dependencia o afectación de los servicios ecosistémicos por el impacto de Asentamientos	

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-07
Afectación por Asentamientos.		
ID 27	Clase	Calificación
		-1 Negativo
La potencial afectación de las obras a la infraestructura existente.		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		3 Larga
Los asentamientos generados por viaducto, estaciones y túneles, se presentaran y evolucionarán exclusivamente durante la etapa de construcción Los asentamientos generados en la zona del patio taller se presentarán y evolucionarán a un ritmo cada vez más lento a largo plazo.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		1 Puntual
Las obras de túneles y viaductos tendrán una extensión que abarca una escala regional, por otra parte las obras de estaciones, pozos y patio taller se generan en zonas puntuales respecto a la longitud del proyecto.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		2 Media
Una parte considerable del trazado transcurre bajo sitios bajo los cuales no se cuenta con prácticamente ninguna infraestructura superficial, como lo es el túnel en el paso por la ALO, el viaducto en el sector de la calle 145 y el patio taller, en otras porciones del corredor se encuentra bajo infraestructura vial como es un importante trayecto de la calle 72 y Av Ciudad de Cali, mientras que otros sectores obras como estaciones y parte del trazado del túnel pasa bajo edificaciones. Para este ítem la magnitud relativa se califica como media ya que solo parte del corredor es vulnerable a este impacto.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,5 Baja
Las propiedades de los materiales se han determinado mediante una exhaustiva caracterización partiendo de ensayos de campo y de laboratorio que permiten identificar las propiedades de resistencia, deformabilidad y permeabilidad, cabe aclarar que los suelos por naturaleza son medios no continuos, heterogeneidad y presentan un comportamiento anisotrópico que en el caso de depósitos de ladera y depósitos aluviales presentan una mayor incertidumbre que pueden generar un comportamiento diferente a los obtenidos por las simulaciones por computador. Igualmente los asentamientos también podrán verse influenciados por la experticia del equipo contratista a la hora de realizar las actividades de construcción, tanto en la zona de túneles, estaciones, viaducto y patio taller.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,5 Bajo
Debido al importante aislamiento de las obras con respecto a la profundidad del túnel, así como en viaducto y patio taller se considera que el nivel de vulnerabilidad es bajo, a excepción de algunas obras puntuales en estaciones		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		2,5 Media
Las afectaciones por asentamiento evaluadas se han determinado como prácticamente independientes ya que gran parte de la infraestructura de la ciudad se ha consolidado y no se prevén obras cercanas que puedan generar un impacto adicional de los asentamientos evaluados, sin embargo estos asentamientos si estarían parcialmente condicionados por la evolución de la subsidencia regional.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		2. Media
El impacto de asentamientos estaría relacionada con BIO-04 Afectación paisajística y de calidad visual en la zona de viaducto y patio taller y el SOC-05 afectación a la infraestructura pública y social.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-4,15 Moderadamente significativo
El impacto es moderadamente significativo		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-07
Alteración por asentamientos		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
Se considera reversible a corto plazo teniendo en cuenta: mejoramiento del terreno en la zona del patio taller con las inclusiones rígidas y monitoreo continuo de la evolución de los mismos, posibilidad de uso de material aligerado (cal) en caso de que los asentamientos durante la etapa de construcción evolucionen de forma incremental por encima de los asentamientos esperados. Estaciones con tratamientos especiales para pantallas de protección como lechadas. Túnel monitoreo continuo a lo largo del corredor con el fin de ajustar la velocidad del procedimiento de excavación y posibilidad de generar tratamientos para mejorar las condiciones del terreno.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**

		Recuperabilidad a corto plazo
De acuerdo con los pretratamientos adicionales contemplados, se busca mejorar las propiedades del suelo en el fondo de la excavación, crear un apuntalamiento horizontal adicional de las pantallas preexcavadas y una prelosa. Adicionalmente, el tapón de jet grouting reduce el posible flujo de agua hacia el interior de la excavación y las deformaciones en superficie cuya recuperabilidad es a corto plazo durante las excavaciones y el avance de las mismas.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Alta
Los efectos de los niveles de deformaciones por asentamientos proyectados para la condición de proyecto son de muy corta duración durante construcción, por lo cual la adaptabilidad al impacto al entorno es alta.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
La residualidad se considera baja, debido a que los eventuales daños en las construcciones localizadas por fuera del área de intervención de las estaciones se pueden calificar de despreciable a ligero siendo éstos de carácter estético.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de control y prevención
Para el control de las deformaciones durante la construcción de las estaciones, tanto de las pantallas como de la superficie del terreno y verificar su efecto en las estructuras existentes, así como en los niveles freáticos en los alrededores de las estaciones subterráneas, se deben instalar instrumentos geotécnicos como inclinómetros, mojones registradores de movimientos, pines de cobre, piezómetros de hilo vibrátil, piezómetros de tubo abierto alrededor de las estaciones subterráneas, así como celdas de carga en puntales. También, previamente a la realización de las obras, se debe levantar un inventario fotográfico de las edificaciones vecinas que pueden afectarse por la construcción de la estación, con especial atención a fisuras y grietas existentes. Otros aspectos a tener en cuenta de las construcciones vecinas son tipo de cimentación, sótanos, tipo de estructura, antigüedad, etc. También se debe verificar la proximidad a servicios públicos de gas, agua, alcantarillado entre otros. Para el control de movimientos de edificaciones existentes se deben establecer marcas o puntos adecuados de referencia materializados con clavos de tungsteno resaltados con pintura. Estas referencias se podrán instalar en muros y fachadas de edificios y en otros puntos fijos que se requieran, así como crear líneas de puntos para nivelación en la corona de la pantalla o líneas de nivelación paralelas a la pantalla. Con la finalidad de conocer los desplazamientos en superficie del terreno generados por las excavaciones dentro de las posibilidades de manejo es colocar mojones de control de movimientos o pines de cobre en los alrededores de la obra. También se pueden instalar hasta el fondo de la excavación con el objeto de medir asentamientos o movimientos que ocurren antes, durante y después de la excavación. Para controlar racionalmente la colocación de los elementos que apuntalan temporalmente los muros		

preexcavados es posible instalar en éstos, celdas hidráulicas de carga para definir con precisión la magnitud de la carga aplicada y poder comparar estos valores con los establecidos en el diseño.

Parte de esta instrumentación geotécnica debe permanecer funcional durante la etapa de operación y mantenimiento de las estaciones.

8.1.1.2.8. Reducción de Gases Efecto Invernadero

- Identificación del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-08
Reducción de Gases Efecto Invernadero		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Aire
El elemento intervenido directamente es el aire.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico
El medio que se ve afectado por este impacto corresponde al Medio Abiótico.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Atmosférico
El componente evaluado es el atmosférico, el cual integra la calidad del aire.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Calidad del aire
El factor ambiental relacionado con este impacto es la calidad del aire, el cual contempla los niveles de concentración de contaminantes atmosféricos.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Concentraciones de GEI
Cuando se habla de GEI se hace referencia principalmente al vapor de agua (H2O), Dióxido de Carbono (CO2), Metano (CH4), Óxido Nitroso (N2O), Ozono (O3) y los compuestos clorofluorocarbonados (CFCs), entre otros.		

ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Operación y mantenimiento
Este impacto se analiza durante la fase de operación y mantenimiento.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Operación y mantenimiento
Funcionamiento de la línea		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Emisiones atmosféricas
El aspecto que influye en la contaminación atmosférica y el cambio en la calidad del aire son las emisiones atmosféricas de material particulado y gases contaminantes.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Contaminación atmosférica
El efecto de las emisiones atmosféricas es un cambio en la calidad del aire y un decremento en los niveles de contaminación atmosférica en el área de influencia del proyecto.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La contaminación atmosférica tiene un efecto directo en la calidad del aire. A menor contaminación, mejor calidad del aire.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Al entrar en operación la L2MB, existirá una reducción potencial de GEI. Adicionalmente, con la implementación urbanística del metro se generarán incentivos para la utilización de sistemas alternativos como la bicicleta y espacios peatonales.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Corto plazo
Una vez entre en operación la línea se generará una reducción de los GEI.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Media

La reducción de GEI se verá paulatinamente en un periodo de tiempo entre 12 y 18 meses. La inclusión del metro en el sistema de transporte de la ciudad sustituye el uso de combustibles fósiles en el transporte, pero adicionalmente se encuentra asociada a la salida de circulación de vehículos de combustión interna.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La reducción de los GEI es un impacto continuo y permanente, siempre y cuando exista la operación de la línea, aunque su magnitud será variable en función de la frecuencia y magnitud de uso.		

- Caracterización del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**	
		EA-ABI-08	
Reducción de Gases Efecto Invernadero			
ID 18	**Localización**		
La Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.			
ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		72,42	**ha**

La extensión del impacto se puede analizar desde varias perspectivas y su magnitud variará en función del análisis. Esto debido a que la contaminación atmosférica es una problemática regional y su cobertura real trasciende largas distancias. No obstante, para la presente evaluación, se acogió la definición del área de influencia del componente atmosférico para definir la extensión del impacto.

Se consideró información técnica y ambiental de proyectos lineales con características similares a las del proyecto, en donde se realizó una simulación predictiva para áreas urbanas con la finalidad de determinar el comportamiento preliminar de la dispersión de contaminantes atmosféricos. Como resultado se obtuvo que la distancia máxima en donde se puede presentar incumplimiento normativo al contaminante criterio PM_{10} (el cual es uno de los contaminantes con mayor impacto en proyectos de infraestructura) para un tiempo de exposición de 24 horas en las áreas urbanas es de 100 metros y en las áreas suburbanas de aproximadamente 300 metros. Se determinó mantener 300 metros en las estaciones y viaductos teniendo en cuenta la operación robusta de la maquinaria en la etapa constructiva.

ID 20	Cobertura del elemento analizado	Cantidad	Unidad
		639	receptores sensibles
La cobertura del elemento analizado se puede asociar a la población potencialmente impactada por la contaminación atmosférica, o bien a la cantidad de receptores sensibles presentes en el área de influencia del proyecto. Como se describió en los antecedentes del impacto, se identificaron 639 receptores sensibles, los cuales se entienden como unidades o elementos vulnerables ante la contaminación atmosférica.			
ID 21	**Descripción**		
Una alternativa para el cumplimiento de los objetivos en la reducción de GEI es la intervención en el sector transporte mediante el uso de sistemas más eficientes y limpios como el Metro. La L2MB se plantea como una solución a los problemas de movilidad de la ciudad y de forma simultánea genera amplios beneficios ambientales en términos de reducción de gases de efecto invernadero. Actualmente, los vehículos que usan combustibles fósiles en el sector transporte, son responsables de un gran porcentaje de emisiones GEI generados por la ciudad de Bogotá; con la llegada del metro, la población que usa estos vehículos comenzará a movilizarse en el metro por sus tiempos de recorrido más cortos y su operación eficiente. Esta situación retirará una gran cantidad de fuentes móviles de contaminación atmosférica y dado que el Metro de Bogotá funcionará con energía eléctrica (fuente de energía libre de emisiones atmosféricas directas de GEI), los niveles de emisión serán reducidos considerablemente en la ciudad de Bogotá. Estos beneficios atmosféricos pueden ser aprovechados para reducir los costos del proyecto metro mediante las diferentes opciones orientadas a reducir los GEI y el cambio climático.			
ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**		
El reducir los GEI tiene como finalidad mejorar la calidad del aire de la ciudad. Por ende no existe dependencia o afectación de los servicios ecosistémicos.			

- Calificación del impacto con proyecto

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-08
Reducción de Gases Efecto Invernadero		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Positivo (1)

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-08
De acuerdo con el IDEAM en el Inventario Nacional de Gases efecto invernadero desarrollado en el año 2012, en Bogotá el transporte aporta 4745.16 Kton CO2, lo que equivale al 57.93% del aporte total de la ciudad; cabe resaltar que Bogotá es la ciudad que más aporta GEI mediante esta actividad en el país con un aporte del 6.14% respecto a las emisiones totales. Al retirar de circulación gran cantidad de fuentes móviles emisores de GEI (usan combustibles fósiles) e implementar un sistema de transporte masivo que funcionará con energía eléctrica (fuente libre de emisiones directas de GEI) se presentará una disminución de las concentraciones de GEI en el ambiente.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4)
El proyecto metro junto con la infraestructura están proyectados para tener una duración permanente en la ciudad.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Regional (4)
El principal responsable del aumento de las emisiones de GEI se deriva de las actividades humanas, que se acumulan en la atmósfera del planeta. Por la pluma de dispersión de los contaminantes, en cierta proporción la contaminación supera las delimitaciones a escala ciudad e interfieren en los municipios aledaños. Por esta razón, al presentarse una reducción de estos gases en Bogotá D.C los municipios colindantes también son beneficiados.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Media (2,5)
Al incluir al metro dentro del sistema de transporte de la ciudad habrá una disminución de los GEI asociados al transporte. Sin embargo, la L2MB hace parte de una fracción de los sistemas de transporte que operan en la ciudad.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Muy alta (4)
No es posible estimar exactamente la cantidad de GEI que se dejarán de emitir a la atmósfera.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Bajo (1,5)
La atmósfera tiene la capacidad de asimilar la reducción en emisiones de GEI generando cambios en la dinámica de la calidad del aire de la ciudad.		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-08
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1,2)
De acuerdo con los objetivos de desarrollo distritales y nacionales, existe en la actualidad una condición acumulativa como consecuencia del objetivo de reducción de GEI en un 30% en todo el territorio nacional para el año 2030. De igual forma los desarrollos futuros en términos de transporte sostenible que se podrían dar en el Distrito pueden convertirse en acciones reductoras de gases contaminantes.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (3)
Existe correlación entre el uso de sistemas de transporte eléctricos y la reducción de gases efecto invernadero. La incidencia de la disminución de la emisión de gases por la reducción de sistemas de combustión interna, tendría efectos en la mayor demanda del metro y por ende menores emisiones al ambiente.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (5,79)
Este impacto es de carácter positivo y moderadamente significativo.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-08
Reducción de Gases Efecto Invernadero		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a largo plazo
Dada la presión ocasionada por las fuentes contaminantes, sus propiedades del aire se verán limitadas y esto implicará que su pérdida y degradación sean apenas reversibles en el transcurso de muchos años.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Corto plazo
La calidad inicial del aire se recuperará a condiciones similares a las de su estado inicial en un corto plazo (1-4		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-08
años) al implementar el metro para la ciudad de Bogotá y la salida de circulación de vehículos de combustión interna a lo largo del corredor de la L2MB.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Alta
La resiliencia de la atmósfera es un concepto importante para entender la capacidad del recurso para recuperarse ante una degradación; refleja el tiempo necesario para adaptarse a tensiones y cambios. Considerando lo anterior y teniendo en cuenta los beneficios de la reducción de GEI sobre la calidad del aire, se considera un nivel de resiliencia alto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
Con la implementación del sistema de transporte eléctrico en la ciudad, se reduce alrededor de un 18% las emisiones de CO2 al ambiente. Por ende, luego de aplicar medidas de prevención, minimización y mitigación se establece una residualidad baja.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Mitigaciòn
Los detalles se presentan en el plan de manejo PMA-ABI-10.		

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 3. Medio Biótico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Bogotá D.C.
2022

8.1.2. Medio Biótico

8.1.2.1. Identificación, descripción y calificación de impactos

El proceso de la evaluación ambiental y social de los impactos para el medio biótico, está precedido del conocimiento de las actividades técnicas del proyecto L2MB y del conocimiento del área de influencia a partir de la información secundaría y la información primaria obtenida mediante el reconocimiento en campo y los muestreos bióticos realizados.

En la evaluación de los impactos se parte de los conceptos definidos por MADS-ANLA[1] en donde el **Medio** es la categoría de mayor jerarquía, de tal forma que el ambiente está constituido por los medios abiótico, biótico y socioeconómico. A su vez, cada uno de los medios está conformado por un conjunto de **componentes**, que para el caso del medio biótico hacen alusión a la flora, la fauna y la hidrobiota; y los componentes tienen una serie de atributos que se denominan **Factores**. Los atributos en el medio biótico se relacionan con la composición, riqueza, abundancia, densidad, cobertura o extensión, dominancia, diversidad, y variables ecológicas, entre otras.

El Factor ambiental es el atributo de un componente ambiental que puede ser descrito mediante **parámetros**. La mayoría de factores pueden ser medidos haciendo uso de uno o varios parámetros.

Para la ejecución de un proyecto, obra o actividad se precisa ejecutar un conjunto de labores que se denominan **Actividades** y estas provocan presiones ambientales que se denominan **Aspectos**. Los aspectos generan una serie de **Efectos** sobre los factores ambientales.

El **Aspecto ambienta**l es el elemento de las actividades, productos o servicios de un proyecto, obra o actividad que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente, pudiendo causar uno o varios impactos ambientales.

Para el caso del proyecto L2MB y con respecto a la afectación sobre el medio biótico, los factores o atributos a evaluar en la identificación, descripción y calificación de impactos se asocian con los componentes de flora, calidad paisajística y visual del paisaje, fauna y los elementos de la Estructura Ecológica Principal - EEP en el marco del POT de Bogotá, D.C. del 2021. Para el componente de flora los factores o atributos a considerar corresponden a la extensión de las coberturas vegetales a ser intervenidas, el número de individuos arbóreos con manejo silvicultural, la composición y riqueza de especies de flora en veda y el endurecimiento de zonas verdes. Con respecto al componente de la fauna, la riqueza de especies a ser afectadas potencialmente por el proyecto, la abundancia de los grupos faunísticos, el número de especies en categoría especial, la extensión de los hábitats y de los lugares de oferta alimenticia a ser intervenidos por el proyecto, hacen parte de los factores o atributos a considerar en la evaluación ambiental y social de este componente.

En relación con las áreas sensibles y elementos de la EEP, el tipo y la extensión de los elementos o áreas cruzadas por el proyecto y que se intervengan por las obras superficiales, son los factores o atributos a evaluar en la identificación y calificación de los impactos.

Con respecto a la afectación paisajística y de calidad del paisaje se presenta una tendencia distinta respecto a los demás componentes del medio biótico, teniendo en cuenta que los proyectos que se dan actualmente en el área de influencia no afectan de manera significativa el patrón del paisaje en términos de calidad y fragilidad visual que se encuentra actualmente. En este sentido, los atributos o factores a evaluar corresponden a las unidades de paisaje caracterizadas

[1] COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - ANLA. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá D.C. 2018. p. 30.

mediante la calidad visual, fragilidad visual y belleza paisajística, a partir de las características de las coberturas, el relieve y la percepción de los observadores del área de influencia de paisaje.

De esta forma, y una vez identificados los componentes y los factores que son afectados en el medio biótico por las actividades del proyecto L2MB y los aspectos que generan el impacto (entre otros, la generación de ruido, la disminución de las coberturas vegetales, la pérdida de hábitats para la fauna), se encuentra en términos generales, que las actividades del proyecto que mayormente causan afectación se enmarcan en las fases de construcción y operación, siendo las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, los tratamientos silviculturales, la construcción de los patios y talleres, el acopio temporal de materiales, la adecuación de las vías de acceso y la construcción del viaducto, las que generan las mayores repercusiones sobre los diferentes componentes bióticos durante la construcción del proyecto. En la fase de operación, el funcionamiento de la línea en el sector del viaducto, es la actividad que durante su inicio repercutirá sobre el componente de fauna, específicamente de la avifauna.

La identificación de impactos parte de un escenario sin proyecto en donde con base en el análisis de las tendencias en el territorio, se encuentra que otros proyectos de infraestructura principalmente vial, están en construcción o proyectados para su construcción, y repercuten en los factores o atributos bióticos previamente identificados, los cuales son considerados en la evaluación del territorio en donde se proyecta la implantación del L2MB. Factores o atributos de la flora, fauna, paisaje y EEP en el territorio en estudio, cambiarán por las obras de infraestructura vial antes citadas, por lo que la tendencia es la disminución o afectación, en términos generales, de las coberturas vegetales e individuos arbóreos existentes; cambios en la composición, riqueza y comportamiento de la fauna; el endurecimiento de zonas verdes y el cambio de uso del suelo de protección de la EEP a intervenir. Estas tendencias repercuten en la condición de los factores o atributos de los componentes bióticos analizados en el territorio donde se implantará el proyecto L2MB.

Los proyectos de infraestructura vial considerados para la evaluación de los impactos en el escenario sin proyecto, corresponden al proyecto de adecuación de transmilenio de la avenida 68 [2] cuyo sector de la calle 72 se intercepta con la estación 3 proyectada de L2MB; y el proyecto de construcción de la intersección de la Calle 72 de la Primera Línea del Metro - PLMB[3], la cual se adelanta en la actualidad, y se encuentra localizada en el tramo inicial del proyecto L2MB entre las carrera 7ª y el sector circundante de la avenida Caracas, proyectándose este sector como un eje de interconexión con todos los puntos cardinales de la ciudad y diferentes modos de transporte, siendo la conexión con el corredor verde (Av. Carrera 7ª) y la conexión con la futura operación de la PLMB y la L2MB. En la calle 72 y hacia el sector del pozo de salida de la tuneladora de L2MB se encuentra el proyecto Corredor Verde.

En el presente capítulo, la Identificación, descripción y calificación de impactos se enmarca en lo relacionado con el Estandar 6 del Banco Mundial y del BID sobre la “Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos” y específicamente en temas concernientes, entre otros, con los hábitat modificados y naturales, las áreas de importancia para la biodiversidad que puedan verse afectadas por el proyecto, los valores que las personas afectadas por el proyecto y otras partes interesadas le atribuyen a la biodiversidad; y la identificación y caracterización de zonas legalmente protegidas y reconocidas internacionalmente que puedan resultar afectadas.

A continuación y en primer término, se identifican, describen y califican los impactos de los componentes bióticos en un escenario sin proyecto y considerando las obras constructivas que se adelantan en la actualidad, y que se traslapan con sectores previstos para la L2MB; y en segundo lugar, la identificación, descripción y calificación de los impactos en un escenario con proyecto, en donde se identifican aquellos impactos residuales que requieren para su manejo ser compensados.

[2] CONSORCIO CONSULTORES TRANSMILENIO. Factibilidad, estudios y diseños para la adecuación al sistema Transmilenio de la Troncal Avenida Congreso Eucarístico (Carrera 68) desde la Carrera 7 hasta la Autopista Sur y de los equipamientos urbanos complementarios, en Bogotá, D.C. 2019.
[3] FDN - SYSTRA - INGETEC. Estructuración Técnica del Tramo 1 de la primera línea del Metro de Bogotá (PLMB). 2019.

8.1.2.1.1. Escenario sin proyecto

8.1.2.1.1.1. Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-BIO-01
Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes.		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Individuos arbóreos, coberturas con vegetación, zonas verdes, flora en categoría especial
● Individuos arbóreos. ● Coberturas con vegetación. ● Zonas verdes. ● Flora en categoría especial.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio biótico
El medio afectado es el medio biótico, específicamente los ecosistemas terrestres.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Flora
El componente afectado que se desarrolla en este impacto es el componente de flora. Este componente está relacionado con la afectación de otros componentes como son la fauna y el paisaje.		

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Individuos arbóreos
● Número de individuos arbóreos. ● Extensión de las coberturas con vegetación a intervenir. ● Endurecimiento de zonas verdes. ● Especies de flora en categoría especial y/o en veda.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Número de individuos
● Número de individuos arbóreos con manejo silvicultural. ● Superficie de coberturas con vegetación a intervenir, en hectáreas (ha). ● Superficie de zonas verdes a endurecer, en hectáreas (ha). ● Número de individuos de flora en categoría especial y/o en veda. ● Superficie de hábitats de especies de flora en veda a intervenir, en hectáreas (ha).		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Desarrollo de otros proyectos en construcción
Las actividades de otros proyectos en construcción que han causado remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos, descapote de zonas verdes y establecimiento de áreas de compensación, en lugares de obras previstos por el proyecto L2MB corresponden a las siguientes: **Construcción de la Troncal Avenida 68 de Transmilenio** La Línea 2 Metro de Bogotá - L2MB tiene proyectada la construcción de la estación 3 a la altura de la calle 72, sitio en donde cruza con el proyecto de la troncal de la Avenida 68 del sistema de transporte de Transmilenio que actualmente está en construcción. La construcción de Transmilenio de la troncal Av. 68 ejecutó como parte de su plan de compensación la reubicación de árboles en la zona verde de la oreja nor-occidental del puente vehicular de la Av. 68 con calle 72 (ver Fotografía 1) en donde el proyecto L2MB proyecta la construcción de las obras superficiales para la estación 3.		

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01



Fotografía 1. Ubicación de los árboles trasladados por el proyecto Troncal Av. 68 de Transmilenio a oreja nor-occidental del puente vehicular de la Av. 68 con calle 72
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Dentro del censo forestal realizado en este sitio a los individuos arbóreos emplazados dentro del área de intervención, se registraron 11 individuos de la especie Falso pimiento (*Schinus molle*) (ver Fotografía 2) cuyo tratamiento propuesto por parte del proyecto L2MB es el de tala.



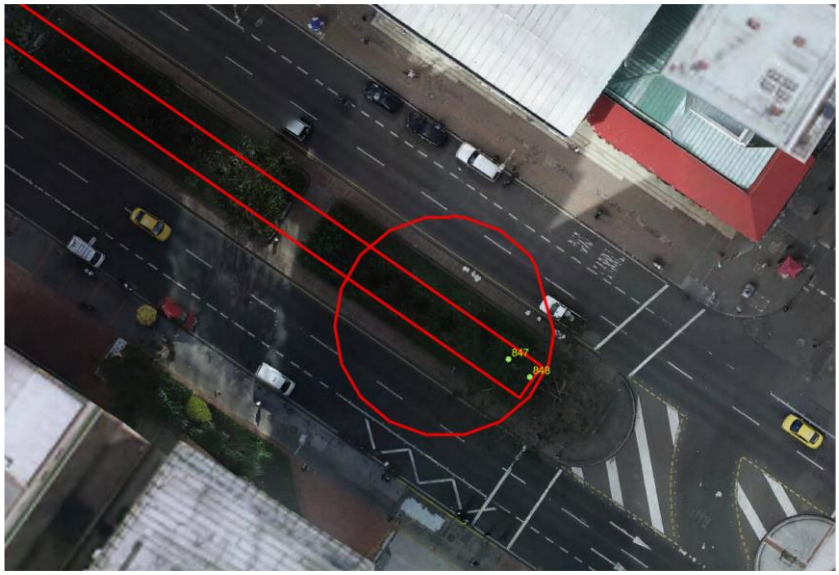
Fotografía 2. Falso pimiento (*Schinus molle*) trasladado como manejo del proyecto Troncal Av. 68 de Transmilenio

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá - PLMB

El sector de traslape de la L2MB con el proyecto de la PLMB corresponde al sector de la intersección de la calle 72 y hacia el oriente arriba de la avenida Caracas y hasta donde se proyecta el futuro Corredor Verde (ver Fotografía 3).



Fotografía 3. Ubicación espacial de los individuos a intervenir en el pozo de salida de la L2MB
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En este sector se contempla por parte de la L2MB la intervención de dos individuos arbóreos que en la actualidad están emplazados en el sitio en donde quedará ubicado el pozo de salida de la tuneladora en el actual separador central de la calle 72 con carrera 10 (ver Fotografía 4): estos individuos arbóreos pertenecen a las especies Caucho sabanero (*Ficus soatensis*) y Cerezo capulí (*Prunus capuli*). La intervención propuesta para los dos individuos es la tala debido a la condiciones físicas y sanitarias de los individuos.

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01



Fotografía 4. Individuos ubicados en el pozo de salida de la L2MB
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Cabe mencionar que en ambos casos mencionados los individuos arbóreos y las zonas verdes a intervenir comprende hábitat para la flora no vascular, por lo que estas también se verían afectadas.

		Descriptor
ID 10	**Aspecto**	**Remoción de individuos arbóreos y especies de flora en categoría especial y/o en veda, retiro de coberturas vegetales y descapote de zonas verdes.**

- Remoción de individuos arbóreos
- Retiro de coberturas vegetales
- Descapote de zonas verdes
- Remoción de especies de flora en categoría especial y/o en veda

		Descriptor
ID 11	**Efecto**	**Disminución de individuos arbóreos y especies de flora en categoría especial y/o en veda, el cambio o pérdida de coberturas vegetales y la disminución de zonas verdes.**

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
Los sectores en donde se cruzan las obras superficiales del proyecto Línea 2 Metro de Bogotá - L2MB con el proyecto de la troncal de transmilenio Av. 68 y el proyecto Primera Línea del Metro de Bogotá se requiere la ejecución de remoción de cobertura vegetal y aprovechamiento forestal que ocasionarán la disminución de individuos arbóreos, el cambio o pérdida de coberturas vegetales, la disminución de zonas verdes y la remoción de especies de flora en categoría especial y/o en veda presentes en la actualidad.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
Las actividades de descapote y construcción en el área de intervención de la línea de metro L2MB causan un efecto directo sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La manifestación del impacto será contínua ya que en las zonas en donde se realizará el descapote y el aprovechamiento forestal la ausencia de los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes será evidente de forma permanente.		

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01			
ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	No aplica
		Subregión o Provincia	Bogotá, D.C.
		Municipio (s)	No aplica

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

		Vereda (s)		No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)		La Línea 2 Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en la calle 72 a la altura de la Avenida 68 y hacia el oriente arriba de la avenida Caracas.
	¿Aplica para el análisis del presente impacto?	**Sí**	**No**	**Nombre (s)**
	Provincia Hidrogeológica		X	
	Área Hidrográfica		X	Magdalena - Cauca
	Zona Hidrográfica		X	Alto Magdalena
	Subzona Hidrográfica		X	Río Bogotá
	Cuenca (s)		X	
	Subcuenca (s)		X	
	Microcuenca (s)		X	

ID 22	**Análisis de Antecedentes**

Según Hernandez[4],durante milenios la planicie de la Sabana permaneció como un ambiente semiacuático, con una gran extensión cubierta por lagunas y pantanos. En los suelos temporalmente inundables se establecieron bosques pantanosos en las zonas límite con los humedales cuyos bosques estuvieron dominados por el aliso (*Alnus acuminata*) mientras que otro tipo de bosque estuvo presente en las zonas con mayor drenaje de la Sabana, los bosques andinos, con el cedro (*Cedrela montana*) como la especie más representativa entre árboles y arbustos de corono (*Xylosma spiculifera*), arrayán (*Myrcianthes leucoxyla*), mano de oso (*Oreopanax incisus*), tíbar (*Escallonia paniculata*), uné (*Daphnopsis caracasana*), mulato (*Ilex kunthiana*), mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), chuque (*Viburnum triphyllum*), raque (*Vallea stipularis*), salvio negro (*Cordia cylindrostachya*), cucharo (*Myrsine* sp.), cucharo espadero (*Myrsine coriacea*), camargo (*Verbesina crassiramea*), arboloco (*Smallanthus pyramidalis*), espino (*Duranta mutisii*), tuno esmeraldo (*Miconia squamulosa*), moras silvestres (*Rubus* spp.) y bejuco colorado o coronillo (*Muehlenbeckia tamnifolia*).

[4] HERNANDEZ, Mateo. Historia del uso y del conocimiento de la flora y de las especies típicas de la Sabana de Bogotá y sus antiguas haciendas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Bogotá, D.C., 2016.

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

En estos bosques también debieron crecer las mismas epífitas propias de los bosques que crecen en los alrededores de la Sabana: quiches (*Tillandsia pastensis, T. incarnata, T. biflora*), helechos (*Pleopeltis macrocarpa, P. murora*) y orquídeas (p. ej. *Epidendrum* spp.), junto con organismos no vasculares de musgos, líquenes y hepáticas sobre troncos y cortezas.

No obstante, para el siglo XIX los bosques nativos habían sido extensamente reducidos o eliminados por las actividades agropecuarias de las grandes haciendas de la Sabana, en donde se encontraba una mezcla de las especies de flora nativa previamente descrita, con arbustos y árboles espontáneos en las orillas de los potreros y los caminos, así como un sinnúmero de plantas ornamentales traídas de otras regiones y continentes.

Con la política de reforestar sectores desprotegidos en la sabana de Bogotá, a mediados del siglo XIX se difundió la siembra de especies arbóreas foráneas que ahora caracterizan completamente a la Sabana de Bogotá. Se introdujeron las especies australianas de eucalipto (Eucalyptus globulus) y acacias (Acacia dealbata, A. melanoxylon, Paraserianthes lophanta), junto con fresnos o urapanes (Fraxinus uhdei) provenientes de México, y pinos y cipreses de Estados Unidos, México y Centroamérica (Pinus patula, P. radiata, Cupressus lusitánica), es probable que a comienzos del siglo XX fuera introducido el pasto kikuyo (Cenchrus clandestinus), que en el presente domina los prados y potreros de región.

Más recientemente y con los resultados de los estudios de ecología, se identificaron las repercusiones que ha tenido la presencia de estas especies foráneas sobre los suelos de la Sabana de Bogotá, la competencia del recurso frente a la flora nativa y la disminución de la biodiversidad, por lo que en los modelos de plantación a nivel urbanístico y de recuperación de los suelos se ha reemplazado la siembra de especies foráneas por especies nativas.

Es así como a lo largo de los tiempos el asentamiento poblacional y la creciente construcción de edificaciones para vivienda o industria, vías, redes de servicios públicos, y demás infraestructura en la ciudad de Bogotá llevaron a la transformación del uso del suelo, de tal forma que las coberturas vegetales que existían fueron removidas, generando la desaparición de las áreas boscosas y dejando rastros escasos de vegetación a lo largo de los ríos, parques y andenes que conforman el arbolado urbano.

ID 24	Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto

Debido a la dinámica histórica de desarrollo de la ciudad de Bogotá, se registra una gran cantidad de proyectos de urbanización en el sector de desarrollo del proyecto L2MB, siendo que en la actualidad se siguen ejecutando obras para dar solución a modos más eficientes de movilidad. Esto ha llevado a la desaparición de las coberturas vegetales preexistentes y disminución del arbolado urbano.

ID 25	Análisis de Tendencias

La tendencia con respecto a las coberturas vegetales presentes en el área de análisis, corresponde a una disminución contínua y permanente ligada a la planificación de la ciudad y de los centros urbanos, en donde las áreas con estructura boscosa no guardan una prioridad dentro de los diseños urbanísticos, y como consecuencia, han desaparecido en su totalidad en los sectores de la calle 72 a la altura de la Avenida 68 y hacia el oriente arriba de la avenida Caracas. En la actualidad la flora se encuentra reducida la presencia de árboles en separadores viales y andenes.

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
El impacto sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes es negativo.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4,0)
Se designa al impacto de remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes como un impacto permanente debido a que es un evento único que se mantiene en el tiempo.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Puntual (1,0)
El impacto sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes será desarrollado en sitios puntuales dentro del área de intervención.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Bajo (1,0)
La magnitud relativa para el impacto de remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes es bajo teniendo en cuenta que flora a intervenir en las obras superficiales del área de intervención en la calle 72 a la altura de la Avenida 68 y hacia el oriente arriba de la avenida Caracas son pocos en relación a las coberturas artificiales predominantes en estos sectores.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1,0)

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
El margen de error que se estima según en el conocimiento del impacto, su comportamiento y la medición de la duración, extensión y magnitud relativa del cambio indican una incertidumbre baja, ya se que conoce una segura intervención sobre las coberturas vegetales presentes en el área de intervención.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Alto (3,0)
Los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes presentes en el área de influencia biótica presentan una vulnerabilidad alta a la hora de asimilar o amortiguar el impacto del cambio o pérdida, esto debido a la reducción actual en composición, estructura y área de ocupación de las comunidades vegetales que las conforman, lo cual dificulta la capacidad de recuperación natural de estas coberturas.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		Estable (2,0)
El análisis y antecedentes de la remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes indica que existe una disminución contínua y permanente de la flora debido a que continúan las actividades causantes de este impacto a un ritmo estable.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (3,0)
Los impactos causados a la vegetación debido al desarrollo de actividades de descapote y construcción de las obras superficiales de la línea de metro L2MB presenta un grado alto de interacción con los demás impactos del proyecto. Esta calificación está dada por la baja dependencia a otros impactos y la alta motricidad del impacto con respecto a otros de los impactos identificados como lo son la Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna EIA-BIO-02 y la Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje EA-BIO-04.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
		Moderadamente significativo (4,36)
Como resultado de la evaluación de los diferentes criterios del impacto como lo son la clase, la duración, la extensión, la magnitud relativa, la incertidumbre, la vulnerabilidad, la tendencia y la sinergia con otros impactos, se considera que el impacto de remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes es moderadamente significativo.		

8.1.2.1.1.2. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA BIO 02
Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Individuos, poblaciones y nichos de fauna con sus respectivos roles ecológicos en la matriz antrópica
• Individuos de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) • Poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos • Nichos o microhábitats específicos de la fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) • Roles ecológicos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio biótico
El medio afectado es el medio biótico, específicamente los ecosistemas terrestres.		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Fauna silvestre
Fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Individuos, poblaciones o comunidades de fauna silvestre y su hábitat
El presente impacto relaciona la potencial alteración sobre la fauna silvestre en los siguientes aspectos: ● Afectación sobre Individuos de fauna ● Estructura de las poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos ● Especies con relevancia ecológica y ecosistémica ● Nichos específicos en el hábitat de fauna utilizados como refugio, anidación y fuente de recursos		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Estructura y composición de las poblaciones de fauna silvestre
● Riqueza de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área ● Abundancia de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área de análisis ● Modificación o pérdida del hábitat en el área ● Modificación de los roles ecológicos		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Tráfico vehicular; desarrollo de otros proyectos
Hay una continua presión a las funciones de refugio, alimento y anidación en las áreas que ofrecen hábitat a la fauna, pues el crecimiento de la población y la expansión física de los asentamientos humanos e infraestructura urbana han tenido un fuerte impacto sobre la extensión de los hábitats naturales. **Construcción sistema transmilenio avenida 68** La troncal de la Avenida 68 es una obra del sistema de transporte Transmilenio que actualmente está en construcción y su		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

trazado cruza el área de interés. Su construcción implica la modificación de las zonas verdes que se encuentran en su trazado.

Primera Línea del Metro de Bogotá

El sector de traslape de este proyecto corresponde al sector de la intersección calle 72 arriba de la Av. Caracas, si bien la zona es pequeña, la estructura elevada de la Primera Línea del Metro de Bogotá constituye un obstáculo complejo (una vez terminada la construcción) para la fauna voladora, la cual enfrenta riesgo de muerte o lesión por colisión contra la infraestructura.

Pero además, en la fase de construcción la pérdida de coberturas vegetales y la tala de los árboles, arbustos y palmas que se encuentran en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, generaría una pérdida de hábitat de la fauna, en especial de la avifauna, la cual obtiene servicios ecosistémicos de refugio, alimento, reproducción y anidación. En este sentido se considera que el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto generaría una pérdida de cobertura de fustales importantes importante para el establecimiento de nidos y de recurso alimenticio y zona de descanso o pose generando una afectación y mortalidad de la avifauna. De esta manera se pronostica que cuando ya no existan estos árboles y demás coberturas, las aves se verán obligadas a desplazarse o migrar hacia otras zonas cercanas[5].

Corredor Verde Carrera Séptima

El corredor verde de la Carrera séptima no presenta una afectación negativa sobre la fauna por la forma en como está concebido, la implementación de un sistema de arbolado urbano predominante y jardinería sobre los espacios públicos permite que esta zona pueda ser usada como corredor de movilización por diferentes especies de avifauna. Este corredor permite aumentar la conectividad entre diferentes espacios de Bogotá, actuando como extensión de algunas rutas de desplazamiento de los cerros orientales a zonas más internas a la matriz urbana.

Tráfico vehícular

Los diferentes ejes viales, principalmente las vías arteria que cuentan con varios carriles con constante flujo de vehículos, además de contar con una troncal de Transmilenio, pueden representar una barrera para la fauna tanto como para cruzarlas (especialmente para especies de menor rango de movilidad), como por el riesgo de atropellamiento.

ID 10	Aspecto	Descriptor
		Actividades que inciden en la composición o abundancia de la fauna silvestre

- Pérdida de cobertura vegetal
- Emisión de ruido
- Iluminación
- Flujo vehicular
- Colisión contra infraestructura

[5] Consorcio Metro Bogotá. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES REV. 4, 04-06-2019. ETPLMB-ET19-L16.7-ITE-I-0001_R4

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor** **Directo e indirecto** **Repercusión sobre las poblaciones faunísticas**
En este caso, se presenta un efecto de tipo directo cuando se trata de actividades que interactúan directamente con la fauna silvestre, como puede ser la muerte de individuos ocasionada por el atropellamiento o colisiones. Mientras que los efectos de tipo indirecto ocurren como una consecuencia generada por una interacción indirecta con la fauna silvestre, en este caso pueden ocasionarse, por ejemplo, en la modificación del hábitat dado por la poda y remociones de cobertura vegetal, como también la emisión de ruido e iluminación, lo cual puede generar indirectamente el desplazamiento, cambio en la composición y disminución de riqueza por el deterioro en la calidad del hábitat. ● Desplazamiento de la fauna. ● Disminución del hábitat y alimento para la fauna. ● Cambio en la estructura y composición de las poblaciones faunísticas. ● Accidentes ocasionales de fauna (atropellamiento o colisión de aves con edificaciones).		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor** **Muy evidente**
Los efectos generados sobre la fauna en un escenario sin proyecto son muy evidentes, pues las diferentes actividades evidenciadas en el ID08 producen dos tipos de efectos: indirectos cuando se da un impacto a las coberturas vegetales y a la calidad del hábitat de la fauna ya que al impactarse este, se genera un desplazamiento de los individuos y cambio en la composición de la fauna. Por otro lado, los efectos son directos cuando ocurre muerte ocasional de individuos por contaminación, atropellamiento o choque con edificaciones.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor** **Continuo**
Los efectos del impacto son continuos, ya que un cambio en la riqueza, abundancia y composición de la fauna silvestre local, puede darse como respuesta al cambio en las actividades e intervenciones antrópicas como es el flujo de vehículos, las emisiones de ruido y actividades asociadas con el mantenimiento de zonas verdes y parques, por usos no permitidos por parte de la ciudadanía, que puede desplazar de manera temporal o permanente a algunas especies o individuos en el área de influencia.		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

ID 18 **Localización**

Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**		**Nombre (s)**
		Departamento		Cundinamarca
		Subregión o Provincia		Bogotá D. C.
		Municipio (s)		No Aplica
		Vereda (s)		No Aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)		Ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
	¿Aplica para el análisis del presente impacto?	**Sí**	**No**	**Nombre (s)**
	Provincia Hidrogeológica		X	
	Área Hidrográfica		X	Magdalena - Cauca
	Zona Hidrográfica		X	Alto Magdalena
	Subzona Hidrográfica		X	Río Bogotá
	Cuenca (s)		X	
	Subcuenca (s)		X	
	Microcuenca (s)		X	

ID 22 **Análisis de Antecedentes**

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

A lo largo de la historia de Bogotá D.C., se ha documentado cómo la ampliación de vías, el aumento del flujo vehicular por los nuevos asentamientos y construcciones, han afectado de manera negativa las condiciones iniciales naturales que poseía la ciudad, incluyendo los humedales y los bosques que conectaban hacia los cerros. Esto a su vez ha traído consecuencias en la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre, la cual ha desaparecido o se ha desplazado hacia los remanentes seminaturales del panorama urbano o hacia áreas periféricas[6].

Una de las mayores amenazas para la fauna en el área de estudio corresponde al gran volumen de proyectos que se desarrollan en la zona, la necesidad de desplazar a los ciudadanos entre localidades de gran importancia como Chapinero y Suba, ha llevado a que se generen diversas intervenciones para mejorar la movilidad. Esto ha llevado a la alteración de las coberturas vegetales preexistentes, a procesos constructivos recurrentes, a la disminución del arbolado urbano y por consiguiente al desplazamiento de especies y al aumento del riesgo de colisión y atropellamiento.

Así mismo, el aumento de niveles de ruido, la iluminación, entre otros factores secundarios, llevan a modificaciones comportamentales de la fauna y obliga a los individuos en ocasiones a desplazarse. Esto es particularmente relevante en cercanía con elementos de la estructura ecológica principal que tienen mayor grado de conservación, se ha evidenciado variación en los cantos por cercanía a ruido de vías[7] e incluso desorientación de aves por impacto lumínico que las lleva a presentar mayor riesgo de muerte.

Para la zona de estudio se tienen con presencia potencial 113 especies de aves, seis anfibios, cinco reptiles y ocho mamíferos. Algunas de estas, como aves generalistas (por ejemplo *Columba livia, Zenaida auriculata, Turdus fuscater*) poseen adaptaciones que les permite permanecer en zonas intervenidas, mientras que otras especies con requerimientos de hábitat un poco más especializados como es el caso de los herpetos y mamíferos, se ven desplazados por las intervenciones antrópicas.

ID 24	Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto

No se identifican conflictos ambientales actuales relacionados con la fauna silvestre.

ID 25	Análisis de Tendencias

La tendencia del impacto posiblemente es a aumentar si se asocia a la modificación de los hábitats de la fauna. La disminución de las zonas verdes seminaturales y artificiales que se presenta en la ciudad, como las actividades de remoción y mantenimiento que generan afectaciones en el entorno, pueden originar barreras que afecten la movilidad de la fauna y generen el desplazamiento de algunas poblaciones de especies, lo que afecta la composición, en una reducción de riqueza y abundancia, favoreciendo a las especies más generalistas de la fauna silvestre, tanto residente como migratoria.

[6] FUNDACIÓN HUMEDALES DE BOGOTÁ. El ayer y el hoy de los humedales de Bogotá. [Sitios web]. Bogotá: Fundación Humedales de Bogotá. [Consulta: septiembre 2022]. Disponible en: https://humedalesbogota.com/2013/11/12/el-ayer-y-el-hoy-de-los-humedales-de-bogota/

[7] Berbeo-Riveros, A & T. González-Moreno. 2020. Consecuencias del ruido ambiental urbano en la comunicación acústica del copetón (Zonotrichia capensis, Passerellidae, Aves) en cuatro zonas de Bogotá. Ornitología Colombiana 18(i)e:30.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
Las actividades que se realizan en la zona son de carácter perjudicial para la composición y abundancia de la fauna, ya que la intervención en los hábitats que estas especies utilizan, genera desplazamientos a otras zonas, posibles barreras en la movilidad de muchas especies y posibles eventos de muerte por atropellamiento o colisión accidental.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4)
El impacto se considera permanente, ya que la pérdida de hábitat asociada a la fauna silvestre, está asociada con actividades comunes en las ciudades como es el flujo vehicular, la remoción de cobertura vegetal por mantenimiento de separadores y parques urbanos, que llevan décadas de ejecución asociadas a las actividades urbana, por lo que existe una presión continua hacia las poblaciones de fauna local. Varias de las actividades que generan el impacto se han venido realizando desde hace más de una década en la región, creando una alteración potencial permanente a la fauna, una vez se da la pérdida o transformación de las coberturas vegetales que son usadas como hábitat por la fauna y que además cumplen con funcionalidad de conectividad ecológica. En adición, la presión es continua sobre los individuos, no solo por pérdida de hábitat sino por factores como el ruido, el tránsito de vehículos y la generación de material particulado.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2,0)
La extensión del impacto es local. El Impacto se puede reflejar en la afectación sobre las especies que utilizan las zonas verdes como lugares de paso, refugio y fuente de alimento, al igual que sobre la fauna que se moviliza por el área, como aves y murciélagos residentes y migratorios que se trasladan hacia otros sitios de la ciudad, por lo que las consecuencias pueden verse más allá del área de influencia.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Media (2)

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

Se considera una magnitud relativa media. Las actividades actuales inciden directa e indirectamente sobre las zonas en mayor grado antropizadas, en algunos puntos específicos se presentan árboles aislados y arbustos que pueden ser utilizados por la fauna silvestre como las aves, algunas de las cuales son generalistas y se han adaptado a estos sitios seminaturales, donde construyen sus nidos, consumen alimento y encuentran refugio.

ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1,1)

La incertidumbre del impacto se considera baja, ya que se tiene conocimientos de las consecuencias que ha tenido las distintas actividades antrópicas en Bogotá, asociadas al aumento de la presión humana, donde debido a esto, muchas de las especies de fauna que antes podía encontrarse en los ambientes naturales, se han ido desplazando a los cerros, humedales y las zonas rurales de la sabana, donde encuentran mejores condiciones para el desarrollo de sus procesos ecológicos. Sumado a lo anterior, para el área de influencia se tiene registro de altas abundancias de especies generalistas, las cuales han logrado adaptarse a las condiciones de intervención, que les permite aprovechar los recursos de los remanentes de las áreas seminaturales.

ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Medio (2,9)

Se considera un nivel de vulnerabilidad medio, ya que en el área de influencia se encuentran especies de hábitos generalistas como la paloma *Columba livia, Zenaida auriculata* o *Turdus fuscater*, que son comunes en territorios artificializados como la red vial y tejido urbano continuo. Estas especies más generalistas pueden aprovechar también la oferta en los separadores viales y se adaptan más fácilmente a las actividades antrópicas que son ejecutadas de manera constante u ocasional.

En zonas verdes urbanas abiertas la diversidad bogotana puede ser un poco más amplia, aunque estas aves dependen del arbolado urbano y de los recursos que estos proveen (hábitos más especializados como colibríes que se alimentan de flores; o algunas tangaras no tan frecuentes como *Thraupis episcopus*). Estos espacios también son usados por especies más exigentes, como aves migratorias como el gavilán *Buteo platypterus*, y especies de herpetofauna como la culebra sabanera *Atractus crassicaudatus*. En este sentido, especies con mayores requerimientos se pueden encontrar asociadas en mayor medida a sitios con una mayor oferta de recurso, donde la ciudadanía además se ha encargado de proteger este espacio de la tala indiscriminada de árboles, lo que ha favorecido el hábitat de especies de fauna.

La fauna que se puede llegar a encontrar en el área de análisis corresponde en su mayoría a especies que tienen un alto nivel de tolerancia a la intervención antrópica como resultado de una alta modificación de las coberturas vegetales naturales.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		Creciente (3,9)
La tendencia se considera creciente, ya que las actividades actuales y futuras inciden constantemente sobre los hábitats de la fauna, lo que genera alteraciones o modificaciones en estos. Además, debe tenerse en cuenta que Bogotá es una ciudad en constante expansión y esto demanda procesos de urbanización en aumento, por lo que pueden generarse cambios en la composición y abundancia de la fauna y su desplazamiento hacia zonas cada vez más periurbanas.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Media (2,1)
Este impacto presenta una alta dependencia con otros impactos en los medios biótico y abiótico relacionados con la pérdida de cobertura vegetal, uso del suelo, cambio en la calidad del agua, entre otros; y presenta baja motricidad por lo que la sinergia es media.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (5,12)
El impacto sobre la composición y abundancia de fauna, se considera moderadamente significativo, ya que en el área, algunas de las especies de fauna silvestre actual posee una considerable adaptación y tolerancia a las presiones de las actividades actuales como el flujo vehicular, el mantenimiento y remoción de cobertura sobre las zonas verdes y separadores. Sin embargo, este tipo de actividades siguen ocasionando presiones a otras especies de fauna menos tolerantes a los disturbios antrópicos.		

8.1.2.1.1.3. Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

<table>
<tr><td colspan="3">Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA-ABI-03</td></tr>
<tr><td colspan="3">Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 02</td><td rowspan="2">Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Analizado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Elementos de la Estructura Ecológica Principal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Los proyectos actualmente en construcción de la intersección calle 72 de la Primera Línea del Metro y el del sistema Transmilenio de la Troncal Avenida Congreso Eucarístico (Avenida o Carrera 68) fueron diseñados a la luz del POT de Bogotá del Decreto 190 de 22 de junio de 2004, en el cual cuatro componentes conforman la EEP del Distrito Capital constituidos por:

1.- El Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital
2.- Los Parques Urbanos de escala metropolitana y zonal
3.- Los Corredores ecológicos
4.- El Área de manejo Especial del Río Bogotá

Cada uno de los cuatro componentes está conformado por elementos de la Estructura Ecológica Principal - EEP, los cuales para el caso del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital comprenden: (a) Áreas protegidas del orden Nacional y Regional, y (b) Áreas protegidas del orden Distrital, estas últimas conformadas por: (i) Santuario Distrital de Fauna y Flora (ii) Área Forestal Distrital, y (iii) Parque Ecológico Distrital (Parques ecológicos Distritales de Montaña y Parques ecológicos Distritales de Humedal).

Los Corredores ecológicos comprenden: (a) Corredores Ecológicos de Ronda conformados por Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental, (b) Corredores Ecológicos viales, (c) Corredor Ecológico de borde, y (d) Corredor Ecológico Regional.

El Área de Manejo Especial del Río Bogotá, comprende la Ronda hidráulica del Río Bogotá y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-ABI-03

Con respecto al proyecto del sistema Transmilenio de la Troncal Avenida o Carrera 68, no existen elementos de la EEP en el sector en donde se proyecta la Estación 3 de L2MB. En la Figura 19 se visualiza la localización de la estación 3 proyectada de L2MB en el sector del Tramo 3 del proyecto en construcción del sistema de Transmilenio de la Avenida 68 con la calle 72, en donde no hay presencia de elementos de la EEP.



Figura 19. Localización de la estación 3 proyectada de L2MB en el sector del tramo 3 del proyecto Transmilenio de la Av 68 con la Calle 72
Fuente: Consorcio Consultores Transmilenio (2019). Adaptada por UT MOVIUS, 2022.

En relación con la intersección de la calle 72 de la Primera Línea del Metro y hacia el oriente el Proyecto Corredor Verde, no se encuentran elementos de la EEP que pudiesen traslaparse con las obras proyectadas de L2MB. En la Figura 20 se muestra la localización de la Intersección de la Calle 72 de la de la Primera Línea del Metro y del proyecto del Corredor Verde en donde no se encuentran elementos de la EEP.

De acuerdo con lo anterior, no se encuentran elementos de la EEP en el marco de los proyectos en construcción evaluados, que sustenten el impacto sobre alguno de los cuatro componentes que conforman la EEP del Distrito Capital constituidos de acuerdo con el POT de Bogotá del Decreto 190 de 22 de junio de 2004.

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-03

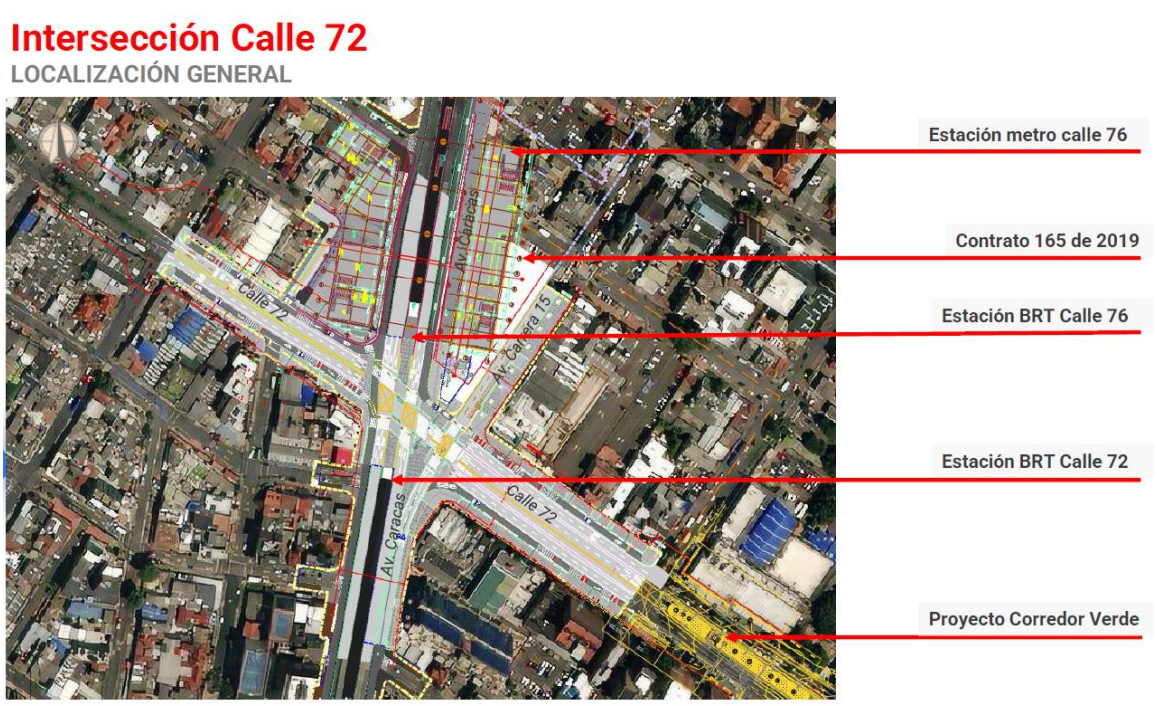


Figura 20. Localización del proyecto en construcción de la intersección de la Calle 72 y el Proyecto Corredor Verde
Fuente: Metro Línea 1. 2022.

8.1.2.1.1.4. Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA-BIO-04

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA-BIO-04		
ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA-ABI-04

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA-BIO-04		
Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Analizado**	**Descriptor** **Observadores**
Observadores presentes en el área de análisis		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		

Dentro del área de análisis se presentan fenómenos que ejercen impactos sobre el paisaje y su percepción, estos tienen diferentes efectos en los componentes que conforman el paisaje tales como el relieve, los cuerpos de agua y las coberturas vegetales con sus hábitats naturales y seminaturales. Se considera que existe un consenso general donde independientemente del grupo humano donde el mayor atractivo paisajístico lo poseen zonas con vegetación natural y con elementos pobremente alterados por el ser humano, hecho confirmado mediante la caracterización social realizada en el Área de Influencia -AI de la L2MB. Con base en lo anterior se reconocen para el AI un grupo de fenómenos que alteran la calidad, fragilidad y belleza paisajística relacionada con el grado de urbanización producto del crecimiento de la ciudad y las dinámicas sociales.

En este sentido, es claro como en los centros urbanos se ha tenido un impacto total sobre las coberturas naturales que se encontraban, teniendo por un lado zonas verdes urbanas con pastos arbolados manejados y por otro cuerpos de agua lóticos que en la mayor parte de los casos se encuentran completamente canalizados y transformados en cuanto a su vegetación riparia.

Es así como en el AI se encuentran coberturas de carácter antrópico presentan el menor atractivo escénico y se ha dado la formación de zonas homogéneas con poca vegetación por las construcciones, actividades industriales, infraestructura vial, baja proporción de zonas verdes, las cuales se encuentran principalmente representadas por pastos con atractivo medio y por las zonas de humedales muy localizadas. A partir de esto, se tiene en su mayoría elementos discordantes al paisaje que generan una degradación en la apreciación del paisaje por parte de la población de manera más drástica, especialmente cuando se reducen las zonas verdes.

De igual manera, la mayoría de los cuerpos lóticos han sido degradados y totalmente canalizados, lo que genera una degradación de la calidad y belleza paisajística dado que cuerpos de agua se usan como recolectores de aguas negras o depósitos de basura, comprometiendo la integridad ecológica y sanitaria de estas fuentes hídricas, teniendo solamente los humedales con un mejor estado de conservación, y por tanto una mayor calidad y atractivo escénico

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA-BIO-04

Lo expuesto anteriormente ha llevado a presentar un paisaje con calidad, fragilidad y belleza del paisaje que han generado una predominancia de unidades paisajísticas de calidad y fragilidad baja asociado a los centros urbanos y con pocos elementos destacables. A partir de la información obtenida de la comunidad, la tendencia del paisaje local a lo largo del tiempo ha sido hacia una tendencia de mejoría leve por la ejecución de actividades como obras de urbanización o mejoramiento de infraestructura. Teniendo en cuenta esto, los proyectos de infraestructura que se desarrollan actualmente no tienen un impacto significativo sobre el paisaje urbano que predomina en las zonas de los proyectos: la intersección de la calle 72 que se encuentra en construcción para la PLMB (ver Fotografía 5) y la Avenida 68 Alimentadora de Metro (ver Fotografía 6), las cuales presentan modificaciones en el paisaje (Av. Caracas y carrera 68, respectivamente) mediante obras civiles de infraestructura urbana que sigue el patrón de paisaje que se tiene actualmente en estas áreas, sin afectar elementos de alta calidad, belleza o fragilidad, manteniendo una tendencia hacia una mejoría de algunos elementos urbanos que mejoran progresivamente la forma como la población percibe el paisaje. Sin embargo, las condiciones en la ciudad y su desarrollo a su vez se reducen o alteran los espacios de mayor valor ecológico, enfocando la percepción de belleza paisajística hacia edificaciones y obras antrópicas atractivas, que mantienen elementos paisajísticos relevantes.



Fotografía 5. Estado actual área de influencia de paisaje (calle 72 con Av. Caracas).
Fuente: Google, 2022.

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA-BIO-04



Fotografía 6. Estado actual AI de paisaje (carrera 68 con calle 72).
Fuente: Google, 2022.

8.1.2.1.2. Escenario con proyecto

La alteración y fragmentación del hábitat durante la construcción y mantenimiento de los proyectos ferroviarios pueden provocar la alteración o perturbación de hábitats terrestres y acuáticos [8]. Con respecto al proyecto L2MB se estableció dentro de la jerarquía de mitigación de los impactos sobre los hábitat naturales, la biodiversidad y los diferentes elementos de la EEP, entre ellos los humedales, los siguientes criterios eminentemente de carácter preventivo:

- Evitar la fragmentación o intervención de hábitat terrestres y acuáticos durante el proceso de la localización de las estaciones, pozos de ventilación, campamentos, patio taller y demás infraestructura necesaria para el proyecto. El trazado del corredor férreo del metro L2MB se realiza de forma subterránea y el cruce por áreas de importancia ecosistémica como lo son el paso por el brazo del humedal Juan Amarillo (hábitat crítico), o los elementos de la EEP asociados con los canales Salitre y Cafam, y el río Salitre (hábitats naturales), se realiza a varios metros de profundidad sin intervenir las áreas superficiales en donde las entidades y las autoridades ambientales han establecido las normas de usos de estas áreas y las delimitaciones espaciales mediante actos administrativos distritales, o de acuerdo con los Planes de Manejo Ambiental establecidos para los humedales Juan Amarillo o Tibabuyes y La Conejera por la SDA.

- Evitar la construcción de obras del proyecto L2MB en los cuerpos de agua y canales que son cruzados por el trazado del corredor del metro. Lo anterior, previene la fragmentación e intervención de hábitats naturales acuáticos, evita la afectación de la vegetación acuática, la interrupción del flujo de agua y la remoción de material de fondo que acarrea cambios en la calidad fisicoquímica del agua. El cruce por estos lugares se realiza de forma

[8] CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL-IFC. Grupo del Banco Mundial. Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para ferrocarriles. 30 de abril de 2007.

subterránea y garantizando un estricto seguimiento del comportamiento a los niveles de las aguas freáticas en especial en el sector del humedal Juan Amarillo o Tibabuyes.

De acuerdo con lo anterior, no hay fragmentación ni intervención de hábitats críticos terrestres y acuáticos generados por L2MB. El trazado del proyecto en el cruce del humedal Juan Amarillo, en el Club los Lagartos y en los Canales Salitre, Cafam y el río Salitre se realiza de forma subterránea. Con respecto al humedal la Conejera, este ecosistema no es intervenido por el proyecto. En cuanto a los hábitats naturales, únicamente se intervendrá un área de 0,02 ha en el área de intervención del proyecto, esto corresponde a una zona del Patio Taller, que estará sujeta a acciones de compensación. Todo el resto de áreas a intervenir por parte de la L2MB corresponden a hábitats modificados, haciendo que el impacto del proyecto a nivel general sea mucho menor.

8.1.2.1.2.1. Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

<table>
<tr><th colspan="3">Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA-BIO-01</td></tr>
<tr><td colspan="3">Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 02</td><td rowspan="2">Elemento o Sujeto Afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Individuos arbóreos, coberturas con vegetación, zonas verdes, flora en categoría especial</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Individuos arbóreos.
● Coberturas con vegetación.
● Zonas verdes.
● Flora en categoría especial.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 03</td><td rowspan="2">Medio afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Medio biótico</td></tr>
<tr><td colspan="3">El medio afectado es el medio biótico, específicamente los ecosistemas terrestres.</td></tr>
<tr><td>ID 04</td><td>Componente afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
</table>

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
		Flora
El componente afectado que se desarrolla en este impacto es el componente de flora. Este componente está relacionado con la afectación de otros componentes como son la fauna y el paisaje.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Individuos arbóreos
● Número de individuos arbóreos. ● Extensión de las coberturas con vegetación a intervenir. ● Endurecimiento de zonas verdes. ● Especies de flora en categoría especial y/o en veda.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Número de individuos
● Número de individuos arbóreos con manejo silvicultural. ● Superficie de coberturas con vegetación a intervenir, en hectáreas (ha). ● Superficie de zonas verdes a endurecer, en hectáreas (ha). ● Número de individuos de flora en categoría especial y/o en veda. ● Superficie de hábitats de especies de flora en veda a intervenir, en hectáreas (ha).		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Etapa preoperativa - Fase de Construcción
El momento de desarrollo del proyecto en donde se llevarán a cabo las actividades con afectación sobre la flora es durante la Etapa preoperativa - Fase de Construcción.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Descapote y construcción de las obras superficiales de la línea de metro

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

- Descapote y tratamiento silvicultural
- Excavaciones
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción de patios y talleres
- Espacio público y urbanismo
- Adecuación de vías

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Remoción de individuos arbóreos y especies de flora en categoría especial y/o en veda, retiro de coberturas vegetales y descapote de zonas verdes.

- Remoción de individuos arbóreos
- Retiro de coberturas vegetales
- Descapote de zonas verdes
- Remoción de especies de flora en categoría especial y/o en veda

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Disminución de individuos arbóreos y especies de flora en categoría especial y/o en veda, el cambio o pérdida de coberturas vegetales y la disminución de zonas verdes.

Las actividades de descapote y construcción de las obras superficiales de la línea de metro L2MB requieren de acciones de remoción de cobertura vegetal y aprovechamiento forestal que ocasionarán la disminución de individuos arbóreos, el cambio o pérdida de coberturas vegetales, la disminución de zonas verdes y la remoción de especies de flora en categoría especial y/o en veda. También se dará una pérdida de hábitat para las especies de flora en veda y para la fauna por el retiro de los individuos hospederos en donde habita la veda no vascular y para la fauna por la reducción y eliminación de sitios para su refugio (anidación en el caso de las aves), reproducción y alimentación.

ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
Las actividades de descapote y construcción en el área de intervención de la línea de metro L2MB causan un efecto directo sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
El impacto es seguro en el área de intervención del proyecto, dada la presencia de individuos arbóreos, de flora en categoría especial y/o en veda, de coberturas vegetales y de zonas verdes que deben ser removidas durante la fase de construcción.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
La intervención sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes se dará de forma inmediata en el momento del inicio de la fase de construcción, que por descapote, remoción de cobertura vegetal y aprovechamiento forestal van a alterar la flora.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
La evolución del impacto es muy rápida teniendo en cuenta que los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes serán retiradas una vez inicien las actividades de remoción y aprovechamiento durante la fase constructiva, y por ende las consecuencias serán evidentes tan pronto como se comience su ejecución.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La manifestación del impacto será contínua ya que en las zonas en donde se realizará el descapote y el aprovechamiento forestal la ausencia de los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes será evidente de forma permanente.		

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

ID 18 **Localización**

Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**		**Nombre (s)**
		Departamento		No aplica
		Subregión o Provincia		Bogotá, D.C.
		Municipio (s)		No aplica
		Vereda (s)		No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)		La Línea 2 Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
	¿Aplica para el análisis del presente impacto?	**Sí**	**No**	**Nombre (s)**
	Provincia Hidrogeológica		X	
	Área Hidrográfica		X	Magdalena - Cauca
	Zona Hidrográfica		X	Alto Magdalena
	Subzona Hidrográfica		X	Río Bogotá
	Cuenca (s)	X		Cuenca media del río Bogotá: Río Salitre y Río Fucha
	Subcuenca (s)	X		Canal Salitre, Humedal Juan Amarillo, Canal Cafam, Humedal La Conejera
	Microcuenca (s)	X		Quebrada Salitrosa

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		66,59	**ha**

El área de intervención del proyecto en donde se llevarán a cabo las obras superficiales es la zona en donde se desarrollarán las actividades de afectación al componente de flora, esta es el área de influencia directa de vegetación o área de influencia directa biótica, la cual tiene una extensión de 66,59 ha (ver Figura 21). Esta área corresponde a las obras de campamento, las estaciones y sus límites de urbanismo, el patio taller, los pozos incluido el pozo de salida, las prolongaciones de vías Calle 145 - calle 144, las prolongaciones de vías Calle 146 y la Trinchera.

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

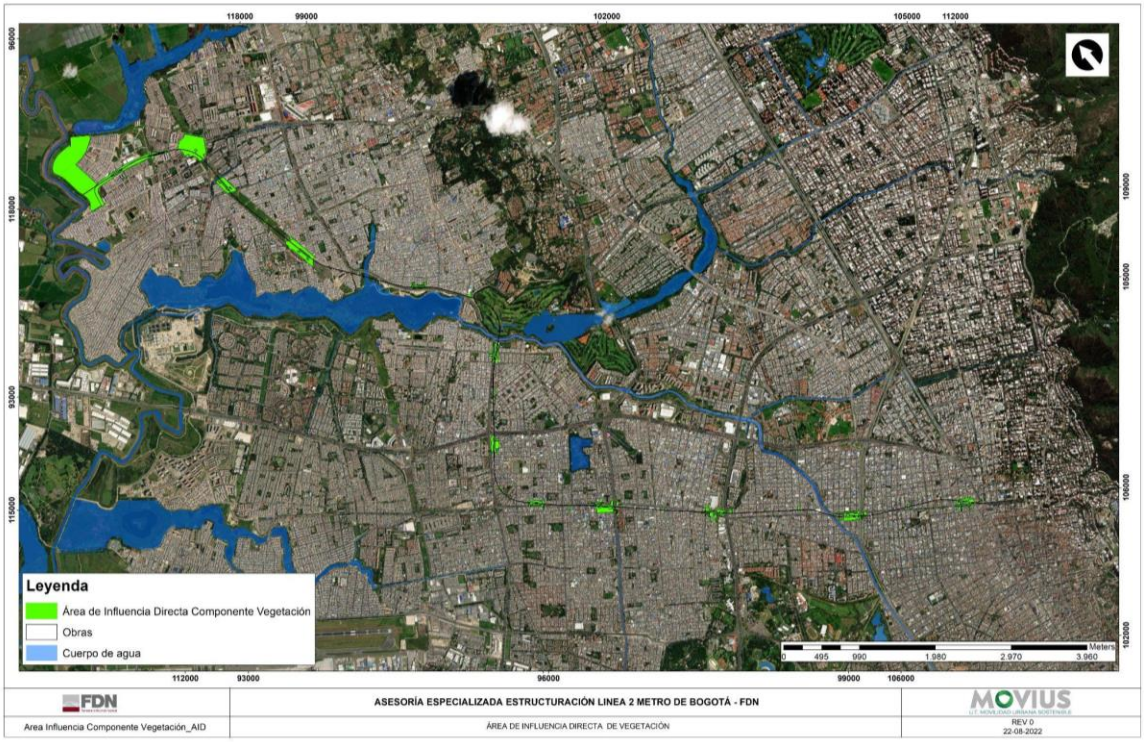


Figura 21. Área de influencia directa del componente de vegetación
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Al tratarse de un proyecto cuya intervención se realiza en una zona urbana, las coberturas presentes en el área de influencia directa están asociadas principalmente a territorios agrícolas (pastos limpios) y a territorios artificializados (Tejido urbano continuo) que a su vez son los que representan la mayor extensión del área de influencia directa biótica. En la Tabla 9 se presentan las siete coberturas identificadas en el área de influencia directa del componente de vegetación: Tejido urbano contínuo, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, Zonas verdes urbanas, Pastos limpios, Pastos enmalezados, Bosque de galería y ripario y Cuerpos de agua artificiales.

Tabla 9. Coberturas del área de influencia directa del componente de vegetación

Cobertura	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano continuo	11,11	16,69
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	10,37	15,58
Zonas verdes urbanas	2,08	3,13
Pastos limpios	38,98	58,54
Pastos enmalezados	3,39	5,09
Bosque de galería y ripario	0,02	0,02
Cuerpos de agua artificiales	0,63	0,95

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

Suma total	**66,59**	**100,00**

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

ID 20	**Cobertura del elemento afectado**	**Cantidad**	**Unidad**
		707	**individuos**

Individuos arbóreos.

Los individuos arbóreos y setos presentes en el área de intervención y para los cuales se realizará un manejo silvicultural son un total de 707, sea porque serán sujetos a tala o bloqueo y traslado (ver Tabla 10).

Tabla 10. Individuos considerados en el aprovechamiento forestal y tratamientos silviculturales propuestos

Vegetación arbolado urbano	**Tratamiento**	**Número Individuos**	**Individuos (%)**	**Volumen total (m^3)**
Individuo	Bloqueo y traslado	77	10,89%	No aplica
	Tala	623	88,12%	637,088
Seto	Tala	7	0,99%	
Total general		707	100%	637,088

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Se aclara que no se afectarán individuos arbóreos en Club los Lagartos debido a que no se desarrollan obras superficiales del proyecto en este predio.

Coberturas con vegetación.

La remoción de la cobertura vegetal que se dará dentro del área de intervención del proyecto corresponde a la cobertura de Bosque de galería y ripario con 0,02 ha, localizada en la obra del Patio taller (ver Tabla 9 y Figura 22).

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

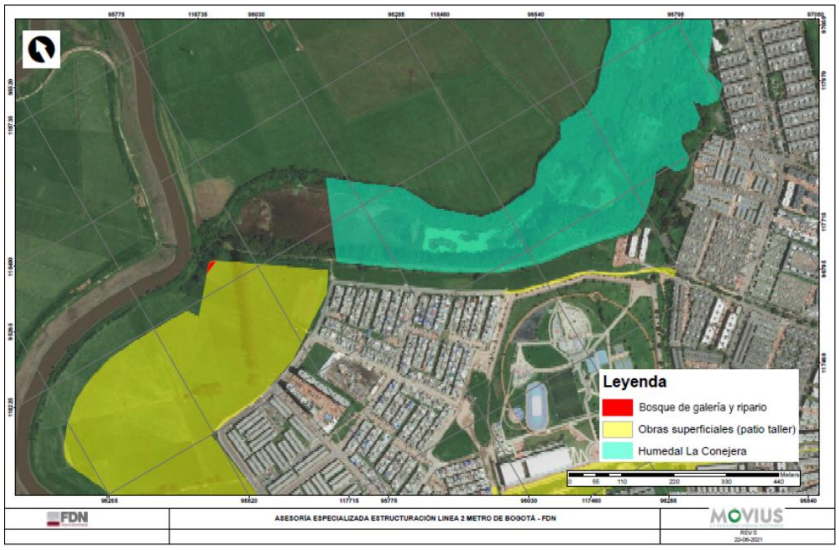


Figura 22. Bosque de galería y riparío presente en el área de intervención
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Zonas verdes.

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, 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, el balance entre las Zonas verdes a endurecer y las generadas por el proyecto L2MB corresponde a -387.927,86 m^2 (ver Tabla 11).

Tabla 11. 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 y Vehicular	Corredor ecológico vial - Áreas de control ambiental de las vías urbanas.	194.000,88	156.099,31	1.773,23	-154.326,08

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

	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.

Zonas de remoción de vegetación y descapote.

El proyecto estima la remoción de cobertura vegetal en 404.250,84 m^2 de los cuales 241.027,77 m^2 se encuentran en el patio taller, 84.318,17 m^2 en el Campamento, 42.653,72 m^2 para construcción de las estaciones 2, 3, 7, 8, 9 y 10. Para la Ampliación de vías 34.425,52 m^2 y para pozos, trinchera y pozo de salida 1371,94 m^2. El resumen del área total de remoción de vegetación y descapote prevista para la construcción del proyecto se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Área de remoción de vegetación y descapote previstas para el proyecto

Obra	Área (m^2)
Patio taller	241.027,77
Trinchera	453,72
Campamento	84.318,17
Estación 10	11.604,72
Estación 9	25.520,16
Estación 8	1.492,17
Estación 7	307,65
Estación 3	2.431,98
Estación 2	1.297,04
Prolongaciones de vías	34.425,52
Pozo de Salida	82,75
Pozo 11	721,4
Pozo 10	567,79
Total	**404.250,84**

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Flora bajo categoría especial.

- Flora arbórea bajo alguna categoría especial o en veda

Las especies de flora arbórea bajo alguna categoría especial o en veda de hábito arbóreo que serán afectadas son 4, la palma

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

de cera (*Ceroxylon quinduense*) presente en el área de intervención con 32 individuos, el nogal (*Juglans neotropica*) registrado con un total de 10 individuos ,el roble (*Quercus humboldtii*) representado por 4 individuos y el pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*) con 27 individuos registrados. En total se registraron 73 individuos arbóreos cuyo manejo corresponde a bloqueo y traslado (ver Tabla 13). Cabe mencionar que dentro del área de intervención 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.

Tabla 13. Especies arbóreas bajo categorías especiales y/o en veda presentes en el área de intervención

Especie	Resolución 1912 de 2017 MADS	UICN	CITES	Veda	Número Individuos
Ceroxylon quindiuense	EN	VU	Sin Restricción	Restricción de Tala, Ley 61 de 1985 Ministerio de Agricultura	32
Juglans neotropica	EN	EN	Sin Restricción	Resolución 0316 de 1974 del INDERENA	10
Quercus humboldtii	VU	LC	Sin Restricción	Resolución 096 de 2006 MAVDT	4
Retrophyllum rospigliosii	No registra	VU	Sin Restricción	Resolución 0316 de 1974 del INDERENA	27

LC: Preocupación menor
EN:En peligro
VU: Vulnerable

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- Flora vascular no leñosa y no vascular en veda

De acuerdo con los muestreos y reportes de la evaluación en campo no se registraron especies de flora en veda de tipo vascular no leñosa, es decir helechos arborescentes, orquídeas y bromelias, en ningúno de los hábitos que ellas presentan sean epífitos, terrestres y/o rupícolas. Por otro lado, si se registraron especies de flora no vascular, que incluyen los grupos de musgos, líquenes y hepáticas.

Para las especies en veda no vasculares se registró en total una riqueza de 12 especies en el área de intervención. En la Tabla 14 se presenta la composición de especies de flora no vascular en veda y el hábito en donde se encuentran.

Tabla 14. Especies no vasculares registradas en el área de intervención

Grupo vegetal	Familia	Especie	Hábito
Hepática	Marchantiaceae	*Marchantia polymorpha*	Terrestre
Líquen	Candelariaceae	*Candelaria concolor*	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	*Flavopunctelia flaventior*	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	*Punctelia* sp. 1	Epífita
Líquen	Physciaceae	*Hyperphyscia adglutinata*	Epífita
Líquen	Physciaceae	*Physcia atrostriata*	Epífita

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

Líquen	Teloschistaceae	*Xanthoria parietina*	Epífita
Musgo	Bryaceae	*Bryum argenteum*	Epífita/Terrestre
Musgo	Indeterminada	*Indeterminada* sp. 1	Terrestre
Musgo	Leskeaceae	*Leskeadelphus angustatus*	Epífita/Terrestre
Musgo	Pottiaceae	*Didymodon* sp. 1	Terrestre
Musgo	Pottiaceae	*Syntrichia laevipila*	Epífita

Fuente: UT MOVIUS 2022.

La superficie de hábitats de especies de flora no vascular en veda a intervenir corresponde a 65,96 ha del área de intervención, que es extensión con coberturas terrestres; las coberturas de bosque de galería y ripario, los pastos enmalezados, los pastos limpios y las zonas verdes urbanas presentan las mejores condiciones para la presencia de estas especies no vasculares (ver Tabla 15).

Tabla 15. Hábitat de especies de flora no vascular en veda presentes en el área de intervención

Cobertura	Área (ha)
Tejido urbano continuo	11,11
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	10,37
Zonas verdes urbanas	2,08
Pastos limpios	38,98
Pastos enmalezados	3,39
Bosque de galería y ripario	0,02
Suma total	**65,96**

Fuente: UT MOVIUS 2022.

ID 21	Descripción

En la Fase previa y en la Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento del proyecto, no se identificaron impactos generados por las actividades a desarrollar sobre el componente de vegetación. A continuación, se describen los impactos identificados para la fase de construcción.

Etapa preoperativa - Fase de Construcción

Durante la fase de construcción serán intervenidas coberturas con presencia de vegetación, zonas verdes, así como individuos del arbolado urbano y la flora bajo alguna categoría especial o en veda. Las actividades de obras superficiales temporales y permanentes del proyecto son las que contribuyen en mayor medida a la alteración del componente de vegetación; la construcción de las estaciones, los accesos a galerías, los pozos, la construcción del tramo de excavación abierta en trinchera con tipología semienterrada, y el tramo con tipología elevada son las obras principales que requieren de descapote y remoción de coberturas o bien sea intervención y/o aprovechamiento del arbolado urbano.

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

Las coberturas con vegetación que se encuentran principalmente en el patio taller, a pesar de que en la actualidad presentan una composición y estructura de la vegetación con una fuerte transformación por intervención antrópica, colindan con el río Bogotá y el humedal La Conejera y hacen parte del hábitat de las especies que habitan estas áreas remanentes de los ecosistemas de la sabana de Bogotá. Por otro lado, las coberturas de zonas verdes se encuentran en sitio puntuales a lo largo del proyecto, los cuales también serán modificados por las diferentes obras a nivel de superficie que causarán su endurecimiento.

Según lo anterior se tiene que se llevará a cabo el aprovechamiento forestal en diferentes áreas verdes, alamedas, andenes y antejardines de espacios privados, así como en otras coberturas; es así como el arbolado urbano será objeto de diferentes tipos de tratamiento silvicultural (tala, poda, bloqueo y traslado), el cual es asignado dependiendo de la evaluación de cada individuo y de sus características fitosanitarias.

Otro tipo de organismos vegetales que serán intervenidos corresponden a la flora bajo categoría especial o en amenaza descritas en la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del MADS, y las especies de flora en veda decretadas en la Resolución 213 del 1 de febrero de 1977 del INDERENA, la Ley 61 de 1985 del Congreso de la República, la Resolución 316 de 1974 del INDERENA y la Resolución 96 de 2006 del MAVDT. Estas especies requieren de manejos especiales específicos a la hora de su intervención.

El impacto sobre la flora está dado por causa primaria, ya que las actividades de construcción requieren de descapote y remoción de la vegetación y ocurre en un momento inmediato. La interrelación de este impacto es acumulada, ya que las acciones relacionadas con la alteración de la cobertura vegetal se manifiestan en otros componentes, como en el de fauna y en el de paisaje. La extensión del impacto es puntual, ya que será llevada a cabo en sitios específicos del proyecto, con una persistencia de tipo permanente y una recuperación irreversible, ya que las coberturas con vegetación y áreas verdes serán transformadas endurecidas en los sitios puntuales en donde serán alteradas. En resumen, el impacto sobre la flora es negativo y es medio o Tipo B, ya que la alteración a las coberturas vegetales existentes, áreas verdes e individuos arbóreos no será recuperado por las dinámicas naturales de la vegetación, pero puede ser mitigado o compensado con los manejos a llevar a cabo por el proyecto.

Cabe mencionar que no hay impactos a la vegetación asociada a el Humedal Juan Amarillo, el Club los lagartos, los canales Cafam y Salitre o el río Salitre debido a que el proyecto cruza estos lugares de manera subterránea a unas profundidades que varían entre los 16,27 y los 27,7 m dependiendo del cuerpo de agua, con el objeto no alterar sus características o generar conflictos sobre los mismos. Del mismo modo, con respecto al humedal La Conejera y al río Bogotá el proyecto no los impacta ya que el área de intervención está ubicada en sectores aledaños y no se cruza con estos (Figura 23).

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

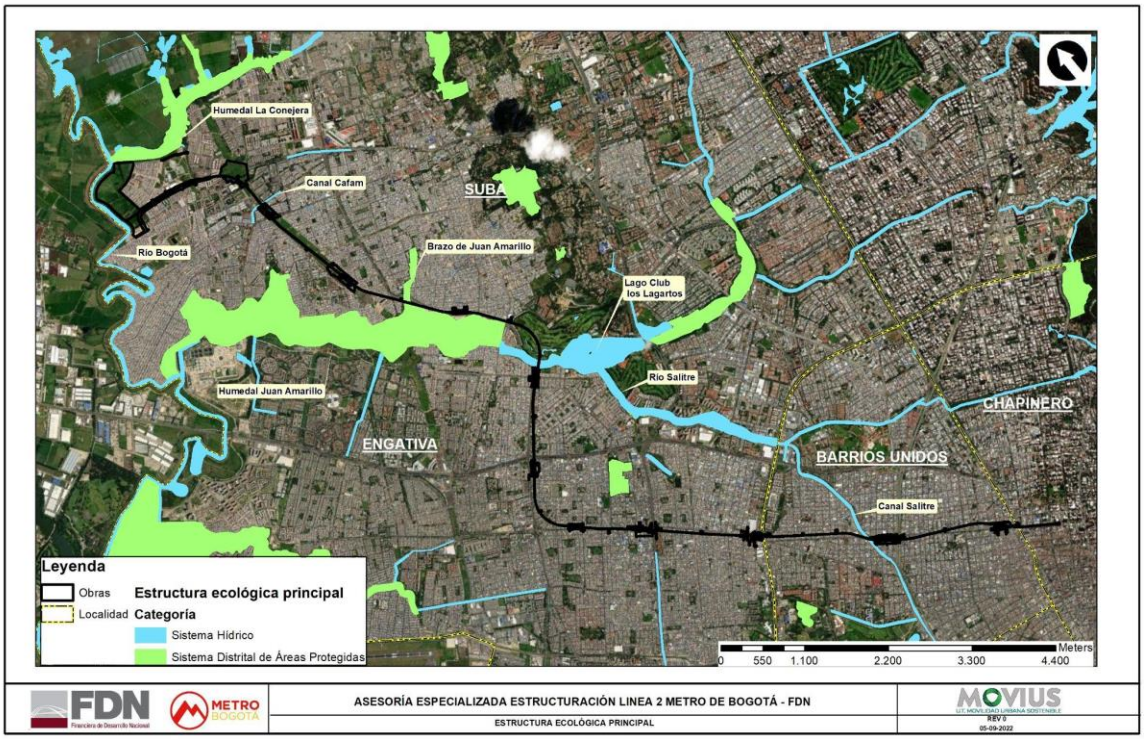


Figura 23. Localización de los humedales y cuerpos de agua con respecto a las obras de la L2MB
Fuente: UT MOVIUS 2022.

Con respecto a los impactos sobre la vegetación del Club Los Lagartos mencionada en la carta EXT22-0008034 del 17 de junio de 2022 "*Aviso de afectaciones a nivel ambiental por la Linea 2 del Metro Bogota en el ecosistema del Club Los Lagartos*.", para los árboles nativos: guayacanes, siete cueros, duraznos, cedrillos, cedros, entre otros, y árboles exóticos presentes en las cercas vivas como los cipreses, eucaliptos y pinos[9] no se verán afectados en sus raíces por la excavación del túnel subterráneo. Lo anterior debido a que en el Club Los lagartos el proyecto cruza de forma subterránea a profundidades de 28 m aproximadamente por lo que no se verán afectadas las raíces de los árboles que se encuentran presentes en este lugar ya que estas no se extienden a esa profundidad, árboles de grandes alturas como el eucalipto (*Eucaliptus globulus*) con alturas de hasta 45 desarrollan raíces de hasta 9 m[10,11].

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

[9] Ojeda Pérez, A. M. Apoyo en la elaboración del Plan de Manejo Silvicultural para el arbolado del Club Los Lagartos. Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Facultad De Medio Ambiente y Recursos Naturales, Proyecto curricular de Ingeniería Forestal, Bogotá. 2019. 64 p.

[10] Hall, N., R.D. Johnston, and G.M. Chippendale. 1970. Forest trees of Australia. Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia.

[11] Eucaliptus globulus, Data sheet. 2022. Phytoremediation. National Research Council, Research Institute on Terrestrial Ecosystems. Italia. URL: www.iret.cnr.it/phytoremediation/eucalyptus-globulus-cd-zn-cu-pb-as-organics.pdf

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01

De acuerdo con la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE[12], los servicios ecosistémicos se definen como "aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto." Entre estos se incluyen los servicios de aprovisionamiento, como la comida y el agua; los servicios de soporte como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; los servicios de regulación de procesos naturales, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; y los servicios culturales ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales para el ser humano.

A continuación se presentan los servicios ecosistémicos identificados para el componente de vegetación presente en el área de intervención del proyecto:

Servicios ecosistémicos de soporte

Son los servicios y procesos ecológicos encargados de la existencia y el suministro de los demás servicios ecosistémicos, entre estos se incluyen, la producción primaria, la formación del suelo, el ciclado de nutrientes, entre otros. En el caso de las comunidades y coberturas vegetales presentes en el área de intervención del proyecto, los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento que estas brindan son:

- Amortiguación de perturbaciones (ruido): las coberturas vegetales actúan como una barrera física del ruido emitido por zonas viales.
- Captura de carbono: los individuos de la flora cumplen con la función de captura de carbono atmosférico como resultado de sus actividades metabólicas primarias.
- Provisión de hábitat: las coberturas vegetales proveen de refugio y alimentación a especies de flora en veda no vascular y a especies de fauna.
- Producción primaria: este servicio se encuentra fundamentado en la presencia de organismos fotosintéticos que transforman la energía lumínica en energía disponible para el aprovechamiento de otros organismos, es el sustento del resto de organismos vivos, en este caso las coberturas vegetales permiten la disponibilidad de la energía para consumo de la fauna.

Servicios ecosistémicos de regulación

Se refiere a los beneficios resultantes de la regulación de los procesos que se dan en los ecosistemas, como son el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua. Las comunidades y coberturas vegetales presentes en el área de intervención del proyecto aportan los siguientes servicios ecosistémicos de regulación:

- Control de la erosión: las coberturas vegetales protegen al suelo de los procesos erosivos causados por elementos abióticos como el agua y el viento.
- Regulación Climática: la presencia de coberturas vegetales aporta a la regulación climática por medio de la liberación de vapor de agua y la absorción de radiación solar y disminución del efecto de albedo o reflectividad de las superficies, cabe anotar que en zonas urbanas se representa una alta reflectividad por los materiales que conforman las construcciones modernas.

[12] MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C.: Colombia. 2012. 124 p. ISBN:978-958-8343-71-6.

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01
● Polinización: las coberturas vegetales proveen hábitat de refugio y alimentación para polinizadores. En el caso de los entornos urbanos, cada parche de vegetación es de gran importancia para los insectos polinizadores, ya que representan oasis de supervivencia en una matriz fuertemente artificializada por la urbanización. ● Purificación de aire: consiste en la captura de partículas en suspensión y de otras sustancias gaseosas, lo cual conduce a un filtrado continuo del aire por parte de la vegetación. ● Regulación hídrica: consiste en el mantenimiento de los ciclos hídricos mediante la evapotranspiración que realizan las plantas, en donde parte del agua lluvia colectada en el suelo es devuelta a la atmósfera, mientras que en una zona sin vegetación la totalidad del agua se desplaza hacia las cuencas por escorrentía, generando una dinámica hídrica diferente. **Servicios ecosistémicos 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. En el área de intervención del proyecto se presentan los siguientes servicios ecosistémicos culturales: ● Recreación: en una zona fuertemente artificializada las reducidas coberturas vegetales son de gran importancia en el paisaje urbano de los habitantes, ya que estos se presentan como elementos diversificadores del paisaje, así como aportan un valor inmaterial a la calidad de vida de las personas.

- Calificación del impacto con proyecto

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
El impacto sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes es negativo. Según el análisis del impacto descrito previamente se debe realizar la remoción de individuos y descapote de coberturas vegetales para la realización de las actividades de la fase de construcción del proyecto, lo cual conlleva disminución de individuos de flora y de coberturas con vegetación presente en el área de intervención.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4,0)

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
Se designa al impacto de remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes como un impacto permanente debido a que es un evento único que se mantiene en el tiempo.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Puntual (1,0)
El impacto sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes será desarrollado en sitios puntuales dentro del área de intervención.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Muy Alto (4,0)
La magnitud relativa para el impacto de remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes es muy alto teniendo en cuenta la relación comparativa entre la extensión de coberturas que albergan los diferentes tipos de flora a intervenir y las demás coberturas presentes en el área de intervención. En este sentido las Zonas verdes urbanas (3,13%), los Pastos limpios (58,54%), los Pastos enmalezados (5,09%) y el Bosque de galería y ripario (0,02%) corresponden al 66,78% de las 66,59 ha del área de intervención.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1,0)
El margen de error que se estima según en el conocimiento del impacto, su comportamiento y la medición de la duración, extensión y magnitud relativa del cambio indican una incertidumbre baja, ya se que conoce una segura intervención sobre las coberturas vegetales presentes en el área de intervención.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Alto (3,0)
Los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes presentes en		

<table>
<tr><td colspan="3">Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01</td></tr>
<tr><td colspan="3">el área de influencia biótica presentan una vulnerabilidad alta a la hora de asimilar o amortiguar el impacto del cambio o pérdida, esto debido a la reducción actual en composición, estructura y área de ocupación de las comunidades vegetales que las conforman, lo cual dificulta la capacidad de recuperación natural de estas coberturas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 33</td><td rowspan="2">Acumulación (AC)</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Media (2,0)</td></tr>
<tr><td colspan="3">El impacto se agrega a los efectos de otros impactos que se han generado a través del tiempo como son los procesos de asentamientos humanos de urbanización, expansión, construcción de zonas industriales, así como el manejo de tierras para agricultura y ganadería, todo basado en el retiro de las coberturas naturales para el desarrollo de estas actividades</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 35</td><td rowspan="2">Sinergia (SI)</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Alta (3,0)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Los impactos causados a la vegetación debido al desarrollo de actividades de descapote y construcción de las obras superficiales de la línea de metro L2MB presenta un grado alto de interacción con los demás impactos del proyecto. Esta calificación está dada por la baja dependencia a otros impactos y la alta motricidad del impacto con respecto a otros de los impactos identificados como lo son la Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna EIA-BIO-02 y la Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje EA-BIO-04.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 36</td><td rowspan="2">Significancia</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Moderadamente significativo (5,56)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Como resultado de la evaluación de los diferentes criterios del impacto como lo son la clase, la duración, la extensión, la magnitud relativa, la incertidumbre, la vulnerabilidad, la sinergia y la acumulación con otros impactos, se considera que el impacto de remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes es moderadamente significativo.</td></tr>
</table>

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
El impacto sobre los individuos arbóreos, la flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes presentes en el área de intervención en donde ocurrirá la construcción de obras superficiales durante la fase de construcción del proyecto es irreversible, ya que no hay posibilidad de que por medios naturales se retorne a un estado inicial, con vegetación, en aquellos sitios puntuales de la ejecución de las obras.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el mediano plazo
La presencia de individuos arbóreos, flora en categoría especial y/o en veda, las coberturas vegetales y las zonas verdes es recuperable en el mediano plazo (10-20 años) si se mejora la calidad de la vegetación adyacente a las obras superficiales, esto relacionado a medidas de manejo encaminadas a fomentar el establecimiento y protección de nuevos individuos arbóreos, de la vegetación aledaña y de los hábitats presentes en el área de influencia indirecta biótica.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
La resiliencia es baja teniendo en cuenta que las coberturas a intervenir tienen una baja capacidad de recuperarse en el área de intervención, esto debido a que la mayoría de coberturas son agrícolas y por lo tanto la vegetación carece de la conformación estructural que desencadena los procesos de establecimiento de vegetación mediante regeneración natural.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Media
El impacto se considera con residualidad media ya que la alteración a las coberturas con vegetación es un mosaico de coberturas artificiales y agrícolas es perceptible, en donde los pocos parches remanentes de vegetación son fundamentales para la supervivencia de la fauna urbana.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**

Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
		Medidas de prevención, mitigación y compensación.
El impacto de emoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes se puede manejar mediante diferentes acciones. Son aplicables medidas de prevención como el encerramiento y cubrimiento de coberturas vegetales e individuos arbóreos aledaños para evitar cualquier tipo de afectación, también es posible la implementación de medidas de mitigación sobre aquellos individuos arbóreos en veda que puedan ser trasladados a áreas adecuadas. Aplicar acciones de compensación en donde se restauren zonas aledañas al proyecto para recuperar las coberturas vegetales afectadas y restablecer el hábitat para la flora en veda no vascular y la fauna que será afectada por la ejecución del proyecto.		

8.1.2.1.2.2. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-BIO-02
Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Individuos, poblaciones y nichos de fauna con sus respectivos roles ecológicos en la matriz antrópica
● Individuos de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) ● Poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos ● Nichos o microhábitats específicos de la fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) ● Roles ecológicos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio biótico
El medio afectado es el medio biótico, específicamente los ecosistemas terrestres.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Fauna silvestre nativa
El componente afectado que se desarrolla en este impacto es el componente de fauna. Grupos faunísticos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Particularmente se limita la posible afectación a la fauna silvestre que reside en el área del proyecto en áreas donde las actividades generadas por el proyecto se extiendan a la superficie. La afectación sobre este grupo está condicionado a la vegetación y la cobertura (EA BIO 01), así como, la fauna silvestre será más susceptible en áreas de la estructura ecológica principal (y por ende se condiciona por el EA BIO 03)		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Individuos, poblaciones o comunidades de fauna silvestre y su hábitat
El presente impacto relaciona la potencial alteración sobre la fauna silvestre en los siguientes aspectos: ● Afectación sobre Individuos de fauna ● Estructura de las poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos ● Especies con relevancia ecológica y ecosistémica ● Nichos específicos en el hábitat de fauna utilizados como refugio, anidación y fuente de recursos		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Área de hábitats en el AID y en el AII (ha) e indicadores de la comunidad
● Número de individuos de fauna afectados. ● Superficie de hábitats de especies de fauna con nichos específicos, en hectáreas (ha).		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

- Modificación o pérdida del hábitat en el área de influencia del proyecto
- Riqueza de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área de influencia del proyecto
- Abundancia de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área de influencia del proyecto
- Modificación de los roles ecológicos en el área de influencia del proyecto

		Descriptor
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Etapa preoperativa - Fase de Construcción** **Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento**

El momento de desarrollo del proyecto en donde se llevarán a cabo las actividades con afectación sobre la fauna es durante la Fase de construcción y operación y mantenimiento.

		Descriptor
ID 09	**Acciones o actividades**	**Construcción y operación de la línea de metro**

Durante la fase de construcción del proyecto 15 actividades causan potencialmente impacto a la fauna silvestre, mientras que en fase de operación son dos actividades:

Fase de Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Tratamientos silviculturales
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto
- Espacio público y urbanismo
- Puesta en marcha y marcha blanca

Fase de Operación y Mantenimiento

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller

		Descriptor
ID 10	**Aspecto**	**Actividades que modifican el comportamiento de la fauna silvestre** **Actividades que inciden en la composición o abundancia de la fauna silvestre**

Aspectos a impactar en el AID

- Cambio o pérdida de coberturas vegetales
- Pérdida de hábitat
- Generación de ruido y/o partículas en suspensión (también en el AII)
- Atropellamiento de fauna
- Generación de iluminación causante de cambios en la actividad (también en el AII)
- Modificación del espacio aéreo
- Flujo vehicular
- Operación de la línea

		Descriptor
ID 11	**Efecto**	**Repercusión sobre la fauna: Desplazamiento; Disminución de la oferta de alimento, refugio y sitios de reproducción; Cambios en la estructura de las poblaciones de fauna; Perturbación por ruido y/o partículas en suspensión; Muerte de individuos**

Las actividades de construcción y operación de la línea de metro L2MB requieren de acciones de descapote y tratamiento silvicultural, entre otras actividades, que ocasionarán la pérdida de la oferta del hábitat para la fauna que proveen las coberturas con vegetación, por la reducción y eliminación de sitios para su refugio (anidación en el caso de las aves), reproducción y alimentación. Las actividades de excavación, construcción y tránsito de personal y maquinaria, causarán cambios en los niveles de ruido y perturbación del hábitat de la fauna, por ejemplo en el límite del Humedal la Conejera y otros lugares de estaciones y pozos; la construcción de la porción en superficie del proyecto genera cambios en las rutas de vuelo en el sector del Humedal La Conejera y el Río Bogotá.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

En los lugares de los tramos subterráneos del proyecto, las afectaciones no trascienden a la superficie, como es el caso del cruce con el túnel subterráneo a gran profundidad en zonas de importancia como por ejemplo el Club Los Lagartos, en donde no se tendrán afectaciones en sus comunidades de fauna ni en los hábitats que proporcionan. Los humedales no recibirán tampoco afectación directa por el proyecto, únicamente podría ser susceptible a la intervención, la fauna con mayor rango de movilidad que habite en dichas zonas y sus rutas de vuelo pueda verse obstaculizada por las actividades de la construcción y las barreras físicas generadas durante esta.

Durante la Fase de construcción potencialmente pueden generarse los siguientes efectos:

- Desplazamiento de la fauna
- Disminución de la oferta de alimento, refugio y sitios de reproducción
- Cambios en la estructura de las poblaciones de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)
- Perturbación por ruido y/o partículas en suspensión
- Disminución de la riqueza de especies
- Muerte de individuos

Las actividades de operación del proyecto, que incluyen el funcionamiento de estaciones y patio taller, generarán cambios en las dinámicas de movimiento de la fauna en su hábitat. De igual forma el funcionamiento del tramo en superficie del proyecto L2MB genera cambios en las rutas de vuelo en el sector del Humedal La Conejera y el Río Bogotá.

Las actividades mencionadas pueden tener los siguientes efectos:

- Desplazamiento de la fauna
- Colisión de individuos
- Desorientación o cambio de patrones de actividad por iluminación y ruido
- Alteración comportamental de individuos en zonas cercanas al patio taller

ID 12	Tipo de Efecto	Descriptor
		Directo en el AID, Indirecto en el AII

Directo

En este caso se presenta un efecto de tipo directo cuando se trata de actividades que interactúan directamente con la fauna silvestre, como puede ser la muerte de individuos ocasionada por la remoción de la cobertura vegetal y el descapote del suelo, el atropellamiento y las colisiones. Esta accidentalidad se puede originar con las actividades de excavación principalmente en el sector del patio taller y puede ocurrir al instalarse la nueva infraestructura, particularmente aquella del patio taller (pues es un conjunto de estructuras elevadas hasta más de diez metros) y en el tramo del viaducto, que localizadas cerca a elementos clave de la estructura ecológica principal puede incidir en las rutas de vuelo tanto de especies residentes como de migratorias. Igualmente, especies de baja movilidad del grupo de la herpetofauna y los mamíferos pueden ser susceptibles a modificaciones en el terreno, y si no pueden desplazarse por su cuenta, deberán ser rescatadas, trasladadas y reubicadas en hábitat con las mismas condiciones en donde fueron encontradas.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

Indirecto

Los efectos de tipo indirecto ocurren como una consecuencia generada por una interacción indirecta con la fauna silvestre, en este caso pueden ocasionarse por ejemplo en la modificación del hábitat dado por excavaciones, remociones de cobertura vegetal y tratamiento silvicultural, como también la emisión de ruido e iluminación, lo cual puede generar indirectamente el desplazamiento, cambio en la composición y disminución de riqueza por el deterioro en la calidad del hábitat. El desplazamiento de la fauna silvestre ocurrirá en mayor medida en cercanía a áreas sensibles, particularmente donde el área de influencia indirecta establecida se solapa con la EEP o áreas mejor conservadas, por ejemplo el humedal de la Conejera, el humedal Juan Amarillo, el Club Los Lagartos o el Parque La Serena. Durante la operación del proyecto, el efecto sobre la avifauna en el tramo superficial del proyecto, se origina durante el inicio del funcionamiento de los vagones del metro debido a la velocidad que adquieren causando colisiones con las aves y desviación de la ruta de vuelo, efecto que disminuirá, hasta que los individuos logren su capacidad de adaptación a las nuevas condiciones del entorno.

ID 14	Probabilidad de Ocurrencia	Descriptor
		Seguro

La probabilidad de ocurrencia es segura, ya que sólo algunas de las especies identificadas en el área de influencia se adaptan a los disturbios urbanos y especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos son susceptibles a la modificación o pérdida de su hábitat y el cambio en el entorno, que en este caso se dará por las obras del proyecto, como es la remoción de cobertura, las excavaciones y la construcción de nuevas estructuras las cuales serán nuevas para la fauna local. Lo anterior en consecuencia genera desplazamientos, cambios en la composición de poblaciones y aumento en la mortandad de individuos.

Si bien gran parte del área a intervenir por estaciones se encuentra en una matriz urbana y la fauna dominante es en su mayoría conformada por especies sinantrópicas como *Columba livia* o *Zenaida auriculata*, la cual potencialmente puede adaptarse a cambios en el terreno y es muy versátil ante la presencia de edificaciones (que incluso utilizan como refugio o puntos para anidación), hay porciones de terreno que se conforman por otro tipo de coberturas vegetales y por ende cuentan con una composición diferente de las comunidades faunísticas. Es el caso de zonas como el Patio taller, el campamento o las estaciones 9, 10 y 11, que por ocupar espacios que corresponden a zonas verdes tendrán mayor incidencia en el desplazamiento de fauna por la inhabilitación de estos hábitats; de igual manera, por su cercanía a zonas con mayor flujo de especies faunísticas, se producirán de manera segura colisiones y accidentalidad de individuos.

ID 15	Momento	Descriptor
		Inmediato en el AID y en el All

El impacto será inmediato debido a que las actividades de obra previamente mencionadas generarán ahuyentamiento de la fauna presente. Una vez se inician actividades relacionadas con el proyecto, por ejemplo, las emisiones de ruido, excavaciones y modificación del hábitat genera una disminución inmediata en la composición y abundancia de la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto. Al igual que el paso de maquinaria, construcción de infraestructura y posteriormente la operación de la línea, generan un riesgo inmediato de aumento en la probabilidad de atropellamiento y colisiones de la fauna silvestre.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy Rápida en el AID y en el All

La velocidad de desarrollo de la afectación de la composición y estructura de la fauna se hace también evidente teniendo en cuenta que las actividades propias de la construcción del proyecto generan una afectación directa en la cobertura vegetal. La evolución del impacto se dará de manera muy rápida, como consecuencia del aumento y ejecución de actividades antrópicas imprevistas para la fauna silvestre en el área de influencia.

Esta poca tolerancia a la perturbación que poseen muchas especies, hará que de manera muy rápida se desplacen a otros sectores, lo que afectará la abundancia y composición de las poblaciones locales en el área de influencia. Las especies más sensibles a la intervención y cuya respuesta esperada es más fuerte se encuentran en zonas periféricas al patio taller, en el área de influencia indirecta biótica (en espacios del humedal la Conejera y el límite del río Bogotá), allí, especies como la endémica *Synallaxis subpudica* o aves de humedal como *Chrysomus icterocephalus* o diversas tinguas, con alta probabilidad se desplazarán a zonas más internas al humedal para evadir el ruido y la iluminación (actividades derivadas del proceso constructivo y operativo). Así mismo, algunas aves residentes o migratorias pueden desorientarse en su búsqueda de zonas de llegada por la iluminación derivada (caso de ejemplo el de la tingua azul en Bogotá *Porphyrio martinica*) o colisionar con la estructura elevada del patio taller o en el tramo superficial del proyecto L2MB. En el caso del humedal Juan Amarillo, la afectación temporal durante construcción se dará en la ruta de vuelo de agunas aves migratorias en su llegada al humedal, afectación de menor escala, considerando que la actual avenida Ciudad de Cali se constituye en una barrera en relación con las actividades constructivas superficiales a adelantarse en la Estación 8 localizada al frente del humedal Juan Amarillo o Tibabuyes.

ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo

La regularidad del impacto será constante mientras se ejecuten actividades constructivas y en menor medida de operación, ya que la fauna es un elemento biótico que se desplaza de manera terrestre y aérea, y responde a la variación del entorno. Por lo que se dará un cambio en la riqueza, abundancia y composición de la fauna silvestre local de forma continua.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02	
ID 18	**Localización**

		Unidades	**Nombre (s)**
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	No aplica
		Subregión o Provincia	Bogotá, D.C.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

		Municipio (s)		No aplica
		Vereda (s)		No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)		La Línea 2 Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
	¿Aplica para el análisis del presente impacto?	**Sí**	**No**	**Nombre (s)**
	Provincia Hidrogeológica		X	
	Área Hidrográfica		X	Magdalena - Cauca
	Zona Hidrográfica		X	Alto Magdalena
	Subzona Hidrográfica		X	Río Bogotá
	Cuenca (s)	X		Cuenca media del río Bogotá: Río Salitre y Río Fucha
	Subcuenca (s)	X		Canal Salitre, Humedal Juan Amarillo, Canal Cafam, Humedal La Conejera
	Microcuenca (s)	X		Quebrada Salitrosa

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		AID: 66,59 AII: 120,31	**ha**

El área de influencia directa del medio biótico comprende cerca de 66,59 ha, mientras que el área de influencia de fauna la cual define el área de influencia biótica conforma un total de 120,31 ha que incluye la extensión del AID.

El Área de Influencia Directa Biótica presenta siete coberturas, la mayor representatividad corresponde a la cobertura de Pastos limpios con 38,98 ha (58,54%), seguida por el Tejido urbano contínuo con 11,11 ha (16,69%) y la Red vial, ferroviaria y terrenos asociados con 10,37 ha (15,58 %). Coberturas como los Pastos enmalezados ocuparon 3,39 ha (5,09%), las Zonas verdes urbanas 2,08 ha (3,13%) los Cuerpos de agua artificiales 0,63 ha (0,95%) y el Bosque de galería y ripario 0,02 ha (0,02%) (ver Tabla 16).

El Área de Influencia Indirecta Biótica o Área de Influencia Indirecta (AII) presenta nueve coberturas, tiene una mayor representación en las coberturas de Pastos limpios con 55,74 ha (46,33%) y las Zonas verdes urbanas con 29,77 ha (24,75%). Las demás coberturas que les siguen en orden descendente son la Red vial, ferroviaria y terrenos asociados con 14,51 ha

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

(12,06%), el Tejido urbano continuo con 12,35 ha (10,27%), los Pastos enmalezados con 3,44 ha (2,86%), el Bosque de galería y ripario con 3,18 ha (2,64%), la Vegetación secundaria o en transición con 0,64 ha (0,53%), los Cuerpos de agua artificiales con 0,63 ha (0,53%) y los Canales con 0,04 ha (0,03%).

Tabla 16. Coberturas del Área de Influencia Directa e Indirecta Biótica.

Cobertura				AIDB		AIIB	
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**CLC**	**Área (ha)**	**Área (%)**	**Área (ha)**	**Área (%)**
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	111	11,11	16,69	12,35	10,27
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	122	10,37	15,58	14,51	12,06
	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Zonas verdes urbanas	141	2,08	3,13	29,77	24,75
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos limpios	231	38,98	58,54	55,74	46,33
		Pastos enmalezados	233	3,39	5,09	3,44	2,86
Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque de galería y ripario	314	0,02	0,02	3,18	2,64
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	323	0	0	0,64	0,53
Superficies de agua	Aguas continentales	Canales	513	0	0	0,04	0,03
		Cuerpos de agua artificiales	514	0,63	0,95	0,63	0,53
Suma total				**66,59**	**100,00**	**120,31**	**100,00**

*CLC: Código CORINE Land Cover
Fuente: UT MOVIUS 2022

En este sentido, las zonas que involucran mayor afectación potencial para la fauna en términos de superficie están conformados por pastos limpios, y según su importancia para las especies corresponden a Bosque de galería y ripario, Cuerpos de agua artificiales y en el AII también repercuten los efectos mencionados previamente en Canales y Vegetación secundaria o en transición. En los terrenos artificializados (35,4%) las especies que los habitan son en su mayoría menos sensibles al cambio y por lo tanto son capaces de tolerar las afectaciones causadas por las actividades del proyecto.

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		64	especies

El elemento analizado corresponde a 64 especies de fauna registradas en el área de influencia biótica mediante los muestreos

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

realizados, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Aves

Se registraron en total 3115 registros de aves, pertenecientes a 60 especies distribuidas en 55 géneros, 28 familias y 14 órdenes. El orden más representativo fue Passeriformes (31 especies) que corresponde a las aves cantoras. A nivel de familia, se destaca que la mayor proporción de especies se encuentran en las familias Icteridae (chamón, toche, entre otros), Thraupidae (tángaras y afines) con cinco especies cada una, y Tyrannidae (atrapamoscas) con cuatro especies. Por su parte, las familias Accipitridae, Rallidae y Scolopacidae están representadas con tres especies cada una. En cuanto a la abundancia, la mayor cantidad de individuos los reunieron la torcaza (*Zenaida auriculata*) con 562 registros, la paloma (*Columba livia*) con 549 registros y el chulo (*Coragyps atratus*) con 309 registros, todas especies muy adaptadas a ambientes intervenidos y con alta densidad poblacional humana.

Por otro lado, las especies de aves registradas pertenecen a categorías de gremios tróficos, donde 14 (el 23,33%) tienen una dieta principalmente insectívora, ocho especies (13,33%) son carnívoras, 13 especies (21,67%) son frugívoras y ocho especies (13,33%) omnívoras. Esta proporción es esperada, ya que las familias más abundantes entre todos los registros fueron las familias Icteridae, Thraupidae y Tyrannidae, cuya dieta se basa fuertemente en el consumo de estos invertebrados. Esto es importante, ya que esta variación permite que existan distintos roles ecológicos como es por ejemplo el control de poblaciones de artrópodos y dispersión de semillas.

En cuanto a la asociación con el hábitat, la mayor riqueza de especies se encuentra en áreas abiertas y bosque de galería, reportando 53 y 35 especies respectivamente, ambos resultados esperados, el primero por ser hábitat dominante en la Sabana de Bogotá por mucho tiempo y al cual se han adaptado múltiples especies, el segundo por proveer recursos abundantes que permiten la subsistencia de gran variedad de especies.

En el área de estudio se identificaron siete especies de aves incluídas en el Apéndice II de la CITES, las cuales tienen una distribución restringida y una de ellas (*Buteo platypterus*) presenta migración latitudinal. Otra especie que presenta migración es *Spatula discors*. La única especie endémica observada en el área de influencia fue *Synallaxis subpudica.*

Mamíferos

Se registró la rata parda *Rattus norvegicus*. Esta es una especie invasora que se caracteriza por tener una gran capacidad de adaptación y procreación, sobre todo en entornos urbanos y periurbanos que proporcionan una gran abundancia de recursos, pues suelen alimentarse de desechos generados por los humanos y refugiarse en construcciones. Esto se atribuye al grado de urbanización en el área de influencia y el área reducida de áreas con coberturas naturales que van de acuerdo a los requerimientos ecológicos que poseen muchas especies de mamíferos terrestres, las cuales no se adaptan fácilmente a las condiciones antrópicas.

Además, se registró *Cavia aperea* conocida comúnmente como cuy, la cual está ligada a cuerpos de agua como humedales, y se registró en periferia del humedal de la Conejera.

Herpetos

Durante los muestreos, fue posible registrar la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*). Por su parte, sólo se reporta una especie de reptil en el área de influencia, se trata de la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*). Ambas son endémicas y catalogadas como especie en Preocupación Menor (LC) por la IUCN.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02	
ID 21	**Descripción**

Fase previa:

No se identifican impactos en las poblaciones de fauna en la fase previa del proyecto.

Fase de Construcción:

El impacto generado por el tipo de intervención a realizar es de magnitud media y de carácter negativo; los cambios en el terreno por el tipo de obra conllevarán al recambio de especies pertenecientes a la comunidad. La reducción de zonas verdes y el endurecimiento del terreno, generará que las zonas sean ocupadas gradualmente por especies generalistas, con mayor resistencia a la intervención antrópica, como *Turdus fuscater, Zenaida auriculata* y especies sinantrópicas como *Columba livia*. Los impactos durante la construcción serán directos debido al abandono de éstas zonas por parte de especies que requieren menos alteración y ruido, algunas otras ligadas a presencia de frutos y flores; además el impacto será inmediato debido a que las actividades de obra previamente mencionadas generarán ahuyentamiento de la fauna presente, y el impacto de recambio será cada vez mayor a medida que por competencia las especies adaptadas a la intervención desplacen a las otras. La velocidad de desarrollo de la afectación de la composición y estructura de fauna se hace también evidente teniendo en cuenta las actividades propias de la construcción del proyecto que generan una afectación directa en la cobertura vegetal.

El efecto del impacto básicamente ocurrirá de forma puntual en zonas de estaciones donde se genere afectación de la cobertura vegetal y más fuerte en el área del Patio Taller, puesto que se encuentra cercana a área suburbana menos intervenida (extensión puntual). Por otro lado, si bien los humedales no tendrán intervención directa, se puede generar un impacto debido a la infraestructura cercana que ocasione accidentalidad especialmente sobre la avifauna. El cambio en la composición del ensamblaje de fauna puede ocurrir con mayor probabilidad y en un mayor lapso de tiempo, la persistencia y magnitud está estrictamente ligado a la revegetalización (a la plantación de árboles que ofrezcan refugio y alimento principalmente a fauna especialista), como a la cantidad de zonas verdes remanentes.

El impacto será temporal debido a que las nuevas especies establecidas en la zona no serán las mismas en el corto plazo debido a los recambios en la comunidad en cuanto a la composición y abundancia, en éste sentido será únicamente reversible en el largo plazo, considerando que la fauna que habita en la mayoría de zonas de potencial afectación ya ha sufrido un proceso de adaptación a las zonas urbanas. Las comunidades de fauna pueden lograr adaptarse a condiciones similares a las originales eliminando las actividades o acciones que están impactando de manera negativa, desde que se apliquen todas las medidas de manejo necesarias y una correcta restauración ecológica y manejo en las medidas de compensación, con especies claves, que puedan generar condiciones similares a las encontradas antes de iniciar el proyecto. Es importante aclarar que estas medidas de restauración ecológica, rehabilitación y compensación serán efectivas y exitosas sólo si se desarrollan bajo los parámetros de conservación de especies establecidos y asociados a las características de las especies faunísticas.

El impacto en la zona del patio taller será considerablemente mayor ya que conserva cercanía con elementos clave de la Estructura Ecológica Principal (el Área de Manejo Especial del río Bogotá, humedal La Conejera) y dada la ausencia de zonas endurecidas o construcciones preexistentes, con un área verde de aproximadamente 30 ha, hay mayor presencia de especies no generalistas. Esta condición hace que pueda darse una ocupación agresiva de las especies habituadas a la perturbación antrópica, cambiando de forma importante la composición y abundancia de especies.

Así como las actividades para la construcción de estructuras, las cuales modifican el entorno y por efecto de la emisión de ruido, la iluminación, el aumento de tránsito de maquinaria y personas, pueden ocasionar desplazamientos de la fauna, que afectan

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

la composición y abundancia de las especies locales. Al igual que posibles interrupciones en las rutas de movilidad de aves y murciélagos tanto migratorios como residentes hacia otras zonas

Durante esta fase de construcción potencialmente pueden generarse los siguientes efectos:

- Desplazamiento de la fauna
- Disminución de la oferta de alimento, refugio y sitios de reproducción
- Cambios en la estructura de las poblaciones de fauna
- Perturbación por ruido y/o partículas en suspensión
- Muerte de individuos

Fase de Operación y mantenimiento

Durante la operación del proyecto, las áreas de las estructuras superficiales en funcionamiento de la L2MB podrían afectar el paso de algunos grupos de la avifauna (corresponde al tramo con tipología elevada y estaciones). El impacto generado por el tipo de intervención a realizar es de magnitud media de carácter negativo.

Los impactos durante la operación serán de tipo secundario por cambios en la calidad del hábitat que como consecuencia generan repercusión sobre la fauna: emisión de ruido, iluminación, aumento de tránsito de personas. El efecto del impacto básicamente ocurrirá de forma puntual en zonas del corredor (extensión puntual). Por otro lado, si bien los humedales no tendrán intervención directa, se puede generar un impacto debido a la infraestructura cercana que ocasione accidentalidad especialmente sobre la avifauna. El impacto es temporal debido a que las nuevas especies establecidas en la zona no serán las mismas en el corto plazo debido a cambios en la comunidad en cuanto a composición y abundancia, en éste sentido será únicamente reversible en el largo plazo, considerando que se reestructuren ciertas rutas de paso de avifauna y que la accidentalidad será menor con el tiempo, puesto que gran parte de la fauna que habita en las zonas de potencial afectación ya ha sufrido un proceso de adaptación a las zonas urbanas y también puede tender a reducirse en especies migratorias con las adecuadas medidas mitigatorias.

Las actividades mencionadas pueden tener los siguientes efectos:

- Desplazamiento de la fauna
- Muerte de individuos por accidentalidad por colisión o atropellamiento
- Afectación por ruido e iluminación

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

Relacionados con la fauna en el área del proyecto se identifican servicios ecosistémicos de soporte, regulación y culturales.

Servicios ecosistémicos de soporte

Las diferentes especies de fauna por medio de sus funciones orgánicas como lo es la excreción, ayudan en la fertilidad del suelo por medio de sus heces; también las especies fosoriales y grupos de aves que necesitan hozar para la obtención de alimentos contribuyen en el ciclaje de nutrientes al permitir una mayor aireación del suelo y por ser parte de las diferentes cadenas alimenticias.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02
Servicios ecosistémicos de regulación Las especies de fauna que tienen dentro de su dieta el consumo de néctar son consideradas como potenciales polinizadores de plantas; en el área de estudio se registraron tres especies de colibríes. También, se tienen diferentes especies de aves donde su dieta principal son los insectos (p.e. aves de la familia Tyrannidae) que incluyen grillos, larvas, cucarrones los cuales son considerados plagas de cultivos por lo que son importantes en el control biológico de estas especies. **Servicios ecosistémicos culturales** Se identifica el servicio ecosistémico de recreación y turismo dado que en el área de estudio las aves presentan un interés de ser observadas, en especial en las zonas aledañas a humedales donde se pueden realizar recorridos con el objetivo de observación de aves. Además, en áreas con vegetación presente en cruces del corredor del proyecto con cuerpos de agua, se consolidan espacios capaces de albergar especies con distribución restringida, migratorias o atractivas desde el punto de vista del observador, por ende son espacios de visita recurrente por interesados en el tema.

- Calificación del impacto con proyecto

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
Las actividades que serán desarrolladas durante el proyecto serán de carácter perjudicial para la composición y abundancia de la fauna, ya que se verán alterados los hábitats que estas especies utilizan para encontrar refugio, alimentación y nidificación. A su vez esto genera desplazamientos a otras zonas, barreras en la movilidad de muchas especies y posibles eventos de muerte y colisión, lo que repercute a su vez en los roles ecológicos.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Permanente (4,0)
El impacto se considera permanente, ya que la pérdida de hábitat asociada a la fauna silvestre donde se llevará a cabo las actividades de construcción y operación de la línea será por un periodo mayor de diez años sobre las áreas verdes, que serán intervenidas de forma directa, lo que impactará a las poblaciones de fauna local, sus sitios de refugio, nidificación y permanencia. Además, durante la operación en zonas de Patio taller y estaciones generarán un impacto continuo por posible riesgo de atropellamiento o colisión, principalmente de aves.		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
Aunque también se destaca los esfuerzos que se están llevando a cabo en la conservación y protección de ecosistemas estratégicos, como lo son los humedales (Juan Amarillo y Conejera), parques urbanos como la Serena y otras zonas verdes como el Club los Lagartos, generando espacios que sirven de hábitat para las especies de fauna si se logra mantener la conectividad con los remanentes de vegetación seminatural presentes en el área, en especial para grupos de animales con mayor facilidad de dispersión (aves y murciélagos).		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2,9)
La extensión del impacto es local, en un área del medio biótico total de 66,59 ha, corresponden al área de influencia directa. El Impacto al tener posibles repercusiones en las rutas de movimientos principalmente de fauna aérea como aves y murciélagos, puede afectar no solamente el movimiento de especies residentes, sino también a aquellas especies migratorias que pueden utilizar estos separadores como lugares de paso hacia el corredor ecológico, al crearse una barrera en la ruta de desplazamiento, que va más allá del área de intervención.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Media (2,4)
Se considera una magnitud relativa media, ya que en el área de influencia directa del proyecto 66,59 ha, corresponde a cerca de la mitad área de influencia indirecta para la fauna. Se verá afectado el hábitat que es utilizado en las zonas verdes de los separadores y el patio taller, que presentan espacios aislados los cuales son utilizados por algunas especies de fauna, principalmente de aves. Es de especial importancia el patio taller, pues corresponde a 22 ha de las 66,59 ha mencionadas, por lo cual corresponde al espacio de mayor significancia para la fauna, no sólo por extensión, sino por cercanía a remanentes conservados de la Sabana de Bogotá. Así mismo, las actividades del proyecto y sus efectos afectarán la fauna en las zonas verdes circundantes y las especies que se movilizan por vía aérea.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Media (2,8)
La incertidumbre del impacto se considera media, ya que si bien se tiene conocimiento de las posibles consecuencias que se ocasionan en actividades constructivas y de transformación del espacio urbano, es más complejo predecir la posible afectación de los individuos que se desplazan en zonas periféricas al humedal y que se desplazan a lo largo del río Bogotá. Lo más probable es que los individuos desvíen ligeramente sus rutas de vuelo para evadir el patio taller y movilizarse entre las áreas		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02

de la Estructura Ecológica Principal que tienen mayor grado de conservación sin salir a áreas más abiertas.

Adicionalmente, se tienen posibles alteraciones conocidas y previstas como es el desplazamiento de la fauna, cambio en su composición y abundancia, debido a la afectación a su hábitat por la remoción de coberturas, la emisión de ruido y la operación de la línea, donde son más susceptibles aquellas especies menos generalistas y con baja tolerancia a las perturbaciones y donde se generan riesgos de muerte accidental[13].

ID 32	Nivel de Vulnerabilidad (NV)	Calificación
		Alto (3,1)

Se considera un nivel de vulnerabilidad medio, ya que en el área de influencia se registraron especies de hábitos especialistas en su dieta principalmente aves insectívoras, así como también frugívoras y herbívoras. Sin embargo, algunas de estas especies registradas poseen cierto grado de tolerancia a los disturbios, lo que les ha permitido establecerse en zonas urbanas con remanentes de coberturas vegetales. Esto se vio reflejado en la alta abundancia de especies como la torcaza *Zenaida auriculata,* la paloma *Columba livia*. Así mismo, el nivel de vulnerabilidad está asociado a zonas de mayor importancia para la fauna que no se prevé intervenir directamente (humedal Juan Amarillo, humedal La Conejera, río Bogotá, Club Los Lagartos), no obstante, sí puede verse afectada indirectamente la fauna que allí (particularmente aquellas del humedal La Conejera y el segmento cercano al proyecto del río Bogotá) vive debido a la cercanía con la construcción y operación de las actividades de la línea de metro L2MB.

Una gran proporción de la diversidad local de fauna silvestre está ligada a la presencia de ecosistemas estratégicos, estos corresponden principalmente a zonas de la ZMPA de cuerpos de agua como la del río Bogotá y humedal Conejera. La susceptibilidad de la fauna ligada a estos espacios es alta, es el caso de especies semiacuáticas (como chorlos, garzas y tinguas) cuya supervivencia está condicionada por la presencia y mantenimiento de este recurso, o de especies sensibles a la intervención y con distribución restringida (como el chamicero *Synallaxis subpudica*) que necesitan estos relictos de coberturas vegetales seminaturales como sitios de forrajeo y refugio. Además, se consolidan como lugares de importancia para aves migratorias, que en su arribo a Bogotá necesitan energía y refugio, pero que pueden desorientarse o accidentarse con la infraestructura presente.

ID 33	Acumulación (AC)	Calificación
		Media (2,3)

Se determina una acumulación media, con base en alteraciones que pueden presentarse en el área de influencia del proyecto que puede incrementar el impacto sobre la composición y abundancia de las especies de fauna, como es la remoción de

[13] BENITEZ, Jorge, et al. Capítulo I.1. Vías de comunicación terrestre vs fauna: la experiencia global. En: BENÍTEZ, Jorge y ESCALONA-SEGURA, Griselda (Eds.). *Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas Estudios de caso en el sureste de México.* 2021. Campeche, México: ECOSUR. 23-60 p.

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
cobertura vegetal que puede tener lugar en los separadores viales y en algunos parques zonales, como también otros tipos de obras externas que puedan ejecutarse en el área de influencia del proyecto.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (3,0)
Se determina una sinergia alta, debido a la relación existente con otros impactos del proyecto, como es por ejemplo, la alteración de las coberturas vegetales y descapote de zonas verdes y el potencial de afectación en la Estructura Ecológica Principal (EEP). Todos estos elementos se encuentran correlacionados y de afectarse uno se afecta la composición y abundancia de la fauna, ya que las zonas verdes y la EEP hace parte del hábitat y las rutas de movilización de muchas especies silvestres.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (5,97)
El impacto se considera moderadamente significativo teniendo en cuenta las condiciones actuales de las coberturas vegetales que son usadas como hábitat por la fauna así como de la riqueza y composición de la fauna donde se tienen especies de hábitos generalistas que logran soportar en diferente medida la intervención antrópica. Si bien la alteración del hábitat y los efectos de las actividades de construcción y operación inciden en la mayoría de especies silvestres y los registros en el área incluyen tanto especies generalistas como especialistas, aquellas de abundancias mayores son especies con una considerable tolerancia a las intervenciones. En adición, el área de influencia biótica ya presenta alteración por las actividades antrópicas que se realizan (zonas verdes usadas como canchas de fútbol, ingreso de animales domésticos, entre otras) y no se tiene prevista alteración a zonas de humedal.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Largo plazo
Se considera una reversibilidad a largo plazo, ya que en el área intervenida no existen estructuras del estilo de la línea de metro y se afectarán directamente diversas coberturas vegetales aprovechadas por la fauna, lo cual tiene consecuencia en la composición y abundancia de los diversos grupos. Sin embargo, en el escenario de posibilidad de reconstruir naturalmente el		

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
factor afectado y retornar las condiciones iniciales, debe tenerse en cuenta que sólo algunas de las especies de fauna pueden adaptarse a las nuevas condiciones, aunque la estructura y composición de los hábitats de fauna intervenidos es poco compleja, pues se trata principalmente de áreas abiertas con árboles aislados, estará interrumpida por la nueva infraestructura.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Largo plazo
Se considera una recuperabilidad a largo plazo, es decir que mediante la intervención humana puede favorecerse condiciones similares a las iniciales, mediante el mejoramiento de las coberturas vegetales en zonas cercanas al área de influencia. En el área de influencia biótica se destaca la importancia que tienen los ecosistemas estratégicos (ronda de cuerpos de agua y humedales) como hábitat de fauna; por lo que la alteración del hábitat de fauna puede ser recuperable si se mejora la calidad de las coberturas vegetales cercanas al proyecto. Se deben encaminar las medidas de manejo a fomentar la regeneración natural (dispersión y polinización) y las acciones de restauración ecológica, esto involucra el mantenimiento de especies naturales y nativas, que puedan fortalecer otras rutas de paso y conectividad para la fauna residente y migratoria.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Media
De las especies de fauna registradas en el área de influencia, algunas corresponden a especies que presentan tolerancia a la intervención antrópica, lo que les permite circundar por zonas urbanas, por lo que podrían adaptarse al impacto generado por el proyecto. Adicionalmente, las zonas de importancia ecológica claves para la avifauna como lo son humedales Juan Amarillo y Conejera y río Bogotá no se verán directamente intervenidas.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
La residualidad se determina como baja, ya que el impacto sobre la composición y abundancia de fauna es moderado, y mediante el mejoramiento de las zonas verdes cercanas al área de intervención, se puede mitigar y compensar, para así disminuir las implicaciones ecológicas negativas sobre estas.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**

Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna - EA-BIO-02		
		Medidas de prevención, mitigación y compensación
El impacto sobre la composición y abundancia de fauna se puede manejar mediante acciones de prevención, como el rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna. Así como medidas de mitigación de la afectación como la instalación de barreras para disminución de ruido, iluminación y señales para la fauna voladora que disminuya el riesgo de colisión, y complementado con medidas de compensación como el mejoramiento de las coberturas vegetales y hábitats circundantes a la zona de intervención que favorezcan el asentamiento de las especies de fauna desplazadas.		

8.1.2.1.2.3. Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-BIO-03
Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP
Elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Medio biótico
El medio afectado es el medio biótico.		

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Estructura Ecológica Principal
El componente afectado que se desarrolla en este impacto es el componente de la Estructura Ecológica Principal.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Extensión de elementos de la EEP intervenidos
La extensión de los elementos de la EEP intervenidos por el proyecto es el factor evaluado de afectación.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Hectáreas de los elementos de la EEP intervenidos
El parámetro a evaluar son las hectáreas de los elementos de la EEP intervenidos por el proyecto.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Etapa preoperativa - Fase previa **Etapa preoperativa - Fase de Construcción**
El momento de desarrollo del proyecto en donde se llevarán a cabo las actividades con afectación sobre los elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP corresponden a la fase previa y de construcción.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Traslado de redes primarias, Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios, y potencial riesgo de afectación de la EEP durante la construcción del túnel subterráneo

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

Fase previa

- Traslado de redes primarias.

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Potencial riesgo de afectación de los elementos de la EEP durante la construcción del túnel por su paso subterráneo bajo los elementos superficiales de la EEP

No se considera la inclusión de otras actividades constructivas (por ejemplo la construcción de estaciones y edificios de acceso, pozos, campamento, viaducto, ni patio taller) pues no se genera impacto sobre la Estructura Ecológica Principal y/o la distancia entre los puntos de desarrollo de estas actividades y las EEP es muy amplio. Con respecto al túnel subterráneo, durante la construcción y operación del proyecto se garantiza la no afectación de la EEP, sin embargo se evalúa un potencial riesgo que pueda incidir sobre algún elemento de la EEP, de acuerdo con los resultados del seguimiento y monitoreo permanente establecido a lo largo del túnel por parte del proyecto L2MB.

		Descriptor
ID 10	**Aspecto**	**Suelo de protección** **Aguas subterráneas**

El suelo de protección es el aspecto a evaluar durante el traslado de redes primarias durante la fase previa del proyecto. Durante la fase de construcción se relaciona con el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios.

Durante la construcción del proyecto el aspecto considerado en evaluación es la afectación al componente de aguas subterráneas en los sectores asociados a la EEP.

		Descriptor
ID 11	**Efecto**	**Cambio en el uso del suelo de protección** **Afectación en las aguas subterráneas en los sectores asociados a la EEP**

El traslado de redes primarias y el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios, pueden eventualmente originar cambio de uso del suelo, cuando se den las intervenciones en andenes, vías y el entorno donde se construirán las estaciones del sistema del metro incluyendo sectores cercanos a los canales o cuerpos de agua localizados a lo largo del trazado de la L2MB. Estas intervenciones son de carácter puntual y podrían llevar eventualmente a cambios de uso del suelo en los lugares de la EEP declarados como suelos de protección.

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

A nivel de la hidrogeología subterránea, el comportamiento de las aguas subsuperficiales durante la construcción, no afecta elementos de la EEP, y tanto las áreas de influencia y los riesgos potenciales asociados con los flujos de aguas subterráneas se localizan en lugares muy puntuales y principalmente en algunas estaciones, en donde las medidas preventivas y mitigatorias establecidas en el túnel subterráneo, como lo son las pantallas perimetrales y las barreras de baja permeabilidad, garantizan en gran medida la no ocurrencia de afectaciones.

En el caso de los niveles freáticos, los resultados de la modelación aplicada en el desarrollo de la caracterización hidrogeológica, tras la entrada en operación del sistema no presentan afectación sobre la superficie freática ni en la dinámica de intercambio, producto de las condiciones de muy baja permeabilidad del revestimiento en el túnel, estaciones y pozos.

		Descriptor
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Directo para las actividades de traslados de redes** **Indirecta para la potencial afectación de aguas subterráneas sobre la EEP**

Directo

El cambio de uso del suelo es una repercusión directa generada por las actividades de traslado de las redes sobre los elementos de la EEP, en especial si se pierde la calidad como suelo de protección.

Indirecto

La potencial afectación de las aguas subterráneas repercutiría indirectamente en las condiciones de la EEP, en especial en aquellos lugares que por su cercanía se localicen elementos de la EEP.

		Descriptor
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Probable para las actividades de traslados de redes** **Poco probable para la potencial afectación de aguas subterráneas sobre la EEP**

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

Durante el desarrollo del traslado de redes primarias y el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios, es probable la interferencia de lugares que posean elementos de la EEP. Sin embargo la ocurrencia de cambio de uso del suelo de protección se hace menor.

La potencial afectación de aguas subterráneas sobre la EEP es poco probable, dada las medidas preventivas y mitigatorias establecidas en el túnel subterráneo, como lo son las pantallas perimetrales y las barreras de baja permeabilidad; al igual que las condiciones de muy baja permeabilidad del revestimiento en el túnel, estaciones y pozos.

		Descriptor
ID 15	**Momento**	**Inmediato para las actividades de traslados de redes** **Mediano plazo para la potencial afectación de aguas subterráneas sobre la EEP**

El cambio de uso del suelo de protección generado por las actividades de traslado de redes primarias y el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios, se dan de manera inmediata y en especial, si no se retoma la condición original encontrada en el sitio de la EEP.

Efectos a mediano plazo podrían surgir, en una eventual afectación de aguas subterráneas en cercanía de elementos presentes de la EEP.

		Descriptor
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Rápida para las actividades de traslados de redes** **Muy lenta para la potencial afectación de aguas subterráneas sobre la EEP**

Se considera que la evolución del cambio de uso del suelo es rápida, debido a que alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo entre 1 y 12 meses.

La potencial afectación de aguas subterráneas que repercuta en algún elemento de la EEP ubicado en cercanías al sitio de origen del impacto, tendría una evolución lenta al estimarse que alcanzaría sus máximas consecuencias en un tiempo mayor a 24 meses.

ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
		Irregular, aperiódico o discontinuo

La probabilidad de ocurrencia del cambio de uso del suelo de protección generada por las actividades de traslados de redes, al igual que la poco probable afectación de aguas subterráneas sobre la EEP, se daría de forma irregular o discontinua debido a que la manifestación del impacto ocurriría de forma impredecible en el tiempo.

- Caracterización del impacto

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

ID 18	**Localización**

Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**		**Nombre (s)**
		Departamento		No aplica
		Subregión o Provincia		Bogotá, D.C.
		Municipio (s)		No aplica
		Vereda (s)		No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)		La Línea 2 Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
	¿Aplica para el análisis del presente impacto?	**Sí**	**No**	**Nombre (s)**
	Provincia Hidrogeológica		X	
	Área Hidrográfica		X	Magdalena - Cauca
	Zona Hidrográfica		X	Alto Magdalena
	Subzona Hidrográfica		X	Río Bogotá

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

	Cuenca (s)	X		Cuenca media del río Bogotá: Río Salitre y Río Fucha
	Subcuenca (s)	X		Canal Salitre, Humedal Juan Amarillo, Canal Cafam, Humedal La Conejera
	Microcuenca (s)	X		Quebrada Salitrosa

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		AICA Humedales de la Sabana de Bogotá en obras superficiales: 28,11 ha	**ha**

En el análisis realizado para identificar la presencia de las zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional en el Área de Influencia Directa - AID biótica, se reportan dos correspondientes a: (i) Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, y (ii) el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá. En la Tabla 17 se presenta la síntesis del resultado de la evaluación realizada para identificar la presencia de áreas protegidas o en protección a nivel internacional, nacional y regional.

Tabla 17. Áreas protegidas o en protección en el área de influencia directa biótica

Tipo de área	Categoría	Nombre	Presencia en el AID medio biótico
Áreas protegidas	Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP	Sistema de Parques Nacionales: parque nacional natural, área natural única, santuario de flora y fauna, vía parque	No hay presencia
		Reservas forestales protectoras nacionales	No hay presencia
		Distritos de manejo integrado nacional	No hay presencia
		Reservas forestales protectoras regionales	No hay presencia
		Parque natural regional	No hay presencia
		Distrito regional de manejo integrado	No hay presencia
		Distrito de conservación de suelos	No hay presencia
		Áreas de recreación	No hay presencia

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

		Reservas naturales de la sociedad civil	No hay presencia
Áreas de protección	De carácter internacional: estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica	Sitios Ramsar	Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes
		Reservas de la biósfera	No hay presencia
		Área Importante para la Conservación de las aves de Colombia y del Mundo - AICAS	AICA Humedales de la Sabana de Bogotá
		Patrimonio de la humanidad	No hay presencia
	De carácter nacional: protección y manejo de los recursos naturales renovables	Reservas forestales de Ley 2da de 1959	No hay presencia
	De carácter nacional y regional: Ecosistemas estratégicos	Páramos, bosques secos o manglares	No hay presencia
		CONPES 3680	No hay presencia
		Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del río Bogotá	No hay presencia

Fuente: UT MOVIUS 2022

El Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes ubicado en las localidades de Suba y Engativa en la ciudad de Bogotá, es cruzado de manera subterránea por el corredor férreo de L2MB específicamente en el brazo nororiental del humedal, sin intervenir áreas superficiales de este ecosistema. Con respecto al AICA Humedales de la Sabana de Bogotá, el territorio en su mayor parte se encuentra transformado con el predominio de coberturas artificializadas, siendo los humedales Jaboque, La Conejera, Juan Amarillo o Tibabuyes, La Florida, el Meandro del Say, La Vaca, y El Burro, entre otros, los 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 comprenden en su mayor extensión: pastos limpios (89%), tejido urbano continuo (5%), cuerpos de agua artificiales (2%), y las restantes coberturas con porcentajes menores a 1,5 de extensión.

El AICA Humedales de la Sabana de Bogotá, ocupa en el área en estudio un total de 28,60 ha de las cuales 28,11 ha se localizan en las obras superficiales del proyecto de L2MB, mientras que 0,49 ha se traslapan con las obras subterráneas del proyecto, por lo que no inciden en el AICA en mención. De igual forma, la alta transformación actual de las coberturas en el AICA, en donde predomina vegetación que ha perdido sus características naturales y ha sido reemplazada por construcciones e infraestructura vial urbana, hace que la oferta de hábitats de la avifauna se haya reducido a los lugares de los humedales que se presentan a manera de oasis en la ciudad, debido a la fragmentación que en su momento se generó por la expansión de Bogotá.

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

En la Figura 24 se visualiza la localización del AICA en el sector de intersección con las obras superficiales y subterráneas en el área de intervención del proyecto de L2MB, y las coberturas presentes.

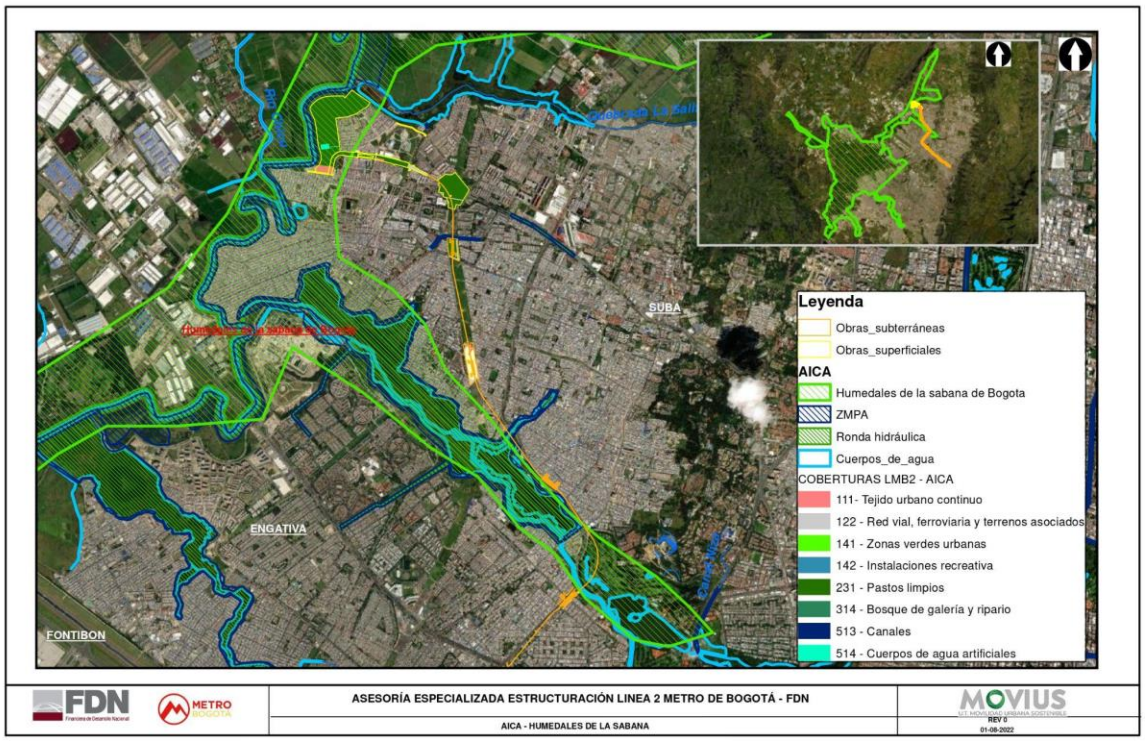


Figura 24. Localización del proyecto en el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá
Fuente: UT MOVIUS 2022

Se identificaron a nivel local las áreas de protección de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá D.C. de 2021, en donde un total de seis áreas de cuatro elementos de la EEP son cruzados subterráneamente por el túnel proyectado de L2MB, sin afectar los límites legales establecidos por la SDA en relación con las Rondas hídricas (corredor ecológico de ronda), las Fajas paralelas (ronda hidráulica), y las Área de protección o conservación aferente (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) contempladas en el POT vigente para Bogotá.

Tabla 18. Componentes, categorías y elementos de la EEP a nivel local que son cruzados de forma subterránea por la L2MB

Componente	Categoría	Elemento	Área	Nombre
Zonas de conservación	Sistema Distrital de Áreas Protegidas	Reservas Distritales de Humedal	Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes	Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes
Áreas de especial importancia ecosistémica	Sistema Hídrico	Cuerpos de agua naturales	Ríos quebradas y sus rondas	Río Salitre
			Canales y sus rondas	Canal Cafam

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

			Canales y sus rondas	Canal Salitre
			Humedales no declarados anteriormente como reserva y sus rondas	Humedal Juan Amarillo
		Cuerpos de agua artificiales	Lagos o lagunas artificiales	Lago Club Los Lagartos 3
				Lago Club Los Lagartos 4
Áreas complementarias para la conservación	Subzona de importancia ambiental de los POMCA	Áreas provenientes de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá	Conservación y protección ambiental/Área de Restauración / Área de Restauración Ecológica - ARE	ARE-Humedal-Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes

Fuente: UT MOVIUS 2022 tomado del POT de Bogotá, Decreto 555 de 2021

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		AICA Humedales de la Sabana de Bogotá en obras superficiales: 28,11 ha	**ha**

Dos áreas de carácter internacional se encuentran en el AID del proyecto de L2MB: El AICA Humedales de la Sabana de Bogotá cuyas obras superficiales ocupan una extensión 28,11 ha en áreas transformadas en donde predominan las coberturas de pastos limpios y tejido urbano continuo. El Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, no es afectado por las obras del proyecto y el cruce del brazo nororiental a través del tunel será subterráneo

De carácter local, seis áreas de cuatro elementos de la EEP son cruzadas subterráneamente por el túnel proyectado de L2MB, por lo que no son intervenidas por las obras superficiales del proyecto.

Con respecto a los elementos de la EEP que potencialmente pueden ser afectados por cambio de uso del suelo en la fase previa del proyecto, y durante la ejecución de las actividades de traslado de redes primarias y el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios, a nivel de factibilidad no ha sido precisada su localización por lo que la cobertura debe ser identificada durante el desarrollo de los estudios de diseño.

ID 21	Descripción

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03

Los diferentes elementos de la Estructura Ecológica Principal - EEP se constituyen en áreas de conservación y recuperación de los recursos naturales, en términos de la biodiversidad, de los componentes atmosférico, hídrico, de flora y fauna, y en general, del ambiente deseable para el hombre. Estos elementos de la EEP, algunos con mayor transformación que otros, se enmarcan dentro de las áreas sensibles y de importancia ecológica.

En el área de influencia del proyecto se encuentran elementos de la EEP asociados con cuerpos de agua y constituidos por el Sistema hídrico conformados por las Rondas hídricas (Corredores Ecológicos de Ronda - CER), las Áreas de protección o conservación aferente (Zonas de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA) y las Fajas paralelas (Rondas Hidráulicas -RH), en el marco del POT de Bogotá D.C., adoptado mediante el Decreto 555 de 2021. En el corredor del trazado proyectado para la L2MB se encuentran los CER del río Salitre y el humedal Juan Amarillo, las ZMPA y RH del canal Cafam y el humedal Juan Amarillo, el Área de Manejo Especial del río Bogotá conformado por ZMPA y RH, y las áreas protegidas de la Secretaría Distrital de Ambiente correspondientes al humedal Juan Amarillo y el humedal La Conejera, designados sitios Ramsar por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS mediante el Decreto 1468 del 6 de agosto de 2018. Sin embargo, estos elementos de la EEP son cruzados de forma subterránea sin llegar a ser afectados por el proyecto.

Etapa preoperativa - Fase previa

Se han identificado interferencias del proyecto con redes secas presentes a lo largo del corredor del sistema férreo del metro que serán afectadas durante la construcción. A nivel subsuperficial se encuentran redes de servicios de telecomunicaciones y gas, y la red de semaforización de las vías.

Los servicios de telecomunicaciones operan redes de fibra óptica y redes de comunicación en diferentes tecnologías, pueden ser aéreas o subterráneas y se encuentran presentes en toda la ciudad de Bogotá. De otro lado, el servicio de gas natural opera mediante redes de distribución metálicas y en polietileno, son subterráneas en su totalidad y están presentes de igual forma, en toda la ciudad de Bogotá.

Las soluciones que se proponen para las redes directamente afectadas por el proyecto, son la protección durante la construcción, y la relocalización y traslados de las redes, lo que implica intervenciones en andenes, vías y el entorno donde se construirán las estaciones del sistema del metro incluyendo sectores cercanos a los canales o cuerpos de agua localizados a lo largo del trazado de la L2MB.

Estas intervenciones son de carácter puntual y podrían llevar eventualmente a cambios de uso del suelo en los sectores de los Corredores Ecológicos de Ronda - CER y las Zonas de Preservación Ambiental - ZMPA dejando de ser lugares destinados a la protección con coberturas arbóreas, para pasar a ser zonas endurecidas y despejadas requeridas para el mantenimiento de las redes subterráneas de servicios.

Es de señalar, sin embargo, que el proyecto durante el desarrollo de los estudios de ingeniería prevé la no afectación de elementos de la Estructura Principal - EEP, entre estas las ZMPA y los CER, por lo que el impacto se identifica como potencial.

Etapa preoperativa - Fase de Construcción

Durante la construcción, la afectación potencial que se podría generar en los elementos de la EEP reúne una serie de factores y variables del comportamiento hidrogeológico en el sector del túnel subterráneo, los cuales son aminorados por el sistema constructivo que se empleará a lo largo del eje del trazado.

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03
El abatimiento de los niveles freáticos en inmediaciones de las estaciones es uno de las afectaciones identificadas para el proyecto, lo que incide en algunos sectores cercanos a cuerpos de agua, sin embargo, en la mayor parte del trazado subterráneo del metro no se tendrán afectaciones a las aguas freáticas. Los abatimientos locales de niveles freáticos se generarían durante la construcción del proyecto, y una vez terminadas las actividades constructivas se restablecerían los niveles freáticos en inmediaciones de algunas de las estaciones. En el caso del sector del Canal Cafam, la proximidad a una de las estaciones del proyecto podría eventualmente repercutir durante la construcción en abatimientos temporales del nivel del agua en el lugar, repercutiendo posiblemente en la vegetación establecida en las franjas de protección de este cuerpo de agua. Se prevé que en cercanías del humedal Juan Amarillo no se tendrán flujos de inflitración de aguas en los tramos del túnel ni en las estaciones del proyecto cercanas, por lo que no se genera afectación a los niveles de las aguas freáticas ni repercusiones en el humedal. De acuerdo con lo obtenido en los análisis del proyecto sobre los componentes abióticos y a nivel hidrológico, se encontró que la recarga hídrica de los humedales entre ellos el humedal Juan Amarillo y La Conejera, se realiza por las precipitaciones, más que por recargas por infiltracioines de agua a nivel subsuperficial. Por otro lado, la ausencia de obras en los cruces de los cuerpos de agua por parte del proyecto no genera afectaciones en la ronda hídrica, ni a la faja paralela, ni al área de protección o conservación aferente denominadas así en el nuevo POT de Bogotá, y que corresponden respectivamente al corredor ecológico de ronda, la ronda hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA de los cuerpos hídricos. El proyecto L2MB cruza el sistema hídrico de forma subterránea y no de manera superficial, tanto los cuerpos de agua naturales como los cuerpos de agua artificial localizados a lo largo del eje trazado del túnel. De igual forma, el humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes, es cruzado por el proyecto en el brazo nororiental del humedal a nivel del subsuelo y a profundidad, por lo que el tunel subterráneo proyectado del L2MB se encuentra por fuera del limite legal establecido por la SDA para la superficie del humedal y la zonificación del Plan de Manejo Ambiental. Durante el proceso constructivo del túnel se puede modificar indirectamente la calidad el agua por el manejo de las excavaciones, sin embargo, estas afectaciones dependen de los suelos presentes en el perfil estratigráfico identificado en la caracterización geotécnica, de los métodos constructivos y de la tipología de las edificaciones colindantes. Como resultado de lo anterior, a nivel de la hidrogeología subterránea no se afectan elementos de la EEP, y al establecerse medidas preventivas y mitigatorias, y el localizarse los riesgos potenciales asociados con flujos de aguas subterráneas en lugares muy puntuales y lejanos de estos componentes bióticos, se garantiza en gran medida la no ocurrencia de afectaciones en la EEP y de los ecosistemas lénticos naturales y artificiales presentes. **Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento** No se identifican impactos en los elementos de la EEP durante la etapa de operación del proyecto. La EEP no es intervenida en el AID durante la fase constructiva del proyecto, y tanto estos como los humedales tampoco son afectados directamente durante la operación del proyecto.

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03
Los humedales Juan Amarillo o Tibabuyes y La Conejera que hacen parte de los Sitios Ramsar del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, proveen de una serie de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento o provisión, de regulación y culturales. Entre los de aprovisionamiento, los humedales ofrecen la biomasa arbórea que sustenta los hábitat de la flora y la fauna, y la conservación de la biodiversidad en términos de las coberturas vegetales, la estructura del paisaje, la riqueza de las especies y los patrones de distribución de las especies. Los servicios ecosistémicos de regulación soportan los procesos ecológicos, en donde se establecen las relaciones entre las especies en términos de competencia, predación, mutualismo y parasitismo; además del desarrollo de las cadenas tróficas y la sucesión vegetal. Igualmente los humedales regulan las inundaciones, las sequías y la degradación del terreno, además de la captura de CO_2, la purificación del aire y del agua regulación del clima a nivel local y regional. Con respecto a los servicios ecosistémicos culturales, los humedales de la ciudad son lugares de esparcimiento y recreación, de conocimiento acerca de la naturaleza, e incentivan la valoración y la apropiación de estos ecosistemas como un recurso natural único y biodiverso. Es de señalar sin embargo, que las obras constructivas y de operación de la L2MB no afectan los servicios ecosistémicos de los humedales ya que no los intervienen, y el sistema eléctrico de movilización del metro garantiza la disminución de la contaminación frente a otros tipos de transporte que usan gasolina o diesel. De acuerdo con lo anterior y en línea con el POT de Bogotá del 2021, la política ambiental a nivel local y regional es la conservación de la estructura ecológica de la ciudad de Bogotá como parte integrante de la regional, su integridad ecosistémica, la oferta sostenible de servicios ecosistémicos, su aporte a la resiliencia en el marco de gestión y la adaptación al cambio climático y de la mejora de la calidad del aire.

- Calificación del impacto con proyecto

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
El impacto de la potencial afectación de los elementos de la EEP se constituye en un impacto negativo, en el caso que se cambie el uso del suelo de protección durante la ejecución de las actividades de traslado de redes primarias en la fase previa del proyecto, y durante la fase constructiva por el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios. Se tiene previsto abatimientos puntuales de los niveles freáticos en inmediaciones de las estaciones, siendo una de las afectaciones identificadas para el proyecto, sin embargo, en la mayor parte del trazado subterráneo del metro no se tendrán		

<table>
<tr><th colspan="3">Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03</th></tr>
<tr><td colspan="3">afectaciones a las aguas freáticas que incidan en los cuerpos de agua cercanos, y puedan potencialmente provocar afectación de los elementos del Sistema hídrico que hacen parte de la EEP.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 28</td><td rowspan="2">Duración (DU)</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Permanente en la fase previa del proyecto

Temporal en el caso de presentarse cambios en los niveles freáticos cerca a la EEP (1,50)</td></tr>
<tr><td colspan="3">En caso de generarse cambio de uso del suelo de protección por las actividades de traslado de redes primarias y el traslado de redes y servicios interceptados o secundarios, la duración del impacto es permanente.

La potencial afectación de elementos de la EEP por los cambios de los niveles freáticos a nivel subterráneo, generaría repercusiones de carácter temporal, dado los controles a implementar durante las actividades de seguimiento y monitoreo.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 29</td><td rowspan="2">Extensión (EX)</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Puntual (1,0)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tanto los cambios de uso del suelo de protección, así como la generación de abatimientos y cambios en los niveles freáticos de las aguas subsuperficiales que puedan afectar los elementos de la EEP, son de carácter puntual a lo largo del eje subterráneo planteado para el proyecto de la L2MB.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 30</td><td rowspan="2">Magnitud Relativa (MR)</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Alta (3,0)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Con respecto a la magnitud relativa de la afectación del AICA Humedales de la Sabana de Bogotá por el proyecto y a pesar que se desarrolla en coberturas altamente transformadas con escasez de hábitats favorables de la avifauna, las 28,11 ha de las obras superficiales en el AICA representan el 42% de la extensión del área de intervención del proyecto, por lo que la magnitud relativa se califica como alta.</td></tr>
</table>

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Media (2,50)
Con respecto al riesgo potencial de que los cambios de los niveles freáticos y el comportamiento de las aguas subterráneas durante la fase de construcción llegue a afectar a la EEP tiene una incertidumbre de nivel medio.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Alta (3,0)
La vulnerabilidad es alta en los elementos de la EEP como los humedales y aquellos sectores asociados al sistema hídrico de los canales presentes a lo largo del trazado de la L2MB, debido a que tienen muy baja capacidad para asimilar el impacto. Por las condiciones de los humedales, al ser ecosistemas relictuales y frágiles, cualquier afectación que se genere puede desencadenar desequilibrios ecológicos, ya sea por contaminación de las fuentes de agua, como por alteración de las comunidades bióticas, entre otros factores; la alta fragilidad de estos implica que sean poco tolerantes ante la intervención. Sin embargo, se recalca que el proyecto no afecta directamente ningún humedal, ni la Conejera, ni el Juan Amarillo.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Media (2,0)
El impacto acumulativo se encuentra en nivel medio con respecto a la sumatoria de los efectos del impacto de otros proyectos en construcción evaluados en el escenario sin proyecto y que se encuentran en sectores de las obras superficiales proyectadas para L2MB.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Media (2,0)
El impacto de afectación potencial a los elementos de la EEP es pasivo y de nivel medio, debido a que posee una alta dependencia con respecto al conjunto de los demás impactos identificados en el medio abiótico, relacionados con la afectación		

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
de aguas subterráneas.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (4,38)
Aun cuando el proyecto no interviene la EEP, el impacto de la potencial afectación de los elementos de la Estructura Ecológica Principal es moderadamente significativo considerando el riesgo de que se alteren los niveles freáticos e incidan negativamente en los elementos de la EEP que son cruzados por el túnel subterráneo del proyecto. De otro lado, la afectación del AICA Humedales de la Sabana de Bogotá por el proyecto es baja debido a que las obras superficiales se desarrollan en coberturas altamente transformadas con escasez de hábitats favorables para la avifauna.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a mediano plazo
La posibilidad de que los elementos de la EEP potencialmente afectados por cambios en el comportamiento de las aguas subterráneas puedan retornar a las condiciones iniciales previas al impacto por medios naturales, se dará a mediano plazo y una vez que aquél deje de actuar sobre el medio.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el largo plazo
La posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor potencialmente afectado de la EEP, posee una recuperabilidad en el largo plazo para que retorne a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**

Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP - EA-BIO-03		
		Media
La adaptabilidad o resiliencia del elemento afectado de la EEP para recuperarse es media, y de una manera relativamente efectiva y exitosa, hasta alcanzar sus condiciones originales.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Alta
Los efectos de una potencial afectación de los elementos de la EEP persisten con una alta residualidad en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención, mitigación y corrección, razón por la cual se deben aplicar medidas de tipo compensatorio.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Preventiva, mitigatoria, correctiva y compensatoria
Varias acciones de manejo pueden ser aplicadas dependiendo de la magnitud del impacto, del nivel de vulnerabilidad elemento de la EEP afectado y del grado de la perturbación dada. Como medida preventiva y con el fin de evitar la intervención o afectación de la EEP, se encuentra la optimización en la localización de la infraestructura del proyecto que evite las afectaciones directas derivadas de las actividades constructivas y operativas del proyecto. El establecimiento de medidas y de obras mitigatorias al igual que de las buenas prácticas de protección del ambiente, evitan en gran medida las repercusiones de carácter negativo generadas por el proyecto. Por último y cuando sea inevitable la intervención parcial o total de un elemento de la EEP, se deben plantear medidas y acciones de tipo compensatorio que resarzan en otro lugar un ecosistema equivalente y por lo menos en la misma extensión y en la condición en que se encontraba el ecosistema protegido o en protección que haya sido afectado.		

8.1.2.1.2.4. Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04

- Identificación del impacto

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-BIO-04
Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Calidad visual
Calidad visual del paisaje		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Abiótico, Biótico y Social
La afectación del paisaje incide en aspectos y factores de los medios afectado abiótico, biótico y social		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Paisaje
El componente afectado es el de paisaje.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Unidades de paisaje
Los cambios efectuados en el paisaje van ejercer un efecto sobre la extensión de las unidades de paisaje identificadas que son valoradas por las comunidades.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Área (ha)
Área de extensión de las unidades de paisaje en hectáreas (ha) en las 202,17 ha del área de influencia de paisaje (AIPa).		

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor** **Etapa preoperativa** **Etapa operativa**

Los cambios sobre el paisaje se darán a partir del momento en que inicien las obras en la etapa preoperativa con la adecuación y construcción de infraestructura previa, no obstante, el grueso del impacto se dará durante la Fase de construcción del proyecto. Una vez se inicie la fase de la operación y mantenimiento, se presume que los observadores se adecuan progresivamente a los cambios que se han dado en el paisaje y por lo tanto la magnitud del impacto disminuirá paulatinamente.

ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor** **Excavación y construcción de la línea de metro**

Etapa preoperativa - Fase previa:

- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

Etapa preoperativa - Fase de Construcción:

- Descapote y tratamiento silvicultural
- Excavaciones
- Construcción de estaciones metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción de patios y talleres
- Espacio público y urbanismo
- Estructuras afectadas
- Demolición estructuras y mobiliario
- Adecuación de vías
- Desvío y Manejo de Tráfico (PMT)
- Interferencia con redes de servicios
- Traslado de redes secundarias de servicios públicos
- Túnel - Equipos y sistemas
- Superestructura de vía
- Señalización y control de trenes
- Material rodante

Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento:

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
● Funciones de estaciones y patio taller		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Cambio en las unidades del paisaje
Cambio en las unidades del paisaje y/o pérdida de coberturas vegetales		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Remoción de individuos arbóreos y coberturas vegetales
● Tala de individuos arbóreos y remoción de cobertura vegetal ● Pérdida de biodiversidad ● Introducción de elementos discordantes (infraestructura, patio taller)		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La remoción de individuos arbóreos que genera el aprovechamiento forestal en las coberturas vegetales y sus efectos sobre la fauna pueden deteriorar los corredores, aumentar el ruido al que se ven expuestos y provocar eventos de atropellamiento. Estos en conjunto degradan la percepción de las comunidades adyacentes al proyecto sobre el paisaje.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Segura
La ocurrencia del impacto es segura en un 100%, dado que se realizarán actividades de cerramientos de los sitios de obras, el aprovechamiento forestal y obras de construcción que alterarán la calidad visual y la extensión de las unidades de paisaje.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
La alteración de la extensión de las unidades de paisaje se manifestará de inmediato, una vez se intervengan las coberturas, se instale la infraestructura del proyecto y se inicien las obras, alterando así la calidad y fragilidad visual.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
La evolución del impacto es muy rápida, ya que los cambios involucran la pérdida de cobertura vegetal, la extensión de las unidades de paisaje y genera cambios en calidad, fragilidad y belleza paisajística.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continua
La pérdida de coberturas por el desarrollo del proyecto y su efecto en el paisaje se mantendrá constante en el tiempo.		

- Caracterización del impacto

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04			
ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	No aplica
		Subregión o Provincia	Bogotá D. C.
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	La Línea 2 Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04

				las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
		Polígono (s), Punto (s) o Línea (s)		Número del Mapa o Plano de Referencia Cartográfica
				Plano Área de Influencia de Paisaje L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0012_V01
	¿Aplica para el análisis del presente impacto?	**Sí**	**No**	**Nombre (s)**
	Provincia Hidrogeológica		X	
	Área Hidrográfica		X	Magdalena - Cauca
	Zona Hidrográfica		X	Alto Magdalena
	Subzona Hidrográfica		X	Río Bogotá
	Cuenca (s)	X		Cuenca media del río Bogotá: Río Salitre y Río Fucha
	Subcuenca (s)	X		Canal Salitre, Humedal Juan Amarillo, Canal Cafam, Humedal La Conejera
	Microcuenca (s)	X		Quebrada Salitrosa

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		197,83	**ha**

Este impacto se dará de forma general en el área de influencia de paisaje (197,83 ha), la distribución actual de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia corresponde a las expuestas en el plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0016_V01. Esta área comprende principalmente áreas de calidad visual media y baja y fragilidad visual baja (Mbj y Bbj).

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		66,59	ha

En el área de influencia directa de paisaje se tiene un total de 66,59 ha correspondientes a las zonas de obras superficiales que abordará el proyecto. La distribución actual de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia de paisaje corresponde a las expuestas en la Tabla 19. Esta área comprende principalmente áreas de calidad visual media y baja y fragilidad visual baja (Mbj y Bbj), patrón que se mantiene en el área de influencia directa.

Tabla 19. Superficie ocupada por cada una de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia

Unidad de paisaje	Descripción	Área (ha)	Proporción (%)
Amd	Calidad visual alta y fragilidad visual media	0,38	0,19%
Abj	Calidad visual alta y fragilidad visual baja	0,76	0,38%
Mmd	Calidad visual media y fragilidad visual media	1,75	0,88%
Mbj	Calidad visual media y fragilidad visual baja	102,91	52,02%
Bmd	Calidad visual baja y fragilidad visual media	0,17	0,09%
Bbj	Calidad visual baja y fragilidad visual baja	91,86	46,43%
Total		**197,83**	**100,00%**

Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 21	Descripción

Etapa preoperativa - Fase previa

El impacto del proyecto en la fase previa será bajo, ya que las actividades de Desvío y manejo de tráfico, Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras y Traslado de redes primarias corresponden a actividades que se llevarán a cabo en sitios puntuales, con una duración temporal. En este sentido, a pesar de que las actividades serán la causa primaria de una disminución en la calidad visual del entorno, el momento de manifestación de este será inmediato, en una extensióòn puntual, de persistencia temporal y con una recuperación reversible en el momento en que finalice el desarrollo de las actividades. Cabe mencionar que este impacto presenta interrelación acumulada con otros componentes de tipo social.

Etapa preoperativa - Fase de Construcción

Las obras a desarrollar en la fase de construcción conllevan un cambio negativo en la percepción visual del paisaje, sobre todo las relacionadas con la construcción de las diferentes obras superficiales temporales y permanentes del proyecto, así como los elementos y equipos propios de las labores constructivas.

En la actualidad la belleza paisajística (determinada por la diversidad de elementos que conforman el paisaje) del área en la que se desarrolla el proyecto no tiene un alto valor debido a la alta homogeneidad de territorios artificializados, por esta razón

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04
los escasos remanentes de vegetación, sean coberturas vegetales, áreas verdes o inclusive elementos arbóreos dispersos tienen un aporte significativo a la belleza paisajística. En este sentido, se espera que la remoción de la vegetación en sitios puntuales sea relevante a la hora de evaluar la calidad del paisaje debido a las acciones de descapote y remoción de la cobertura vegetal y las actividades de manejo silvicultural. Por otro lado, el tramo de excavación abierta en trinchera de tipología semienterrada, el tramo con tipología elevada y el patio taller son elementos de transformación permanente del paisaje que se sumarán a la matriz antrópica y aportarán a la homogeneidad característica de la zona urbana. Esta modificación es de especial importancia en la construcción del patio taller, ya que en la actualidad las coberturas en este sitio presentan vegetación (pastos limpios) y el cambio en el paisaje será evidente, generando un fenómeno similar al mencionado previamente sobre la disminución en la belleza paisajística. Otros elementos que aportan a este impacto son los manejos preventivos/ de protección y los equipos propios de las labores constructivas. Sin embargo, se resalta que la fragilidad visual del área de influencia es baja, por lo que la capacidad de absorción de los cambios mencionados es alta, factor que sumado a las edificaciones altas que rodean los sitios de obra hace que los cambios visuales del paisaje tengan un impacto muy localizado. En resumen, el impacto sobre la percepción visual del paisaje en la fase de construcción es medio, su causa es primaria y el momento de manifestación es inmediato al ocurrir en el instante en que se da inicio a las diferentes actividades, con el cerramiento de los lugares de la obra y principalmente al descapote y tratamiento silvicultural y la construcción de las diferentes obras superficiales temporales y permanentes. Este impacto presenta una interrelación acumulada con otros componentes de tipo social, su extensión es puntual en aquellos sitios de ubicación de la infraestructura superficial, la persistencia de la alteración es de carácter permanente ya que las obras harán parte de un nuevo paisaje urbano, mientras que la recuperación es reversible por la naturaleza de la dominancia de elementos antrópicos, en donde la cuenca visual absorberá los cambios en la percepción del paisaje a mediano y largo plazo. **Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento** La operación del proyecto contempla actividades que principalmente serán llevadas a cabo de modo subterráneo, por lo que las actividades superficiales de las funciones de estaciones y el patio taller presentan un impacto bajo en la percepción visual del paisaje. La causa del impacto es primaria, de extensión puntual y persistencia permanente ya que se dará en el momento inmediato en el que inicie el funcionamiento de las estaciones y el patio taller. Su interrelación es de tipo acumulada con otros componentes de tipo social, y al igual que en la fase de construcción, la recuperación es reversible por la homogeneidad de los elementos antrópicos, en donde la cuenca visual absorberá los cambios en la percepción del paisaje a mediano y largo plazo.

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos
Respecto a los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, soporte y regulación, a pesar de que los observadores asociados al proyecto se pueden beneficiar de estos servicios, estos no se ven directamente alterados por los cambios sobre la percepción del paisaje por parte de las personas. No obstante, respecto a los servicios culturales la población directamente se beneficia de los componentes atractivos del paisaje representados por el relieve, cuerpos de agua, coberturas vegetales y áreas de atractivo paisajístico específico. En este sentido, la población manifestó por medio de encuestas su preferencia por sitios de carácter natural, seminatural o parques urbanos que son de uso para recreación, turismo e incluso son apreciados por perspectivas espirituales, dado que estas son importantes para la población pero estas se encuentran en sectores puntuales del área de influencia, se considera que su dependencia es media ya que las obras pueden reducir la calidad, fragilidad y belleza paisajística. El proyecto por	

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04
ende se beneficia sinérgicamente con estas áreas de interés paisajístico al potenciar la movilización a estos sitios a pesar de que las actividades constructivas y cambio de coberturas favorecen la introducción de elementos discordantes que afectan el atractivo del paisaje que en conclusión presenta un impacto alto a medio en estos dos servicios ecosistémicos.

- Calificación del impacto con proyecto

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
Teniendo en cuenta que se darán actividades de aprovechamiento forestal sobre 707 individuos y en general se darán a cabo diversos tipos de obras para construcción y adecuación de infraestructura en el área de intervención se darán afectaciones que favorecerá el aumento de unidades de paisaje de menor atractivo escénico en el área del proyecto (calidad y belleza).		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Larga duración (3,50)
Partiendo de las actividades asociadas a las obras de construcción y adecuación de infraestructura en conjunto con la reducción de los elementos vegetales dentro de la zona urbana, que son las actividades que mayor afectación al paisaje representan, se da una calificación de larga duración para los siete años que proyecta la obra y el año de pre construcción.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2,30)
Teniendo en cuenta que el proyecto en su mayoría es subterráneo y que la mayor afectación a nivel paisajística se dará en la zona superficial y elevada cercana a la Estación 11 y en el Patio Taller se considera que se tiene una afectación local en el AIPa.		

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Media (2,50)
Respecto al área total del área de influencia de paisaje (197,83) el área que ocupa el proyecto (66,60 ha) corresponde al 33, 65% del área y por lo tanto respecto a la escala del proyecto se encuentra un impacto entre el 20 y 40% y se clasifica como media en términos de la magnitud relativa, teniendo en cuenta además que la huella del proyecto va a cambiar predominantemente a áreas poco atractivas a nivel paisajístico, asociadas a unidades de paisaje con calidad visual baja, con infraestructura sobre coberturas como pastizales o zonas adyacentes a parques o zonas verdes que brindan una mayor calidad y belleza paisajística.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1,50)
El grado de incertidumbre es bajo pues se cuenta con suficiente información primaria y secundaria para el área de influencia del paisaje.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Bajo (1,70)
Se da esta calificación teniendo en cuenta el grado de desarrollo urbano y la baja representación de zonas verdes como parques o zonas verdes urbanas, que brindan elementos importantes para los observadores locales. Sin embargo, se tiene en cuenta que los nuevos elementos que se incluirán el paisaje serán de impacto bajo para los observadores, que, aunque ya están acostumbrados a una alta modificación del mismo, los elementos como el viaducto y el patio taller representarán una alteración importante debido a la futura presencia de construcciones a diferencia de las coberturas de pastos que existen en la actualidad.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
		Media (2)
Los impactos acumulativos se relacionan con la reducción de elementos de interés paisajísticos y el aumento en la extensión de las unidades asociadas la calidad y fragilidad visual baja por el desarrollo de la ciudad de Bogotá, y actividades agrícolas y ganaderas que han llevado al estado actual del paisaje. Teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto generará impactos sobre la extensión de las coberturas vegetales, modificación del terreno, la introducción de elementos discordantes de carácter antrópico, esto actúa en conjunto con la degradación en la percepción del paisaje para los observadores asociados al proyecto.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Muy alta (4)
La sinergia se clasifica como muy alta dado que los cambios en las unidades de paisaje que alteran la percepción de este presentan una baja motricidad dado que la incidencia de este impacto es producto de su alta dependencia de los otros impactos que se ejercen al llevar a cabo las obras de infraestructura y la remoción de las coberturas vegetales.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (-5,32)
El impacto sobre la calidad visual y del paisaje producto de las actividades propuestas por el proyecto se considera como moderadamente significativo. Este resultado se obtiene considerando que este impacto se da localmente sobre una región que cuenta con un alto nivel de intervención antrópica que al introducir elementos discordantes al paisaje estos no afectan de forma crítica al paisaje, aunque se considera que existe una alteración sobre varios elementos vegetales que aportan al atractivo medio como las coberturas de pastos limpios y zonas adyacentes a parques o zonas verdes verdes urbanas que poseen calidad y belleza media y alta para la comunidad local. Esto se fundamenta principalmente sobre el cambio que tendrá el paisaje hacia la localidad de Suba, donde las obras del patio taller y el establecimiento del campamento afectarán de manera directa zonas verdes (pastos limpios), adicional a las actividades asociadas como el cerramiento de la zona desde la fase previa, la movilización de personal y el funcionamiento de maquinaria durante los 7 años de construcción, afectando la calidad visual y belleza paisajística de la zona y sus alrededores para los habitantes y visitantes de la zona.		

- Análisis de la posibilidad de manejo del impacto

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a largo plazo
Teniendo en cuenta que el impacto sobre la percepción del paisaje inicia en la fase previa (un año) con el cerramiento de zonas y remoción de coberturas vegetales y permanece durante la fase de construcción (siete años), se considera reversible a largo plazo. Respecto a la etapa de operación, no se incluye en este componente debido a que los observadores absorberán el cambio sobre el paisaje y se acostumbrarán al nuevo panorama visual que incorporará las modificaciones dadas por el proyecto.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el mediano plazo
Teniendo en cuenta que se modificarán las coberturas y se construirá infraestructura para el desarrollo adecuado del proyecto, la capacidad de restablecimiento de las diferentes áreas requiere manejos compensatorios para establecer de nuevo las coberturas vegetales que brindan hábitat para las especies de flora y fauna identificadas y se potencie el atractivo escénico del área.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Alta
Por la naturaleza misma de los observadores identificados, el interés por parte de la población en los beneficios del proyecto y la capacidad del paisaje predominantemente plano de la sabana de Bogotá que ya presenta una matriz altamente intervenida, se considera que existe una capacidad de resiliencia alta.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Media
El impacto se considera con residualidad media ya que la afectación a las coberturas vegetales naturales es baja dada la mínima representación de coberturas naturales en el AIPa y la alteración ecológica puede ser manejada para mantener o		

Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje - EA BIO 04		
evitar la reducción drástica en las características del paisaje, además de incluir medidas compensatorias que contribuirán a la inclusión de elementos visuales importantes. Sin embargo, también se presentarían modificaciones sobre zonas verdes que resultan de importancia para la calidad visual y belleza del paisaje en la zona urbana de localidad de Suba, por lo que estos impactos residuales deben ser manejados mediante medidas de compensación.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor** **Medidas de prevención, mitigación y compensación**
El impacto sobre la percepción del paisaje se maneja mediante acciones que permitan prevenir y mitigar el impacto en los sitios de interés paisajístico como los parques, separadores y zonas verdes urbanas del área de influencia, además de los sitios de intervención del proyecto para minimizar el impacto sobre los observadores que circulen por la zona y los vecinos residentes a los sitios de obras. Estas actividades irán enfocadas en la señalización de las obras en todas las etapas del proyecto, además de la protección de la vegetación y sitios de interés paisajístico que pueda verse afectada por la intervención. De igual manera, se contemplan los módulos paisajísticos incluídos en el diseño de la obra. Por otro lado, se plantean actividades compensatorias por la afectación sobre el paisaje mediante la siembra de individuos arbóreos en una zona seleccionada por la comunidad.		

8.1.2.1.3. Impactos residuales del medio biótico

Algunas de las actividades del proyecto durante la Fase constructiva en el área de intervención, generan demanda de recursos naturales especialmente del componente de vegetación, en donde se realizará el aprovechamiento de individuos arbóreos y la remoción de la flora en veda asociada a la vegetación arbórea. La vegetación natural a remover es de poca extensión y por su naturaleza será manejada en términos de la compensación de acuerdo con las directrices establecidas por la autoridad ambiental.

De acuerdo con lo anterior, se generan impactos residuales asociados con el componente de vegetación y el endurecimiento de zonas verdes, para los cuales se formularán las respectivas medidas de tipo compensatorio de acuerdo con la normatividad establecida por las autoridades ambientales como lo son la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

Se identificaron impactos en el componente de la fauna los cuales pueden ser manejados mediante acciones de tipo preventivo y mitigatorio durante el desarrollo de las actividades constructivas, sin embargo, algunos otros efectos temporales sobre algunas especies de la avifauna en especial durante el inicio de la operación del proyecto, asociados con la colisión de los individuos con los vagones del metro en movimiento en el sector del tramo superficial en inmediaciones del humedal La Conejera, se constituye en un impacto residual el cual será abordado dentro de las medidas compensatorias a desarrollar.

Con respecto a la Estructura Ecológica Principal - EEP y las áreas sensibles de importancia internacional y local presentes en el área de influencia, se resalta que desde el inicio del proyecto y durante el desarrollo de los estudios, se consultó a

las diferentes entidades del Distrito Capital acerca de los resultados del traslape de los polígonos de las áreas iniciales del proyecto con los diferentes elementos de la EEP, y al conocer las restricciones de su intervención, el proyecto de L2MB optimizo el trazado y la delimitación de las obras superficiales en cercanía de los diferentes elementos de la EEP con miras a evitar su intervención directa. En este sentido, prevalecieron las medidas de tipo preventivo para la no intervención de las áreas de importancia ecosistémica como lo son los humedales, al igual que los lugares del sistema hídrico de la ciudad asociados con las Rondas hídricas (corredor ecológico de ronda), las Fajas paralelas (ronda hidráulica), y las Área de protección o conservación aferente (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) contempladas en el POT del 2021 vigente para Bogotá.

La afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje especialmente durante la fase constructiva, genera impactos que serán atendidos mediantes acciones de tipo preventivo y mitigatorio, sin embargo aquellos efectos de carácter residual sobre el paisaje serán manejados bajo las normas establecidas por la SDA para su respectiva compensación.

En los siguientes impactos desarrollados en el presente capítulo, se encuentran descritos y evaluados los impactos de carácter residual:

- Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes
- Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna
- Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje

El Plan de compensación por pérdida de la biodiversidad presentado en el capítulo 15 del EIAS, incluyen las acciones de tipo compensatorio para resarcir la pérdida de la cobertura vegetal natural y las repercusiones temporales sobre la avifauna.

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 4. Medio Socioeconómico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Bogotá D.C.
2023

8.1.3. Medio Socioeconómico.

8.1.3.1. Escenario sin proyecto

8.1.3.1.1. Generación de expectativas y conflictos.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.**	**Código**
		EA SOC 01
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Actores interesados

Comunidades, organizaciones, líderes y grupos de interés, que corresponden a residentes, comerciantes, instituciones, entre otros actores identificados en el mapeo de las partes interesadas. Estos actores fueron identificados a partir del relacionamiento que han tenido hasta el momento con el proyecto L2MB en cada una de las localidades, sin embargo,cabe resaltar que el mapeo o identificación de actores se va a complementar y retroalimentar a lo largo del desarrollo del proyecto (Ver Tabla 20).

Tabla 20. Número de actores por categoría

Tipo de actor	Número
Entidades públicas distritales	16
Entidades públicas locales	17
ONG	22
Organizaciones sociales (veedurías, coordinadoras)	2
Comunidades barriales y JAC	51
Comerciantes	5.814
Total	109

Fuente: UT MOVIUS 2022

Como veremos, tales partes interesadas presentes en el mapeo, también son sujeto de afectación por parte de los proyectos que se encuentran actualmente en curso en el AI y que se expondrán en el desarrollo del presente impacto.

En cuanto a los comerciantes, si bien no se ha identificado gremios que hayan hecho presencia durante la realización del EIAS, se pudo apreciar durante la encuesta de comercio formal que, en un radio de 300 metros alrededor de una futura estación de la L2MB, se pueden encontrar hasta 600 establecimientos comerciales de hasta algo menos de 60 tipos de actividades económicas, prácticamente todas enfocadas en las ventas minoristas, lo cual da cuenta de la importancia de estos actores a la hora de evaluar el impacto.

ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**

<table>
<tr><th colspan="3">1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Socioeconómico</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 04</td><td rowspan="2">Componente afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Cultural
Político administrativo
Económico</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 05</td><td rowspan="2">Factor afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Comunidad del AI</td></tr>
<tr><td colspan="3">Relacionamiento entre comunidades, organizaciones sociales y ambientales y demás actores sociales y las entidades encargadas de los proyectos señalados en el ID 08.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 06</td><td rowspan="2">Parámetro</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Porcentaje de uso de recursos y mecanismos de participación</td></tr>
<tr><td colspan="3">Porcentaje de uso de recursos y mecanismos de participación relacionados al desarrollo de los proyectos como la extensión de la Av. Ciudad de Cali, la Primera Línea del Metro de Bogotá, la Ciclo-alameda Medio Milenio, entre otros consignados en el ID 08.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 08</td><td rowspan="2">Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Proyectos en curso como la extensión de la Av Ciudad de Cali, Corredor Verde, etc; y acciones estratégicas del POT en el AID del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Algunos de los proyectos identificados en el AI del proyecto son:

● Corredor Verde Carrera Séptima

El proyecto Corredor Verde Séptima se encuentra en la etapa de estudios y diseños y se espera que estén listos a finales de 2022. Dentro los estudios desarrollados se identificó que la intersección del corredor con la Calle 72 es uno de los puntos con mayor volúmen de movilidad de personas.

● Primera Línea del Metro de Bogotá</td></tr>
</table>

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

Desde enero de 2017 inició la fase previa de PLMB y para el mes de abril de 2022, el proyecto llevaba un avance físico de ejecución de 14,43%[1]. La L2MB frente al diseño del proyecto Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB) se encuentra localizada en inmediaciones a la estación #15.

- Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas

El proyecto se encuentra en construcción desde septiembre de 2021 y continuará sus obras hasta el primer semestre de 2023[2]. Es importante mencionar que la calle 72 será un eje de interconexión con todos los puntos cardinales de la ciudad y diferentes modos de transporte, será la conexión con el corredor verde (Av. Carrera 7) y también será la conexión con la futura operación de la PLMB y la L2MB.



Figura 25. Obras en Calle 72
Fuente: Semana, 2022[3]

- Ciclo-Alameda Medio Milenio

En la actualidad se encuentra en ejecución el proyecto de Estudios y Diseños de la Ciclo-Alameda Medio Milenio desde el Tunal hasta la Calle 108 mediante el contrato IDU 1573 de 2020. La Estación 1 de la L2MB se encuentra localizada en cercanía al trazado de esta ciclo-alameda.

- TransMilenio Avenida Carrera 68

De acuerdo a la información del Instituto de Desarrollo Urbano IDU, esta obra contará con 16.9 kilómetros de vía, 542.000 metros cuadrados de espacio público y 13.69 kilómetros de ciclorruta. Este proyecto se encuentra en etapa constructiva por tramos y se estima que a mediados de 2026 se entregará la totalidad de la obra.

[1] https://www.larepublica.co/infraestructura/construccion-de-la-primera-linea-del-metro-de-bogota-presenta-un-avance-de-14-34-3353999
[2] https://www.metrodebogota.gov.co/?q=content/avance-obras-concesionario/intercambiador-vial-calle-72
[3] https://www.semana.com/nacion/articulo/por-obras-del-metro-de-bogota-otro-sector-de-la-calle-72-estara-cerrado-por-18-meses/202234/

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

La estación #3 de la L2MB se encuentra localizada en el costado occidental del corredor de la Avenida Carrera 68 sobre una zona verde planteada por Consorcio Consultores Transmilenio.



Figura 26. Obras en la Avenida 68
Fuente: El Espectador, 2022[4]

- Ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali

Las estaciones 5, 6, 7 y 8 de la L2MB se encuentran localizadas dentro del Límite de Diseño establecido en los diseños del corredor de la Avenida Ciudad de Cali, desarrollados por el Consorcio Troncales Bogotá. Algunos de los tramos como el Tramo I de la ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali ya se encuentran adjudicados.

- Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro

Los estudios y diseños a nivel de factibilidad de la Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro desde el Rio Bogotá hasta la NQS y la Carrera 7 fueron desarrollados por la Unión Temporal Integral - Esfinanzas conformada por Integral S. A. y Esfinanzas S. A. La Estación 7 de la L2MB intersecta con los diseños de este proyecto.

ACTUACIONES ESTRATÉGICAS

Las Actuaciones Estratégicas 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:

[4] https://www.elespectador.com/bogota/obras-en-avenida-68-avanza-construccion-de-puente-vehicular-en-venecia-sur-de-bogota/

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
● Actuación Estratégica prioritaria CALLE 72 ● Actuación Estratégica PIEZA RIONEGRO ● Actuación Estratégica LAS FERIAS ● Actuación Estratégica CIUDADELA EDUCATIVA Y DEL CUIDADO		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor** ● Cierre de vías ● Circulación de maquinaria pesada ● Focos de inseguridad por cerramientos
● Estudios y diseños ● Cierre de vías ● Circulación de maquinaria pesada ● Deterioro en la calidad de aire y ruido ● Focos de inseguridad por cerramientos ● Cambio en la dinámica de interacción con el espacio ● Adquisición predial		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor** **Surgimiento de expectativas, conflictos e intereses**
● Expectativas por el desarrollo y ejecución de los Proyectos mencionados ● Conflictos surgidos por un mal manejo dado a las expectativas de los actores interesados ● Intensificación de conflictos presentes en el territorio surgidos por temáticas de interés para los actores, como la afectación ambiental, el cambio en las dinámicas de movilidad, la valorización de los predios aledaños a proyectos, la afectación a la infraestructura, entre otros.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor** **Directo**
La generación de conflictos y expectativas en los actores interesados es consecuencia directa de actividades como cerramientos por obras, paso de maquinaria, traslado de redes, realización de estudios y diseños, entre otras desarrolladas por proyectos como la Primera Línea del Metro de Bogotá, la ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali, el Corredor verde de la Carrera Séptima y demás consignados en el *ID 08*.		
ID 13	**Presencia**	**Descriptor** **Evidente**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

Las expectativas y conflictos frente a factores externos inductores de cambio se han presentado y se seguirán presentando de manera evidente desde las instancias de participación, los medios de comunicación o los recursos legales disponibles para la participación de la ciudadanía en decisiones que pueden afectar sus territorios, como ha sucedido en los procesos participativos del vigente POT[5] y en proyectos en ejecución como la PLMB[6], la ampliación de la Avenida Ciudad de Cali o la intervención actual sobre la Avenida 68[7].

"Las instituciones nos dicen que esto se va a tumbar, los políticos dicen otra cosa… No sabemos si se va a ampliar la Cali, si se va a intervenir la ALO, qué tanto va a ser la excavación para el Metro, hay mucha incertidumbre y quiero solicitar que por favor hagan algo de publicidad de los avances para tener certeza y no dejarnos engañar." (*Ver 4 ACTA_CP1 ENG*)

Tabla 21. Oposición a proyectos en ejecución

	
Fuente: El Nuevo Siglo/Alejandro Avendaño	Fuente: El Espectador

Es importante mencionar que, además de los proyectos de infraestructura vial proyectada y en ejecución registrados en el *ID 08*, también se han presentado controversias y conflictos asociados al desarrollo de diseños y obras de la Avenida Longitudinal de Occidente[8], debido a que su diseño atravesaba tres Humedales: la Conejera (Suba), Juan Amarillo (Suba), y Capellanía (Fontibón), siendo esto un posible impacto ambiental contra los ecosistemas existentes en los Humedales. Algunas

[5] Ver: Arrancó el control político al POT de Bogotá: https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/01-16-2022-arranco-el-control-politico-al-plan-de-ordenamiento-territorial

[6] Ver: Vecinos del Metro de Bogotá dicen que primera línea es mal negocio para ellos: https://www.elespectador.com/bogota/metro-de-bogota-detrimento-patrimonial-y-desalojos-por-obras-de-primera-linea/

[7] Ver: Juez ordenó suspender las obras de TransMilenio por la Avenida 68 https://www.semana.com/nacion/articulo/atencion-juez-ordeno-suspender-las-obras-de-transmilenio-por-la-avenida-68/202110/

[8] Ver: Piden investigar a la administración de Claudia López por supuesto detrimento en el proyecto de la ALO Norte https://www.infobae.com/america/colombia/2022/01/20/piden-investigar-a-la-administracion-de-claudia-lopez-por-supuesto-detrimento-en-el-proyecto-de-la-alo-norte/

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		

organizaciones ambientales y algunos sectores de la comunidad expresaron su oposición a estas intervenciones, la cual ha sido evidenciada durante los procesos participativos de la L2MB.

"*Hay incoherencias en el Decreto 555 (por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá), respecto a la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente y el crecimiento de la localidad, y que proyectos como estos no generan ningún beneficio para la comunidad."* (*Ver 1_ACTA_CP1 SUBA*)

Para el caso específico del humedal Juan Amarillo, el cual se encuentra dentro del AID del proyecto L2MB, es importante resaltar que también se ha constatado una histórica oposición a diferentes obras propuestas en cercanías al cuerpo de agua por sus posibles afectaciones ambientales[9][10].

"Un asistente manifiesta que el trazado va a afectar el brazo del humedal a la altura de la carrera 101 - 102, por lo cual pueden generarse diferencias con la comunidad, con el Cabildo, con residentes de los barrios aledaños como Corinto y Villas del Rincón. Cree que se debe respetar la duda sobre qué impactos va a tener el desarrollo del proyecto. A su vez, explica cómo el humedal se ha visto afectado por distintas problemáticas ambientales como el vertimiento de aguas servidas." Habitante de la localidad Suba (Ver 1 ACTA_CP1 SUBA)

ID 17	Periodicidad	Descriptor
		Contínuo

La regularidad de la manifestación del impacto ocurre de manera constante en el tiempo, pues, aunque presenta picos durante las actividades constructivas, el desarrollo de los distintos proyectos, desde sus fases de diseño hasta su construcción y operación, generan expectativas en las comunidades del AI, considerando que en la actualidad la ciudad de Bogotá se encuentra en un proceso de renovación urbana regida por el POT vigente (2021-2035), el cual involucra diferentes actuaciones y proyectos (*Ver ID 08)* que se llevarán a cabo de manera continua en las localidades del AI durante los siguientes 13 años.

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo

Se considera un impacto negativo debido a que se ha evidenciado cómo las expectativas asociadas a los cambios y la mejora de la movilidad y la renovación urbana -específicamente con relación a los proyectos consignados en el POT y otros consignados en el *ID 08*-, están vigentes y en aumento.

"*Bogotá tiene una mala experiencia con el POT, porque las recomendaciones que hicieron los ciudadanos no fueron tenidas en cuenta. Las inquietudes que surgen de los ciudadanos deben tenerse en cuenta*." Habitante de la localidad de Barrios Unidos (Ver Intervención 19, 17_ACTA_COM LOC B UNIDOS)

"Otra inquietud son los tres proyectos: ampliación de la Av. Cali, el Transmilenio de Av Cali y ahora el Metro, considero importante hacer una reunión de la comunidad de La Española porque no hay diálogo institucional" Habitante de la

[9] Ver: Balance, noche de destrucción y vandalismo en Tibabuyes https://www.eltiempo.com/bogota/humedal-tibabuyes-protestas-desordenes-vandalismo-destruccion-609545

[10] Ver: El Tiempo, Residentes se oponen a obras en los humedales https://www.youtube.com/watch?time_continue=11&v=unE3bdWZc7I&feature=emb_title

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo
localidad de Engativá, barrio La Española (Ver Intervención 2, 18_ACTA_EXT ESPAÑOLA)		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		3,00
Las expectativas y acciones de seguimiento de cada proyecto por parte de la comunidad se consideran de larga duración debido a que los procesos de diseño y construcción de los proyectos registrados en el *ID 08* pueden llegar a extenderse durante el tiempo contemplado para la ejecución del vigente Plan de Ordenamiento Territorial (2021-2035).		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		3,00
Se considera de extensión subregional, dado que las repercusiones del impacto alcanzan a manifestarse de manera amplia en varios sectores del Distrito Capital, pues la incidencia de proyectos en curso como la Av Ciudad de Cali, Corredor Verde Carrera Séptima y acciones estratégicas del POT, generan expectativas tanto en la población residente como flotante, involucrando así varias localidades, específicamente aquellas que se encuentran en el área de influencia, considerando también que las figuras predominantes de planeamiento urbanístico asignadas por el POT para el AI, son la renovación y la consolidación[11].		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		3,0
Se establece una magnitud relativa alta teniendo en cuenta que los cambios sobre las dinámicas de habitabilidad, movilidad, usos del suelo, y por consiguiente las dinámicas residenciales y comerciales surgidos por el desarrollo de los proyectos y las actuaciones estratégicas contempladas en el presente impacto, repercutirán a manera de expectativas en un alto porcentaje de comunidades, organizaciones, líderes y grupos de interés identificados en el mapeo del AI (*Ver ID 02)*.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,0
Se considera de incertidumbre baja, dada la experiencia y cubrimiento de proyectos de infraestructura a nivel distrital que ya se encuentran en construcción u operación, cuyas dinámicas pueden extrapolarse a proyectos que se encuentran en etapas previas de diseño.		

[11] https://experience.arcgis.com/experience/2b76d7e7a4984520848d2a988b583c77

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo

Tal ha sido el caso de la PLMB, pues, durante el desarrollo de los encuentros participativos, ha sido evidente la potenciación de conflictos presentes en algunas comunidades del AI por este proyecto, principalmente en la localidad de Barrios Unidos:

> *"La expropiación que se realizará la determinará el Estado y nosotros no tenemos cabida… Encontramos que esa gestión predial es agresiva, como la del barrio Abraham Lincoln, donde se llevaron 45 casas por delante. Entonces no sabemos, no tenemos certeza de lo que va a pasar con este desarrollo inmobiliario, ya estamos viendo en el barrio Polo los proyectos urbanísticos, en la carrera 24 las casas están teniendo una afectación por estas torres tan grandes*." Ciudadano localidad de Barrios Unidos sobre la PLMB, barrio Once de Noviembre (Ver 05 ACTA_CP1 B UNIDOS; p.3)

ID 32	Nivel de Vulnerabilidad (NV)	Calificación
		3,00

La vulnerabilidad está asociada a la desventaja social que puedan presentar las comunidades del área de influencia por sus condiciones económicas o sociales. En este sentido, y teniendo en cuenta que los proyectos registrados en el *ID 08* atraviesan barrios residenciales y zonas comerciales consolidadas, se establece una vulnerabilidad media considerando los siguientes aspectos:

- La urbanización forzada, que ha traído nuevas dinámicas de asentamiento que son informales, conocidas como "barrios de invasión" generalmente se realiza en zonas de tierras bajas y vertederos, o en viviendas deficientes, abarrotadas e insalubres. La aparición de mercados ilegales de tierras, dificultades en la movilidad, expansión periférica y segregación residencial, son otras de las consecuencias que trae este tipo de urbanización (CNMH, 2015, p. 231). Esta situación se presenta en localidades como Suba donde estas dinámicas de asentamiento existen, en especial en sectores periféricos como lo son las UPZ cercanas al trazado del proyecto que son: UPZ El Rincón y UPZ Tibabuyes.

- La mayor receptividad de personas desplazadas, que se ubica en las localidades del occidente del AI, respectivamente Suba y Engativá, de acuerdo con la información contenida en el RUV (Registro Único de Víctimas), con corte a 31 de diciembre de 2014 (CNMH, 2015).

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo

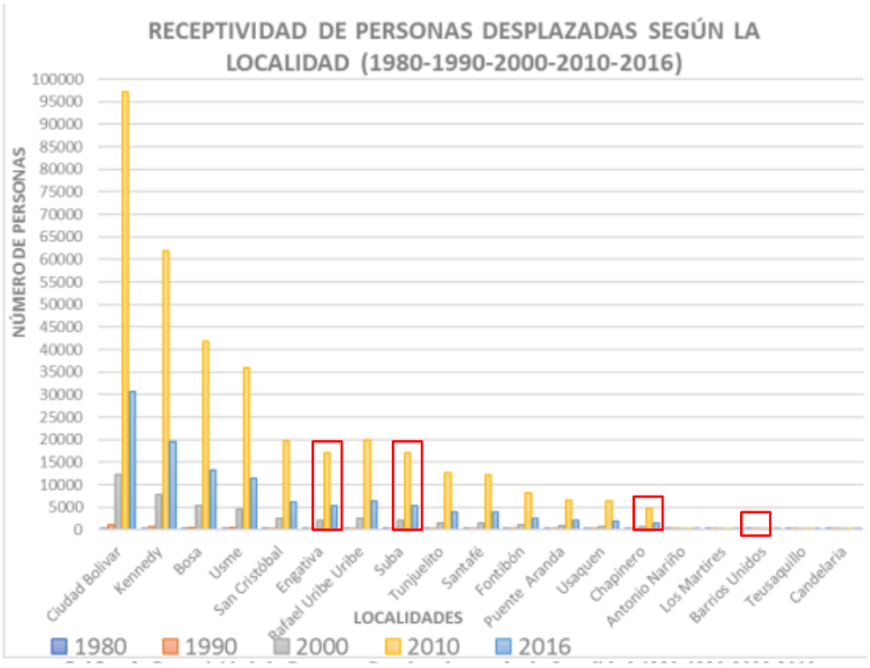


Figura 27. Receptividad de personas desplazadas en las localidades de AI
Fuente: UnidaddeVictimas.gov En: Granados, Hugo y Loaiza, Pedro. 2018

- El porcentaje de personas clasificadas como pobres respecto al total de la población distrital y nacional, se presentan los siguientes datos producto de la Encuesta Nacional Multipropósito del DANE del año 2017 y los diagnósticos locales de Secretaría de Integración Social a corte del año 2020. La siguiente gráfica muestra la pobreza monetaria en cada localidad de acuerdo a la Encuesta Multipropósito del año 2017. En este evento se define la línea de pobreza como el costo per cápita mínimo de una canasta básica de bienes y servicios (alimentarios y no alimentarios) en un área geográfica determinada. Observamos entonces que las cuatro localidades del área de influencia de L2MB tiene porcentajes por debajo de la línea de pobreza total de Bogotá que corresponde al 14,82%.

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo

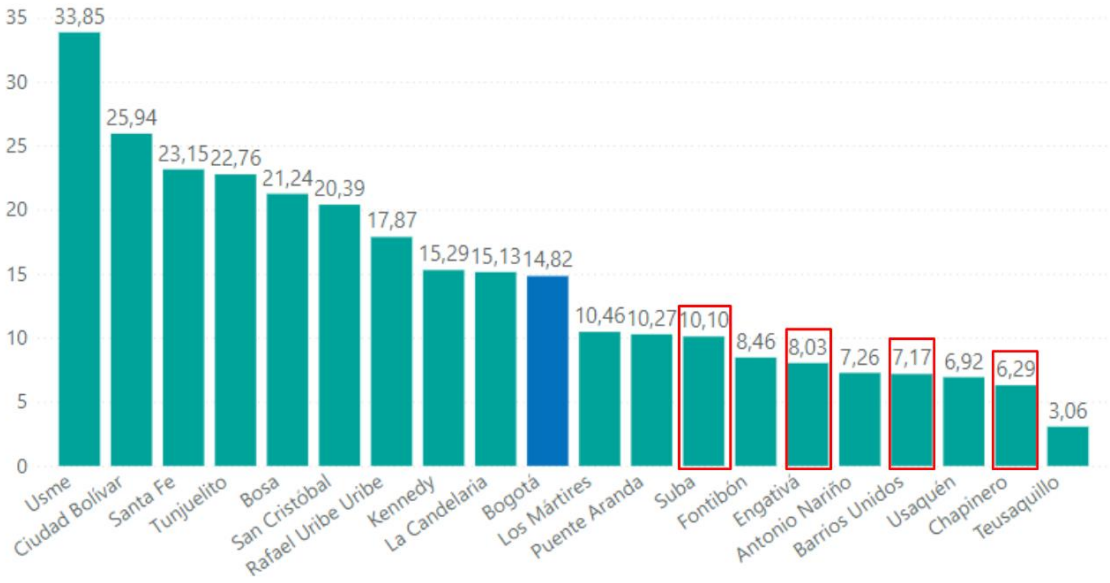


Figura 28. Pobreza Monetaria por Localidades
Fuente: SDP, 2017.

ID 34	Tendencia (TE)	Calificación
		3,00

El desarrollo de actividades de diseño, construcción y mantenimiento muestra una tendencia creciente debido a la próxima implementación de los proyectos y actuaciones estratégicas consignadas en el actual POT[12], vinculadas al proceso de renovación urbana que está llevándose a cabo actualmente en el Distrito Capital y que continuará durante los próximos 13 años.

ID 35	Sinergia (SI)	Calificación
		2,5

El impacto de la generación de expectativas y conflictos presenta una baja motricidad pero una alta dependencia con otros impactos generados por proyectos de infraestructura, como la afectación en la calidad de aire, ruido y suelo, los procesos de participación ciudadana, el cambio en la dinámica de movilidad, entre otros.

[12] https://experience.arcgis.com/experience/2b76d7e7a4984520848d2a988b583c77

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-5,57
Moderadamente Significativo		

8.1.3.1.2. Cambio en la participación ciudadana para la construcción de vida urbana

ID 01	**Nombre del impacto de referencia**	**Código**
		EIA SOC 02
Cambio en la participación ciudadana para la construcción de la vida urbana.		
ID 02	**Elemento o Sujeto en análisis**	**Descriptor**
		Actores y organizaciones sociales del AI
Actores y organizaciones sociales del AID del proyecto.		

Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto

Los procesos de participación ciudadana tanto en el AII como el AID se relacionan con las dinámicas propias del desarrollo de la ciudad tanto de las iniciativas privadas y comunitarias, como de aquellas que se presentan con ocasión de la ejecución de las agendas de desarrollo de cada gobierno. Desde esta perspectiva, en el escenario sin proyecto la participación ciudadana hace parte de la configuración misma del territorio y su cotidianidad, y no se encontró evidencia de una relación con algún conflicto ambiental o la relación con un Proyecto Obra o Actividad presente en el territorio, o que esté generando impactos ambientales.

Al respecto, a continuación se describe el contexto actual del AI del proyecto y sus aspectos más relevantes.

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

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 02

porcentajes, es preciso considerar temáticas que se han fortalecido actualmente, como el ambiental, industrial y cultural. Al respecto, son precisamente Suba y Chapinero las localidades que mayor densidad poblacional presentan, así como zonas rurales y conformación de grupos culturales y de género.

Es importante resaltar que la participación ciudadana en las cuatro localidades del AII han venido transformando su base social a través de un proceso de apropiación de las organizaciones sociales juveniles, de cara al relevo generacional y de pluralidad de discursos y nuevas expresiones ciudadanas de participación. Esta situación genera una ventana de oportunidades para la transformación de las dinámicas propias de las comunidades y de los territorios, teniendo gran apoyo por parte de las organizaciones juveniles. No obstante, se resalta la importancia de los grupos de mujeres y grupos LGBTI en las localidades de Barrios Unidos y Chapinero, de grupos de personas en condición de discapacidad en Engativá y de organizaciones ambientalistas y los grupos de representación étnica en Suba. Los grupos anteriormente mencionados se han posicionado como actores de gran incidencia en las localidades, ya que han aportado en la construcción de dinámicas de interacción con otras organizaciones sociales, en especial con entidades distritales y alcaldías locales como beneficiarios de los programas, planes y proyectos de inversión propuestos por las administraciones locales y distritales.

La participación ciudadana en estas cuatro localidades tiene una característica importante y es que las organizaciones sociales han estado en constante cambio y transformación de los intereses y repertorios de acción para la ejecución de sus acciones colectivas.

Respecto a organizaciones que ejercen acciones de veeduría, se encuentra el colectivo de peatones de la localidad de Chapinero, que trabajan en pro de los intereses de peatones como actores de movilidad, cercanos a los procesos que se llevan a cabo desde la Secretaría de Movilidad. Otro grupo que funciona a nivel de organización puntual y que se muestra creciente en relación a la transformación urbana y aumento de residencias de conjunto es el de las agremiaciones de administradores de propiedad horizontal, que han venido cobrando relevancia y tienen cada vez más una mayor interacción con sectores como de comercio.

En la articulación con algunos grupos poblacionales y sectores de mayor actividad ciudadana se encuentran, entre otros: ONG, mujeres, Teatro, Promoción, Publicidad y Mercadeo, Cine, Población con Discapacidad, Adulto Mayor, Artesanos, Asociaciones Culturales, Medios de Comunicación Comunitaria y Alternativa, Juntas de Acción Comunal, Asociaciones de vecinos, Consejo Local de Propiedad Horizontal, Consejo Local de Discapacidad, Consejo 11 Diagnóstico Integral de la Participación Ciudadana Diagnóstico Integral de la Participación Ciudadana de Cultura, Educación, y Salud, el desarrollo de la Escuela Itinerante de la Participación, y la Estrategia de Intervención de Parques.

Otra organización que es representativa de la localidad de Suba se muestra en el Cabildo Indígena de Suba, cuyos miembros se reconocen como habitantes ancestrales del territorio de Bogotá. Compuesto por 3.000 familias indígenas Muiscas ordenadas en 13 macro apellidos/clanes, que no se autodenominan como descendientes de los primeros habitantes Muisca del territorio, sino como los Muisca contemporáneos, adaptándose a las condiciones socioambientales actuales, dentro del contexto urbano de la capital.

El Cabildo indígena, es reconocido por el **Ministerio del Interior** y la **Alcaldía Mayor de Bogotá**. como **Entidad pública de Carácter Especial, (Decreto 2164 de 1995**) Su figura organizativa cuenta con Autoridades tradicionales, y consejo como el de mayores, jóvenes, mujeres, salud, educación y guardia indígena (Subamuisca.com).

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 02

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.



Fotografía 7. Reunión del Consejo de Mayores del Cabildo Indígena de Suba
Fuente: https://www.subamuisca.com/organizaci%C3%B3n/consejos. Consultado en junio de 2022.

Otra organización que cobra especial relevancia en las localidades de Engativá y Suba es la Red de Humedales y la Fundación Humedales, que tienen 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 (https://humedalesbogota.com/tag/red-de-humedales-de-la-sabana-de-bogota/). Entre las actividades pedagógicas que desarrollan con la comunidad se encuentran las que se encaminan a la divulgación acerca del conocimiento de estos cuerpos de agua, sino de todo el complejo ecosistémico que lo conforma y permite su preservación, en razón de lo cual se realizan actividades de avistamiento de aves, siembra de árboles, caminatas ecológicas y talleres ambientales, entre otras actividades educativas, dirigidas a la población joven y comunidad en general. Algunos de estos actores han estado presentes durante los procesos de información y socialización de la estructuración del proyecto:

"Gladys Cifuentes de la Red Distrital de Humedales pregunta si el IDIGER les dio concepto de la posibilidad constructiva en esos suelos, dada la inestabilidad de los mismo en esa zona, y la existencia de mapas de riesgo que así lo corroboran. Al respecto Mario Rojas comenta también que allí la zona de inundación es mucho más amplia." (Ver 32 ACTA_CAL SUBA)

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.

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 02

- **Barrios Unidos**

El mecanismo más común en cuanto a las formas de participación que se presenta en Barrios Unidos se da principalmente bajo la figura de Juntas de Acción Comunal, corporaciones cívicas sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos de un lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad.

La localidad de Barrios Unidos cuenta con un total de 26 JAC activas, 44 Organizaciones Comunitarias, 15 Organizaciones Juveniles,19 instancias de participación activas y 16 representantes por cada sector en el Consejo de Planeación Local.

Los principales temas que abordan las organizaciones en esta localidad son Jóvenes (39.5%), sector LGBTI (7.9%) y migrantes, biciusuarios y víctimas (5.3% cada uno). Como temas con poca o nula cobertura, se encuentra el sector de Barras futboleras y Niñez (0,0%).

- **Chapinero**

En la localidad de Chapinero, fueron identificadas 25 instancias, de las cuales 21 se encuentran activas. Los temas que tienen mayor cobertura en este sector son Jóvenes (30.8%), Sector LGBTI (12.8%) y mujeres (12.8%).

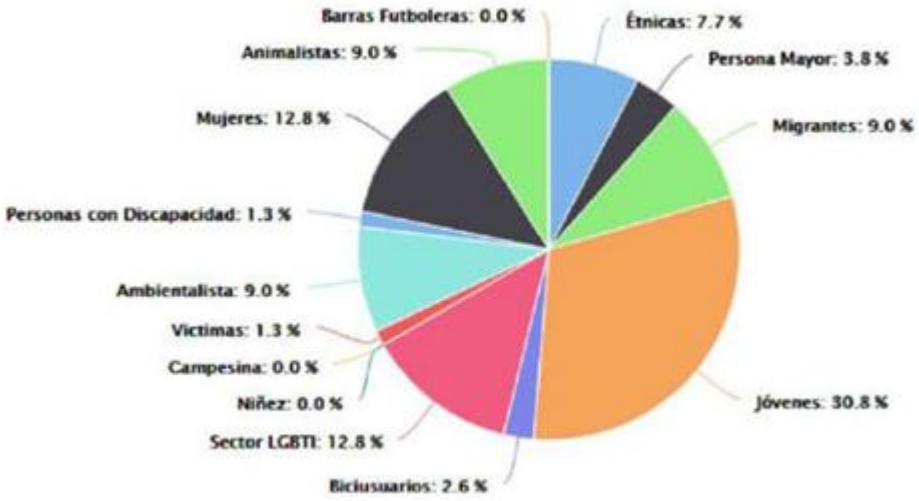


Figura 29. Organizaciones sociales y comunitarias Chapinero
Fuente: Diagnóstico integral de participación Chapinero, 2019

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 02

- **Engativá**

En esta localidad fueron identificadas 23 instancias, de las cuales 21 se encuentran activas. El tema que más ocupa a las organizaciones en esta localidad es el de Jóvenes (33.3%), seguido por mujeres y personas con discapacidad (11.9% cada uno).

- **Suba**

Finalmente, para la localidad de Suba, fueron identificadas 26 organizaciones con incidencia en el AI, de las cuales 25 se encuentran activas. De estas, el 33.9% se ocupa de temas de Jóvenes, 14.8% de temas étnicos y el 12.2% son organizaciones ambientalistas.

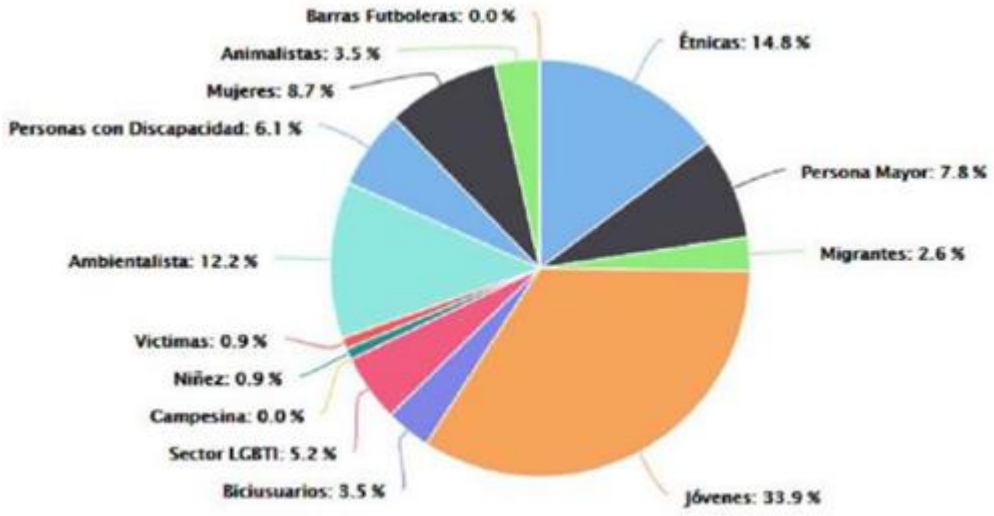


Figura 30. Organizaciones sociales y comunitarias en el AI Localidad de Suba
Fuente: Diagnóstico integral de participación Suba, 2019

8.1.3.1.3. Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro de Bogotá

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 03
Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro de Bogotá		
ID 02	Elemento o Sujeto en análisis	Descriptor
		Instituciones Distritales Ciudadanos de Localidades de AI
Instituciones Distritales Ciudadanos de Localidades de AI		

Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto

La dinámica interinstitucional entendida como el relacionamiento para la dirección, ejecución y seguimiento de programas, y proyectos reglamentados bajo parámetros legales y normativos del distrito capital, responden a los periodos de gobierno que se ejecutan en un ciclo de cuatro años. Tal condición, hace parte de los procesos habituales de configuración de ciudad, y en sí mismos son la tendencia típica de la institucionalidad bogotana en el escenario sin proyecto.

Se destacan allí Programas, Planes y Proyectos a nivel distrital y regional. Plan Distrital de Desarrollo. Plan de Ordenamiento Territorial POT (2020/2035) mediante el cual menciona los lineamientos de las -Actuaciones estratégicas-. De acuerdo con el Artículo 478 del Decreto 555 de 2021, las Actuaciones Estratégicas AE *son intervenciones urbanas integrales en ámbitos espaciales determinados donde confluyen proyectos o estrategias de intervención, para concretar el modelo de ocupación territorial. Su planeación, gestión y seguimiento garantizan las condiciones favorables para detonar procesos de revitalización y desarrollo en piezas urbanas ejemplares para la ciudad, mediante la concurrencia de acciones e inversiones de la administración distrital, el sector privado y la comunidad".* También sobresalen los lineamientos a nivel metropolitano estipulados en el Consejo Nacional de Política Económica y Social Conpes.

En la última década, Bogotá se encuentra en una etapa de transformación de su sistema de movilidad. Razón por la cual, se han presentado distintos conflictos referentes a la planeación y diseño de sistemas de transporte y adecuación de mallas viales arteriales, intermedias y locales. Desde las instituciones hasta en el voz a voz de los ciudadanos se han escuchado planteamientos como la ampliación de la Avenida Ciudad de Cali o el paso del Transmilenio sobre esa misma vía. Paralelo a estos debates, el Plan de Ordenamiento Territorial POT (2020-2035) contempla que dentro del Área de Influencia Urbana del proyecto se presentan: 25 ciclorutas existentes, 21 ciclorutas proyectadas y cuatro Ciclo-Alamedas (dos proyectadas y dos existentes). De estas ciclorutas, cinco existentes (Calle 71A, Carrera 20, Carrera 15, Avenida Boyacá y la Avenida Ciudad de Cali), cinco proyectadas (Calle 72, Avenida 68, Avenida Ciudad de Cali, CL 90 Unicentro Occidente y la Línea 2 Metro Suba - Engativá) y dos Ciclo-Alamedas (Ciclo-Alameda Medio Milenio y la Alameda Canal Salitre), deberán ser conectadas a nivel de espacio público y ciclorutas con el proyecto de la L2MB por su inmediatez y funcionalidad. Además se tiene proyectado la Ciudadela Educativa y del Cuidado en la Localidad de Suba, que consiste en un espacio púbico en el cual se incluyen instituciones de carácter social como colegios, jardines infantiles, centros de salud, centros culturales y un corredor verde activo que permitirá conectar, ambiental y funcionalmente, las reservas distritales del humedal Juan Amarillo y La Conejera.

Tal escenario, involucra también directamente a las comunidades del AI del proyecto, en el cuál la participación es continua en

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 03

relación con todas y cada una de las acciones que se desarrollan a nivel local. Desde la perspectiva de las veedurías ciudadanas, se evidencia que en los momentos de socialización del proyecto, los participantes comentaron las situaciones actuales en sus barrios y/o UPZ que derivan en la necesidad de realizar un manejo institucional. Algunas de estas situaciones aluden al estado de proyectos como: la ampliación de Av Ciudad de Cali, Construcción de ALO Norte, Transmilenio sobre Avenida Ciudad de Cali, la Ciudadela Educativa y del Cuidado en la Localidad de Suba, las Alamedas proyectadas sobre el corredor de la Calle 72 entre carreras 22, 24, el avance en la construcción de la PLMB, que según algunos participantes tiene varios inconvenientes dicha construcción aludiendo a la demanda por el detrimento al patrimonio cultural de la ciudad. En los espacios de participación dispuestos por el proyecto L2MB, se evidencian las siguientes preocupaciones sobre los proyectos de sistema de transporte en el área de influencia;

Participante Sr. Tito Mora- Barrio San Cayetano:

> *"En el sector han hecho varios estudios y diseños, hace tres años nos hicieron uno de la Alcaldía, de Transmilenio y la dinámica era muy similar a la explicada por ustedes, entonces la comunidad está con dudas porque se dijo que se iban a tumbar y no sabemos cuánto, cuántas casas, etc. Entonces la pregunta es si nos van a dar los resultados de estos estudios y diseños"*

Participante Sr. Pablo: Fiscal JAC Almería:

> *"En este sector estamos interesados en saber en cuanto al Metro y Transmilenio, entonces es bueno que hablemos claro, transparente hacia toda la comunidad y que se le explique claramente cómo son los proyectos, somos muy pocos los que sabemos, algunos directivos de las JAC tenemos conocimiento más o menos porque averiguamos y por eso nos enteramos que iba a ser subterráneo y que no iba a haber afectación, supuestamente, a las viviendas".*

Por otro lado, es importante mencionar que los habitantes que hicieron parte de los encuentros de participación para la socialización y caracterización socioeconómica, manifestaron la necesidad de contar con la presencia de instituciones como la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital y el Instituto de Desarrollo Urbano IDU.

"Catastro aún no ha venido y ellos debieron haber venido en la primera reunión" Intervención participante de Quintas de Santa Rita IV- Sector de Fontanar del Río (Ver 6 ACTA_CP1 SUBA).

La tendencia para los próximos dos años, siendo este el tiempo que le resta a la administración actual, es que el trabajo interinstitucional se va a mantener en el enfoque desarrollado hasta el momento que contempla la Red Masiva de Transporte Metro, las adecuaciones en el espacio público que consisten en generar nuevas redes de ciclo-infraestructura para conectarlas con las ya existentes y la creación de Ciclo Alamedas, en especial en sectores de la Localidad de Barrios Unidos y Chapinero.

8.1.3.1.4. Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial.

ID 01	**Nombre del impacto: Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial**	**Código**
		EA SOC 04
La movilidad en el AI y el papel de los actores viales muestra una dinámica dependiente de otras actividades que repercuten directamente en ella, así como las zonas específicas donde requiera ocupar espacio público o calzadas para el traslado de redes primarias. Con los planes de manejo de tráfico (PMT), es posible que las rutas o paraderos sean modificados y se incremente el paso de vehículos por vías que usualmente eran menos transitadas.		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Movilidad y Actores viales
Tráfico vehicular y peatonal, biciusuarios, servicio de transporte público.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Espacial
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Movilidad y accesibilidad de los actores viales.
La movilidad no es un aspecto que se deriva exclusivamente del tráfico vehicular y peatonal, sino que sobre él ejercen su efecto otro tipo de actividades que llegan a modificar su estado, entre las que se cuentan los usuarios de transporte público, como Transmilenio, sistema que en la localidad de Barrios Unidos realiza 194.489 viajes diarios, que representa el 22% de todos los viajes efectuados en la localidad; en Chapinero efectúa 252.523, que representa el 26% de todos los viajes efectuados en la localidad. En Engativá, Transmilenio realiza 178.884 viajes diarios, lo que representa el 13% de la totalidad de los viajes en la localidad y en Suba realiza 280.551 viajes diarios, lo que representa el 14% de todos los viajes efectuados en la localidad. De acuerdo a las anteriores cifras, Transmilenio se configura como el actor vial más relevante en la comunidad. El uso del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) tiene una baja atracción de viajes diarios en la localidad de Barrios Unidos, con 55.120 viajes al día, equivalente al 13% de los viajes efectuados en la localidad. Chapinero, con 127.489 viajes al día, equivalente al 13% de los viajes efectuados en la localidad; Engativá con 207.480 viajes al día, igual al 15% de los viajes efectuados en la localidad y Suba, con 241.283 viajes al día, lo que representa el 12% de los viajes efectuados en la localidad.		

ID 01	Nombre del impacto: Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial	Código
		EA SOC 04

En cuanto al uso de taxi, se realizan en la localidad de Barrios Unidos el 6% de viajes por este medio, en Chapinero el 7%, en Engativá el 4% y en Suba el 3%.

Vale la pena resaltar el papel preponderante de los viajes a pie en la ciudad. Según la encuesta de movilidad 2019, en un día típico se realizan 13,359,728 viajes en Bogotá (excluyendo los viajes peatonales menores a 15 minutos), siendo el modo a pie quien lleva el mayor porcentaje con el 23,9% y su mayor participación se ve en las personas de los estratos 1, 2 y 3, esto no necesariamente se asocia a una elección de modo, sino que puede ser a que el viaje a pie es la única opción para algunos casos.

En Barrios Unidos se generan 104.381 viajes diarios a pie, lo que representa el 24% de los viajes que se realizan en la localidad; En Chapinero 197.300 viajes diarios equivalente al 20% de los viajes en la localidad. En Engativá se generan 441.819 viajes diarios a pie, lo que representa el 33% de los viajes que se realizan en la localidad y en Suba 747.566 viajes diarios igual al 36% de los viajes que se realizan en la localidad.

Otro de los actores viales que ha venido con tendencia creciente como actor vial relevante es el de biciusuarios, que en Barrios Unidos realizan 24.893 viajes diarios; es decir, 6% del total de viajes de la localidad; en Chapinero 37.998 viajes igual al 4% del total de viajes de la localidad. En Engativá, se realizan 98.207 viajes diarios en bicicleta, equivalente al 7,3% del total de viajes de la localidad. Finalmente Suba con 112.685 viajes diarios en bicicleta, es la que mayor cantidad de viajes en bicicleta reporta, aunque su porcentaje de 5,5% del total de viajes de la localidad es menor con respecto a la localidad de Barrios Unidos.

Entre los fenómenos que inciden en la movilidad a nivel local y el papel de algunos actores viales se destacan algunas actividades como:

- Traslado de redes primarias
- Ampliación/reducción de zonas vehiculares y peatonales.
- Cierre parcial de vías.
- Aumento del parque automotor
- Cambios en rutas de transporte público

ID 06	Parámetro	Descriptor
		Modificación en el estado de la movilidad en el AI

- Tiempos de desplazamiento dentro y fuera de AI y su relación con los distintos medios de transporte.
- Cambios en las preferencias por los distintos medios de transporte.
- Percepción ciudadana sobre el servicio de transporte público a nivel local.

ID 08	Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto	Descriptor
		Proyectos en curso como la Av Ciudad de Cali, Corredor verde y acciones estratégicas del POT en el

ID 01	**Nombre del impacto: Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial**	**Código**
		EA SOC 04
		AID del proyecto.

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Cambios en la movilidad y en los actores viales

- Desarrollo de proyectos en el AI
- Cambio en el uso de sistemas de transporte
- Cambio en el rol de los actores viales
- Modificación en los tiempos de desplazamiento
- Uso de medios alternativos de transporte

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Dinámica en la movilidad y en los actores viales

- Cierre de vías
- Circulación de maquinaria pesada
- Cambio en la percepción y relación del servicio de transporte público
- Cambio en la dinámica de movilidad de los actores viales
- Restricciones a peatones

ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo

Los efectos previamente mencionados en el *ID 11* como cierre de vías o cambio en la percepción y relación con el servicio de transporte público son consecuencia directa del desarrollo de las actividades y proyectos registrados en el *ID 08.*

ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Evidente

Debido al estado actual del tráfico en la ciudad, el impacto derivado de las actividades de obra por proyectos de infraestructura vial presenta sus efectos con una manifestación leve en el medio, lo cual se percibe inicialmente en el monitoreo de los tiempos de desplazamiento en las distintas modalidades de transporte. En el caso de alteración en el tráfico por eventos de movilizaciones colectivas, el impacto suele expresarse de forma aguda durante un corto período.

ID 01	Nombre del impacto: Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial	Código
		EA SOC 04



Fotografía 8. Modificación en la movilidad en la Avenida 68 por obras de Transmilenio
Fuente: Diario El Tiempo. 30 de noviembre de 2021.

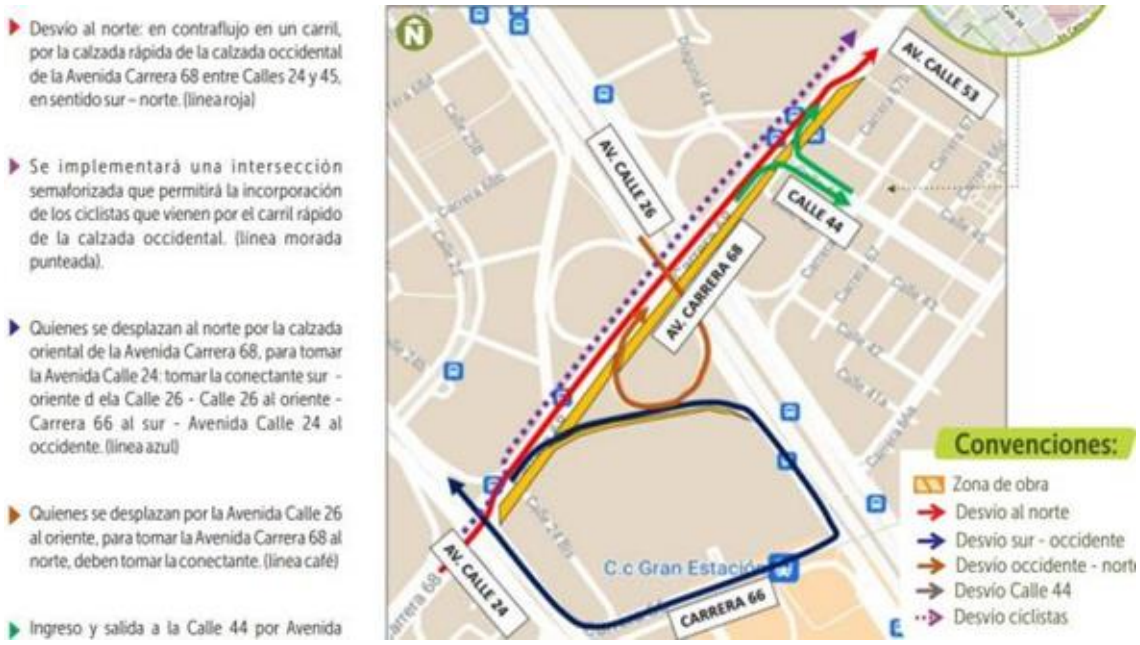


Figura 31. Alternativas de movilidad por cierres en Avenida 68.
Fuente: IDU, 2021.

ID 17	Periodicidad	Descriptor
		Continuo

ID 01	Nombre del impacto: Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial	Código
		EA SOC 04

Entendiendo que los efectos de este impacto se generan directamente por el desarrollo de las actividades constructivas propias de cada proyecto, se estima que la duración de estos cambios sean de manera parcial, los cuales van de la mano con la permanencia de las obras. De igual forma, para los escenarios que no implican obras y que se manifiestan de forma espontánea, asociados a manifestaciones sociales, la duración es de corta extensión, donde en casos excepcionales sobrepasa un día.

MÓDULO O SECCIÓN II - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 22	Análisis de antecedentes

Actualmente la red vial de la ciudad de Bogotá permite el acceso a la totalidad de las localidades y sus barrios, la cual es cubierta en su mayor parte por el Sistema Integrado de Transporte, junto con el Sistema Transmilenio, los cuales se complementan con el servicio de taxis que hay en la ciudad. Sin embargo, la media de tiempo en desplazamientos en transporte público en un día entre semana en Bogotá es de 64 minutos; de igual forma, el tiempo promedio que una persona debe esperar el transporte en una estación o paradero es aproximadamente de 19 minutos. Las cifras anteriores fueron calculadas sin contemplar los recientes cierres por obras viales como Transmilenio por la Av. 68 y la PLMB.

En la encuesta de movilidad realizada por la Alcaldía de Bogotá en el año 2019, se efectúan cerca de 13,3 millones de viajes diarios en Bogotá, de los cuales 880 mil son en bicicleta y 4,6 millones en transporte público, mientras que 2 millones se realizan en vehículo particular; 6,9 millones de estos viajes los realizan mujeres, viéndose un equilibrio en los viajes por sexo en la ciudad.

Entre los proyectos identificados en el AI y que revisten este impacto se encuentran:

- 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

Otros eventos que inciden en este aspecto son los que se derivan de las manifestaciones sociales que se presentan de forma esporádica en algunos sectores de la ciudad y que impactan de forma directa la movilidad en el AI y en general a nivel distrital.



Fotografía 9. Manifestaciones en Bogotá en el año 2018
Fuente: El Tiempo. En: https://www.eltiempo.com/bogota/como-estan-las-vias-durante-las-marchas-en-bogota-en-vivo-293686. Consultado el 10 de junio de 2022.

Los problemas de movilidad se presentan en toda la ciudad con particular énfasis en las vías principales y salidas de Bogotá y tiene repercusiones en los municipios aledaños, Así mismo se presenta para diferentes medios como vehículos particulares, transporte público, bici usuarios y peatones.

En un día típico se realizan 13,359,727 viajes en Bogotá, estos viajes incluyen los viajes peatonales mayores o iguales a 15 minutos y los viajes en otros modos de transporte con duración mayor o igual a tres minutos. En Bogotá el modo de transporte con mayor participación es el peatonal. De esta forma, en la localidad de Barrios Unidos el desplazamiento peatonal ocupa el primer lugar con el 24% de participación, seguido por Transmilenio con el 22% y el auto con el 18% de todos los viajes.

En la localidad de Chapinero el desplazamiento peatonal posee el 21% de participación, los viajes en el sistema Transmilenio es el de mayor participación con el 26%. En Engativá los viajes peatonales ocupan el primer lugar con el 33% de participación, seguido por el TPC-SITP con el 15% y el auto con Transmilenio el 13% de todos los viajes. En la localidad de Suba, el 36% de los viajes se realizan a pie, seguido por el auto con el 16% y Transmilenio con el 14% de todos los viajes.

Respecto a tiempos de desplazamiento, las localidades de Barrios Unidos y Chapinero reportan tiempos promedio de viajes de 42 y 41 minutos, respectivamente, los cuales son relativamente bajos con respecto a los tiempos promedio de viajes en otras localidades de la ciudad. En contraste, La localidad de Engativá reporta tiempos promedio de viajes de 54 minutos, y Suba 52 minutos, más altos que el promedio de viajes en la ciudad.

En términos de viajes en las troncales del sistema SITP, en la localidad de Barrios Unidos se realizan 194.489 viajes diarios en Transmilenio, que representa el 22% de todos los viajes efectuados en la localidad; en Chapinero 252.523, que representa el 26% de todos los viajes efectuados en la localidad. En Engativá se realizan 178.884 viajes diarios en Transmilenio, que son el 13% de la totalidad de los viajes en la localidad. Finalmente, en Suba se realizan 280.551 viajes diarios en Transmilenio, que representa el 14% de todos los viajes efectuados en la localidad.

El uso del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) tiene una baja atracción de viajes diarios en la localidad de Barrios Unidos, con 55.120 viajes al día, equivalente al 13% de los viajes efectuados en la localidad. Chapinero, con 127.489 viajes al día, equivalente al 13% de los viajes efectuados en la localidad; Engativá con 207.480 viajes al día, igual al 15% de los viajes efectuados en la localidad y Suba, con 241.283 viajes al día, lo que representa el 12% de los viajes efectuados en la localidad.

En la localidad de Barrios Unidos, el 6% de los viajes se realizan en taxi, en Chapinero el 7%, en Engativá el 4% y en Suba el 3%.

ID 24	**Conflictos Ambientales existentes relacionados con el elemento afectado o impactado**

Actualmente la red vial de la ciudad de Bogotá permite el acceso a la totalidad de las localidades y sus barrios, la cual es cubierta en su mayor parte por el Sistema Integrado de Transporte, junto con el Sistema Transmilenio, los cuales se complementan con el servicio de taxis que hay en la ciudad. No obstante el incremento en los tiempos de desplazamiento con ocasión de los cierres viales requeridos por las obras en curso afectan la cotidianidad de los habitantes, trabajadores y personas que frecuentan las zonas cercanas a las estaciones proyectadas en la calle 72 con Avenida Caracas, y la Calle 72 con Avenida 68.



Fotografía 10. Cierre de la calle 72, entre carreras 13 y 15, realizado por el concesionario Metro Línea 1 (ML1), para facilitar la construcción del intercambiador vial en esa zona del norte de Bogotá.
Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

Entre los proyectos identificados en el AI y que revisten este impacto se encuentran:

- Primera Línea del Metro de Bogotá
- Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas
- TransMilenio avenida Carrera 68

ID 25	**Análisis de Tendencias**

En un escenario sin proyecto, de no presentarse proyectos obras o actividades que requieran de la intervención directa sobre las infraestructura vial se espera que el aumento del flujo vehicular, así como la apropiación por parte de los usuarios de los corredores existentes generen situaciones de colapso en las horas de mayor demanda.

Por parte de la administración municipal se estructurará diferentes proyectos de intervención de acuerdo con las agendas de desarrollo planteadas por los gobiernos de turno y en atención a las demandas de cada corredor en específico en articulación con los grandes megaproyectos como Las Troncales de Transmilenio y las dos líneas del Metro de Bogotá.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		(-1) Negativo
Al ser un impacto de alta fragilidad que puede ser afectado por factores ajenos a la movilidad misma, se considera que los efectos sobre este son de tipo negativo, causando un deterioro a la movilidad, que se expresa en la sobrecarga a la capacidad y calidad de la malla vial, así como en la percepción y uso de la infraestructura vial y los diferentes sistemas de transporte por parte de la comunidad.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		4,00 (Larga)
La movilidad es un aspecto vital en la cotidianidad de la ciudad, debido a que varios elementos en la cadena de suministros y de dinámicas laborales y recreativas dependen directamente de la movilidad, por lo que se manifiesta de forma continua, lo cual demanda a su vez mantenimiento y mejora en todos los sistemas de transporte y red vial.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		2,00 (Local)
Local: El impacto se presenta en los corredores viales de dos de las 11 estaciones proyectadas		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		1,8 (Baja)
Se establece una magnitud relativa baja teniendo en cuenta que los cambios sobre las dinámicas la dinámica de movilidad y en sus actores viales se presenta actualmente en solo 2 de las 11 estaciones proyectadas		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		2,00
Las expectativas que generan el estado del tráfico y las obras en la infraestructura vial han disminuido, de acuerdo a las experiencias tenidas frente a medidas y obras implementadas hasta la fecha, así como en escenarios de manifestaciones		

ID 27	Clase	Calificación
		(-1) Negativo

sociales.

A pesar de tener conocimiento del comportamiento del impacto, se desconoce su comportamiento a futuro, considerando los cambios que experimenta la ciudad en cuanto a renovación urbana e infraestructura, que inciden en aspectos de movilidad y los actores viales.

ID 32	Nivel de Vulnerabilidad (NV)	Calificación
		2,5 (Media)

Si bien los efectos sobre la movilidad se manifiestan una vez se presentan las intervenciones sobre los corredores viales, las condiciones de la ciudad en general permiten a los usuarios asimilar e interiorizar las condiciones de movilidad presentes mientras duren las obras proyectadas.

ID 34	Tendencia (TE)	Calificación
		3 (Creciente)

Se presenta de forma creciente, por factores como el crecimiento constante del parque automotor y el deterioro y obsolescencia en la infraestructura vial, que pierde su capacidad para atender la demanda. La alta congestión en las vías principales es permanente y en las horas pico se acentúa, principalmente en los puntos de la Av Chile (Calle 72) con Av. Caracas (Cr. 14) y Av. Chile con Av. Ciudad de Cali (Cr. 86). La inconformidad de los usuarios del transporte público frente a la calidad del servicio y la infraestructura, se ha hecho evidente en los diferentes medios de comunicación y en los resultados de las encuestas de percepción realizadas por diferentes organizaciones públicas y privadas.



Fotografía 11. Actores viales en vías de Engativá (calle 64)
Fuente: https://www.elespectador.com/bogota/desde-hoy-cambia-el-sentido-vial-de-la-calle-64-de-engativa-pueblo-en-bogota/. Consultado el 14 de junio de 2022.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		(-1) Negativo
A la complejidad del estado del tráfico se suma el aumento poblacional de algunas localidades con respecto a Bogotá como es el caso de la localidad de Suba y Engativá, donde los tiempos de espera para tomar algunas rutas y el desplazamiento hacia otros sectores son las principales quejas de los residentes de estas localidades.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		3,00
El impacto visto en relación con los otros impactos puede tener afectaciones relacionadas con las expectativas, conflictos, gestión interinstitucional entre otros, afectando de forma significativa la calidad de vida y dinámicas actuales de los habitantes del AI y la ciudadanía en general.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-5,11 (Moderadamente Significativo)
Significativo		

8.1.3.1.5. Afectación a la infraestructura pública y social en el área de influencia

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto:**	**Código**
		EA SOC 05
Afectación a la infraestructura pública y social en el área de influencia		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Infraestructura Pública y Social
Elementos y equipamientos que conforman en su conjunto la infraestructura pública y social.		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		
La infraestructura pública y social hace referencia a las construcciones o instalaciones de redes artificiales, utilizadas como base o soporte del desarrollo y de la organización estructural de ciudades, municipios y regiones, son esenciales en toda sociedad moderna y globalizada, y cuyo objeto proveer un determinado servicio de interés general y es el Estado el encargado de su construcción y mantenimiento. Infraestructura educativa A lo largo del trazado se identifican 57 instituciones educativas inscritas en el AID, de las cuales dos se ubican en la localidad de Chapinero, en la UPZ Chicó Lago; por su parte, en la localidad de Barrios Unidos se encuentran once instituciones educativas. En la localidad de Engativá se encuentran 25 instituciones educativas sobre el AID, distribuidas de la siguiente forma: 13 ubicadas en la UPZ Boyacá Real: tres en Santa Helenita, cuatro en el Barrio La Clarita, dos en La Soledad Norte, dos en el barrio Tabora y uno en el barrio La Granja; en la UPZ Las Ferias se encuentran ocho instituciones, distribuidas en los barrios Las Ferias (2), Las Ferias Occidental (1), La Bonanza (1), Bellavista Occidental (1), La Estrada (1), Bellavista y Palo Blanco (1). En la UPZ Minuto de Dios hay cuatro instituciones educativas sobre el AID, tres de ellas en el barrio París-Gaitán y una en el barrio Los Cerezos. Finalmente, la localidad de Suba presenta 19 instituciones educativas en tres UPZ: Tibabuyes, El Rincón y Niza. En la UPZ de Tibabuyes se encuentran diez instituciones educativas, en los barrios La Gaitana (3), Villa María I Sector (1), Aures II (1), San Carlos de Tibabuyes (1), Compartir-Suba (1), Fontanar del Río (1), Sabana de Tibabuyes (1) y Tibabuyes Universal (1). En la UPZ El Rincón hay ocho colegios, distribuidos en los barrios Aures II (4), Lech Walesa (1), Villa Elisa (1), San Cayetano y Puerta del Sol (1). Finalmente, en la UPZ Niza se encuentra un colegio ubicado en el AID, en el barrio Villa María.		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

Fotografía 12. IED Delia Zapata Olivella
Fuente: Alcaldía de Bogotá



Fotografía 13. Liceo Vida Amor Luz (VAL)
Fuente: https://www.civico.com/lugar/liceo-val-vida-amor-luz-
Consultado el 12 de junio de 2022.



Infraestructura en salud

En el AID se encuentran ocho centros de atención en salud, de los cuales dos se encuentran en Chapinero, dos en Barrios Unidos, tres en Engativá y tres en Suba.

Centro de Atención Prioritaria en Salud (CAPS) La Granja y la Unidad Primaria de Atención (UPA) París-Gaitán, adscrita al Hospital de Engativá

CAP San Cayetano y CAP Suba, que benefician principalmente a los habitantes de los barrios Santa Teresa, Bachué, El Rincón, San Cayetano, Aures II, Lombardía y Tibabuyes. Por otro lado, el CAP San Carlos se encuentra cercano a los barrios Bilbao, Fontanar del Río, Caminos de Felicidad, Sabana de Tibabuyes, Suba Compartir y Lombardía.





Fotografía 14. UPA La Española
Fuente: https://www.civico.com/lugar/upa-espanola-bogota/. Consultado el 12 de junio de 2022.
Fotografía 15. CAPS Suba
Fuente: https://2pos.org/814/5896/caps-suba. Consultado el 12 de junio de 2022.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

Infraestructura recreativa y Parques

En la localidad de Barrios Unidos se encuentran trece parques, en los barrios San Felipe, San Fernando y Alcázares.

Engativá cuenta con 24 parques en el AID, en los barrios Bonanza, Santa María, Boyacá, Real, La Serena, La Española y Palo Blanco. El Parque Bonanza cuenta con una cancha de fútbol, dos de microfútbol, y dos de baloncesto; también posee varios juegos infantiles. Adicionalmente, se encuentra el Estadio Bonanza, donde se realizan campeonatos de fútbol a nivel local. El Parque Boyacá Real, cuentan con Paraderos Paralibros Paraparques (PPP), donde se facilita el acceso a libros a toda la población. El IDRD, a través de la Alcaldía Local de Engativá, también desarrolla programas recreativos dirigidos al Adulto Mayor, con actividades de aeróbicos en horas de la mañana. El parque más representativo de la localidad es el Parque La Serena, administrado por el IDRD. En este lugar se desarrollan talleres y actividades recreativas para jóvenes y tercera edad. Cuenta con el servicio de práctica libre de natación previa inscripción y un centro de psicomotricidad enfocado a la población infantil. La piscina semiolímpica cuenta con cinco carriles de 25 metros cada uno, la infantil es de 6 metros de largo por 4 de ancho y 50 centímetros de profundidad, ambas son climatizadas. Para su puesta en funcionamiento se cumplirá con todas las medidas de bioseguridad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021).



Fotografía 16. Parque La Serena
Fuente: https://www.lydonline.com/portfolio/parque-la-serena/. Consultado el 12 de junio de 2022.



Fotografía 17. CEFE Fontanar del Río
Fuente: http://www.sainc.co/portfolio-view/parque-fontanar-del-rio/. Consultado el 12 de junio de 2022.

El área del AID en la localidad de Suba cuenta con 62 parques. Además de servir como sitios de esparcimiento y recreación, con programas de recreación a la tercera edad, además de contar con escenarios para la práctica de fútbol, baloncesto, juegos infantiles, un skatepark con pista de BMX, roller y skateboarding, convirtiendo este escenario en uno de los referentes locales para la recreación y práctica deportiva (IDRD, 2020). Adicionalmente el sector cuenta con 21 parques vecinales.

En un escenario sin proyecto, no se identifican actividades puntuales que generen intervenciones directas puntuales sobre ninguna de las infraestructuras objeto de estudio, lo que implica la no existencia de un impacto asociado.

8.1.3.1.6. Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción.

La información de este numeral hace parte del documento Plan de Reasentamiento General para la Línea 2 del Metro de Bogotá.

8.1.3.1.7. Generación Temporal de Empleo

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Generaciòn temporal de empleo**	**Código**
		EA SOC 07
Generación Temporal de Empleo		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	
		Población en Edad de Trabajar en el AII del proyecto
Población en Edad de Trabajar en el AII del proyecto		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Tasa de desempleo local
Tasa de desempleo local		

ID 23	**Análisis del estado actual del elemento afectado**	**Calificación**
Las principales fuentes de empleo, categorizadas por la rama de actividad, tanto en el AII como en el AID se encuentran en el sector del comercio y reparación de vehículos con el 18,8%, seguido por la administración pública y defensa, educación y atención en la salud humana con un 16,99%; en un segundo grupo con una participación superior al 10% estarían las actividades de servicios profesionales y la industria manufacturera con el 14,23% y 11,63% respectivamente. Esta distribución se puede apreciar de manera más detallada en la figura a continuación.		

ID 23	Análisis del estado actual del elemento afectado	Calificación

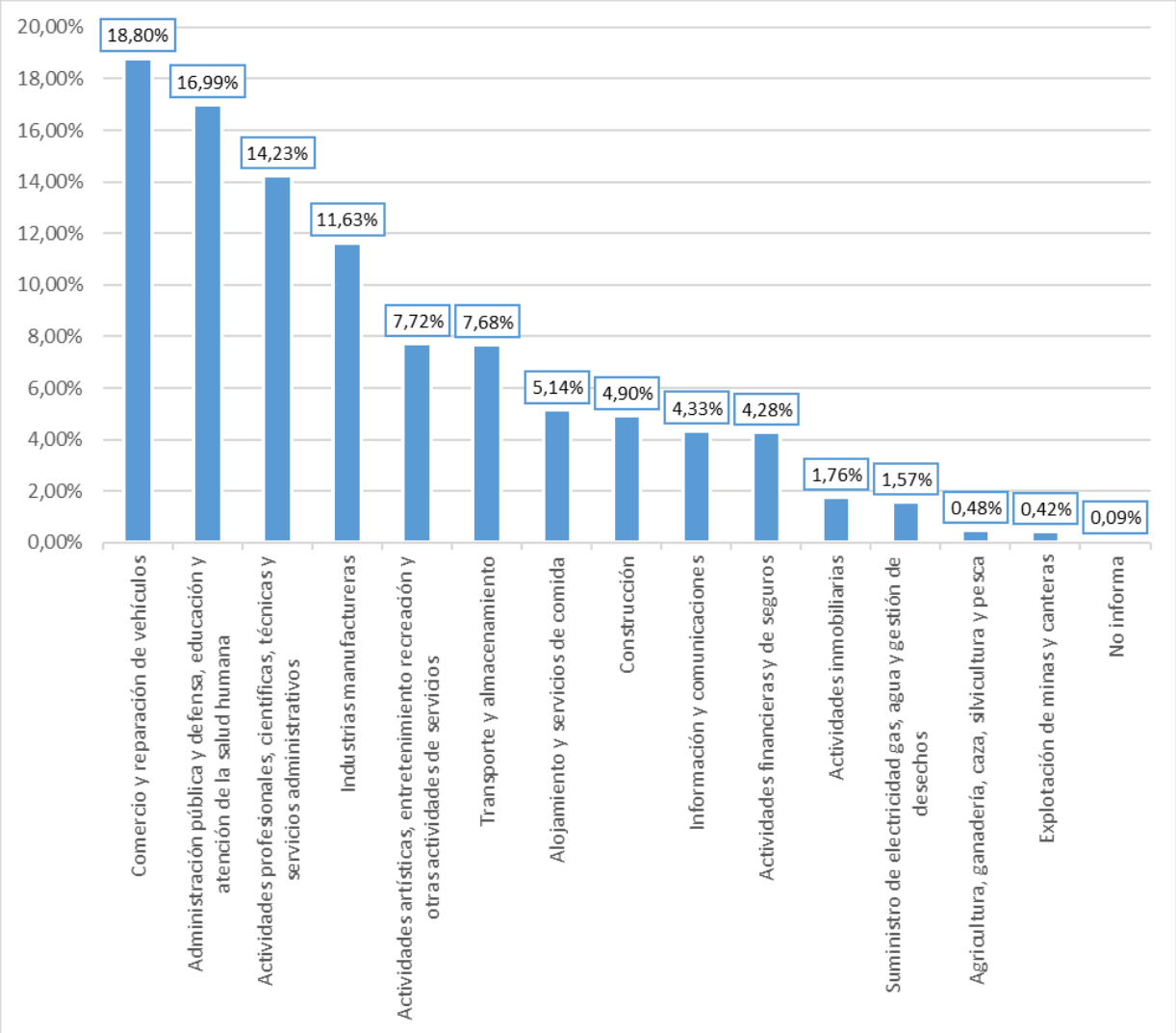


Figura 32. Población ocupada según ramas de actividad CIIU 4 A.C
Fuente: DANE (2022)

Cabe señalar que las ocupaciones que presentan mayores índices de formalidad en la contratación son las actividades de administración pública con un 22%, seguida por el comercio y reparación de vehículos con un 15% , las actividades profesionales con un 14%, la industria manufacturera con un 13% y las actividades artísticas con un 5%. En las demás ramas la ocupación representa hasta el 7% y menos. El caso más llamativo es el del comercio y reparación de vehículos que siendo el de mayor absorción de la mano de obra, es el que presenta los mayores índices de informalidad con un porcentaje cercano al 28% para el año 2021.

ID 23	Análisis del estado actual del elemento afectado	Calificación

En relación con la distribución poblacional de acuerdo con cada una de las categorías que describen el escenario del mercado laboral actual para la ciudad de Bogotá según el último reporte del mercado laboral para abril de 2.022, en total para el AID del proyecto la población en edad de trabajar (PET) es de 592.075 personas, de las cuales 399.887 constituyen la fuerza laboral. A su vez la población ocupada es de 349.561. En la Tabla 22, se presentan los valores absolutos de ésta distribución de población para cada una de las estaciones proyectadas.

Tabla 22. Distribución de la población de acuerdo con las categorías del mercado laboral para cada una de las estaciones proyectadas.

Estación	Población Total	PET	PEA	Ocupados	Desocupados
1	14.137	17.323	11.700	10.227	1.473
2	13.522	16.569	11.191	9.782	1.409
3	69.957	85.721	57.896	50.610	7.289
4	38.984	47.769	32.263	28.203	4.062
5	58.596	71.800	48.494	42.391	6.105
6	35.439	43.425	29.329	25.638	3.693
7	27.579	33.794	22.824	19.952	2.874
8	42.753	52.387	35.382	30.929	4.455
9	52.308	64.095	43.290	37.842	5.450
10	43.142	52.864	35.704	31.211	4.495
11	86.775	106.329	71.815	62.777	9.041
Total general	483.192	592.075	399.887	349.561	50.346

Fuente: Procesado por UT Movius 2022, con base en DANE (2022)

Así mismo, las estadísticas de la población ocupada según su posición ocupacional siete de cada diez son empleados u obreros, un 28% independientes, y algo menos del 3% son empleadores; hecho que sugiere una gran dinámica en la generación de externalidades positivas a los diferentes sectores de la economía local por parte de las empresas del sector.

ID 23	Análisis del estado actual del elemento afectado	Calificación

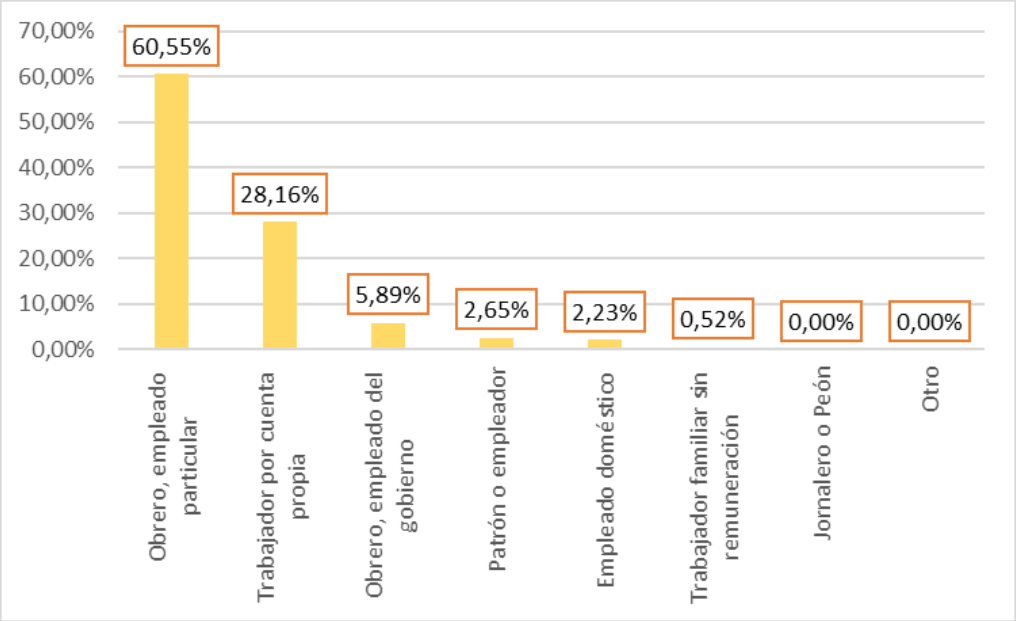


Figura 33. Población ocupada según posición ocupacional
Fuente: Procesado por UT MOVIUS 2022, con base en DANE (2022)

ID 24	Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto Calificación

El conflicto actual está estrechamente relacionado con el proceso de reactivación económica post pandemia del COVID 19, donde el cierre de establecimientos, suspensión temporal de proyectos y restricción de movilidad, afectó a todos los sectores económicos, y tuvo repercusiones muy sensibles en el mercado laboral. El empleo actual o la generación de nuevas plazas de trabajo.

Entre abril y junio de 2.020 la tasa de desempleo nacional se ubicó en un 20,3% y Bogotá en 23,6%; un poco más de 3 puntos porcentuales por encima del promedio nacional y de 13,3 puntos, frente al mismo periodo del año pasado (10,3%). Lo anterior quiere decir que, en la ciudad, hubo 956.987 personas desempleadas en el segundo trimestre de 2020, 473.435 más que en 2019.

No obstante, entre enero de 2.021 y el primer trimestre de 2.022, tal y como se puede apreciar en la figura siguiente, en Bogotá la tasa de desempleo registró un comportamiento positivo al disminuir en 7 puntos al pasar de 19,95% a 12,59%, que si se compara con los datos presentados en el párrafo anterior, sugieren una tendencia de recuperación de la economía bogotana que cierra este periodo con 545.000 personas desocupadas que a significa la recuperación de 411.987 empleos, y la disminución de la tasa de desempleo en un 43%, con todo lo que implica para el resto de la economía, especialmente en

ID 23	Análisis del estado actual del elemento afectado	Calificación

términos del consumo de bienes y servicios, sector que viene apalancando los índices de crecimiento económico en todo el territorio colombiano.

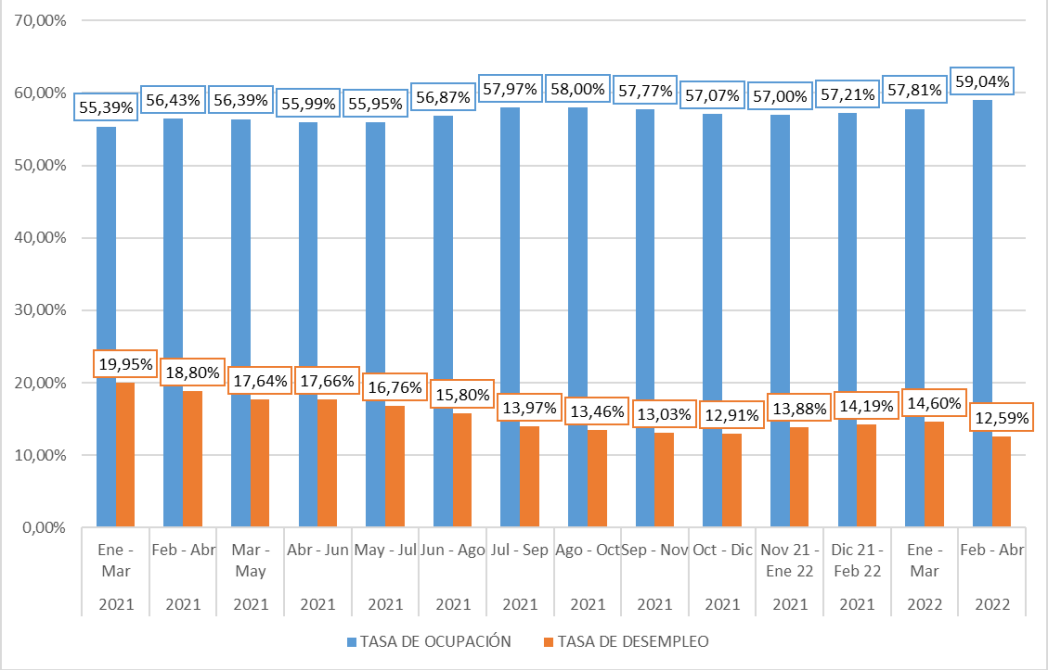


Figura 34. Evolución de la tasa de ocupación y desocupación en Bogotá (2.020 a 2.022)
Fuente: DANE, 2022

ID 25	Descripción de Tendencias

Como se mencionó en párrafos anteriores, los indicadores del mercado laboral presentan un comportamiento positivo producto de la reactivación económica una vez superada gradualmente la restricciones sanitarias de la epidemia del COVID 19. En razón a ello entre enero de 2.021 y el primer trimestre de 2.022, en Bogotá la tasa de desempleo registró un comportamiento positivo al disminuir en 7 puntos al pasar de 19,95% a 12,59%.

En un escenario sin proyecto, se espera que el ambiente político económico permita fortalecer los procesos de reactivación de la economía, y se retomen los indicadores del mercado laboral, especialmente en lo que respecta a la tasa de desempleo sea apoyada con estrategias para reducir su participación en porcentajes con valores inferiores a dos dígitos.

ID 34	Concepto escalar de la Tendencia	Calificación

ID 23	**Análisis del estado actual del elemento afectado**	**Calificación**
		Creciente
La información disponible indica que la afectación del elemento tiende a aumentar a un ritmo lento pero sostenido como consecuencia del mantenimiento continuo de actividades y/ o condiciones deletéreas o impactantes.		
ID 35	**Concepto Cualitativo de Significancia o Importancia Sin Proyecto**	**Calificación**
		Significativo
Las dinámicas económicas actuales tienen efectos directos sobre la población y la posibilidad de generar ingresos, que como se mencionó, para cerca de 7 de cada diez personas del área de influencia del proyecto, estas se encuentran en la posibilidad de hacerse con un empleo.		

8.1.3.1.8. Ocupación y nuevas dinámicas de las actividades económicas informales.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto:**	**Código**
		EA SOC 08
Ocupación y nuevas dinámicas de las actividades económicas informales		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Comerciantes informales
Comerciantes informales ubicados en cercanìas de las estaciones proyectadas		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		
La característica más importante sobre los comerciantes informales ocupantes del espacio público se relaciona con la articulación directa con los nodos comerciales presentes en el AI del proyecto. En efecto, la calle 72, la Avenida Ciudad de		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto:**	**Código**
		EA SOC 08

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).

El comercio en todos los nodos comerciales se dinamiza en cadenas muy cortas. En presencia de una especialización es muy alta hacia la venta de bienes y servicios, siendo marginal hacia otros sectores como la transformación y la producción, todos los encadenamientos relacionan algunos tipos de comerciantes y los consumidores finales, así como los respectivos prestadores de servicios. Básicamente en cualquiera de los nodos comerciales en mención, se reconoce a un grupo de comerciantes mayoristas de los cuales se proveen los minoristas, bien sean comerciantes en establecimientos o callejeros ambulantes y estacionarios. Éstos a su vez ofertan bienes y servicios a los consumidores finales, y en algunos casos a otros intermediarios, en lo que se denomina comercio al "detal".

En general los comerciantes informales presentes en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, encuentran esta actividad como parte de sus estrategias de vida frente a la posibilidad de generar un ingreso para el hogar, el cuál según cuentas del IPES, para la mayoría de ellos se encuentra en un rango inferior a $400.000 por mes, que a su vez equivale a menos de un (1) salario mínimo mensual del año 2.022.

Del total de vendedores informales, en lo que respecta a la edad, se destaca la baja presencia de población que inicia su etapa productiva o inserción en las actividades laborales o económicas (menores de 25 años, y una importante presencia de adultos mayores; prácticamente seis de cada diez vendedores informales se encuentra dentro del rango de los 27 a 59 años (63%) que corresponde a 10.732 vendedores informales; seguido los adultos mayores de 60 años con el 29%, y posteriormente entre el 5% y 3% corresponde a los personas entre 18 y 26 años.

Sobre las expectativas futuras para el desarrollo de sus actividades económicas, la opción de mantener sus posibilidades de negocio es la más destacada, de acuerdo con la información sistematizada por el IPES, los vendedores informales de las localidades de Chapinero, Engativá, Suba, y Barrios Unidos, el 33% prefiere ser relocalizado, el 19% prefiere construir negocio y el 8% prefiere obtener empleo.

En un escenario sin proyecto, sin presentarse proyectos obras o actividades que requieran de la intervención directa sobre las áreas que actualmente hacen parte de los nodos comerciales presentes en el área de influencia del proyecto, se espera que se mantenga la tendencia de configuración del sector comercial como parte de los propios procesos de oferta y demanda de bienes y servicios conforme se dinamizan los patrones de consumo.

8.1.3.1.9. Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 9

<table>
<tr><td colspan="3">Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 02</td><td rowspan="2">Elemento o Sujeto Afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Propietarios de establecimientos de comercio de bienes y servicios</td></tr>
<tr><td colspan="3">Propietarios de establecimientos de comercio formal o establecimiento alrededor de las zonas de estaciones proyectadas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 03</td><td rowspan="2">Medio afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Socioeconómico</td></tr>
<tr><td colspan="3">Socioeconómico.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 04</td><td rowspan="2">Componente afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Económico</td></tr>
<tr><td colspan="3">Económico, actividades de oferta de bienes y servicios en establecimientos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 05</td><td rowspan="2">Factor afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Establecimientos comerciales localizados en proximidades a las áreas de obras</td></tr>
<tr><td colspan="3">Establecimientos comerciales localizados en proximidades a las áreas de obras.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 06</td><td rowspan="2">Parámetro</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Número de establecimientos comerciales</td></tr>
<tr><td colspan="3">La cuantificación del número de establecimientos comerciales permite inferir el efecto que puede generar dentro de los nodos comerciales y sobre su importancia en la economía local.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 08</td><td rowspan="2">Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Primera línea del Metro de Bogotá</td></tr>
<tr><td colspan="3">Construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá a la altura de la estación de la calle 72.</td></tr>
</table>

ID 10	Aspecto	Descriptor
		Desarrollo de actividades comerciales en zonas urbanas
Desarrollo de actividades comerciales urbanas.		

ID 11	Efecto	Descriptor
		Disminución de ingresos
Disminución de ingresos.		

ID 12	Tipo de Efecto	Descriptor
		Afectación a actividades económicas locales.
La afectación sobre la actividad de oferta de bienes y servicios tiene relación directa con los medios de vida tanto de los propietarios de los establecimientos comerciales así como de sus empleados, y finalmente de toda la cadena a la que se encuentran articulados en su proceso de generación de valor.		

ID 17	Periodicidad	Descriptor
		Irregular
La regularidad de la manifestación del impacto ocurre solamente con ocasión de la construcción del proyecto de la primera línea del metro de Bogotá.		

MÓDULO O SECCIÓN II - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

ID 18 Localización

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica

ID 18	Localización

		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 22	Análisis de antecedentes

Al hablar del comercio existente en el AID del proyecto, 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. Como se ha mencionado en diferentes partes, la calle 72, 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.

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 nor occidente conectando y posteriormente integrando a la dinámica de la ciudad, los pueblos de Usaquén y Suba, los cuales posteriormente pasaron a ser localidades. Allí 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.

Las plazas de mercado son por defecto, si se quiere, los espacios de intercambio comercial más sobresalientes no solo en la cultura bogotana, sino en Colombia, y su dinámica permite que las generaciones de comerciantes que allí convergen, se adapte a la tan creciente como diversificada demanda de bienes y servicios supone una ciudad en crecimiento. En efecto, pronto las plazas de mercado se quedaron pequeñas y alrededor de ellas se inició una expansión de establecimientos comerciales que en la actualidad tienen como característica principal es el comercio minorista que involucra un amplia gama de actividades, y que directamente sugiere que se trata de nodos comerciales no especializados y ampliamente segmentados.

ID 24	Análisis de Tendencias

El proyecto de la Línea 2 del Metro de Bogotá para su desarrollo requiere de la intervención puntual de áreas superficiales que se asocian con la construcción de la estación ubicada en la calle 72 con Avenida Caracas. Desde esta perspectiva, los avances

ID 18	Localización

de la obra implica la emergencia de efectos directos sobre los establecimientos comerciales únicamente en las zonas de las estaciones proyectadas y sus obras asociadas, y suponen los siguientes efectos:

- Afectación física de edificaciones en las cuales se encuentran establecimientos comerciales.
- Restricción de acceso de los clientes a los locales comerciales con ocasión del avance de los diferentes frentes de obra.
- Restricción temporal para actividades de logística de operación comercial (cargue y descargue de mercancías)

Dentro de este grupo de comerciantes se encuentran aquellos que operan en las proximidades de la estación Calle 72 con Avenida Caracas correspondiente a la Línea 2 del Metro de Bogotá, cuyo número asciende a 696 y equivale al 12% del total de establecimientos que se encuentran al interior del AID, el cual se puede apreciar en la tabla siguiente resaltado en color gris.

Tabla 23. Establecimientos totales, y establecimientos afectados por el proyecto

Estación	Establecimientos	Participación (%)
Calle 72 x Avenida Caracas	696	12,00%
Calle 72 x NQS	859	14,80%
Calle 72 x Carrera 68	649	11,20%
Calle 72 x Avenida Boyacá	834	14,30%
Calle 72 x Avenida Cali	394	6,80%
Avenida Cali x Calle 80	476	8,20%
Avenida Cali x Calle 90	231	4,00%
Avenida Cali x Carrera 93	325	5,60%
ALO x Calle 129	400	6,90%
Tr. Suba x Carrera 141 A	358	6,20%
ALO x Calle 139	592	10,20%
Total general	5814	100%

Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 25	Análisis de Tendencias

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.

ID 18	Localización

Tabla 24. Características generales del desarrollo comercial en el AID

Sector Estación	Establecimientos	Cantidad de actividades según códigos CIIU	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 automotríz -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
Avenida Cali x Calle 80	476	46	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotríz

ID 18	Localización

Avenida Cali x Calle 90	231	39	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotríz
Avenida Cali x Carrera 93	325	38	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotríz
ALO x Calle 129	400	38	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotríz
ALO x Calle 139	592	41	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotríz
Tr. Suba x Carrera 141 A	358	36	-Altamente segmentado -Ferreterías -Restaurantes -Tiendas de víveres, cacharrerías, y otro productos del hogar -Talleres mecánica automotríz

Fuente: UT MOVIUS 2022

El desarrollo de dichos nodos comerciales se puede apreciar más claramente al revisar la concentración o aglomeración espacial de todos los diferentes establecimientos identificados alrededor de cada una de las estaciones objeto de análisis, tal y como se presenta en la figura siguiente.

ID 18	Localización

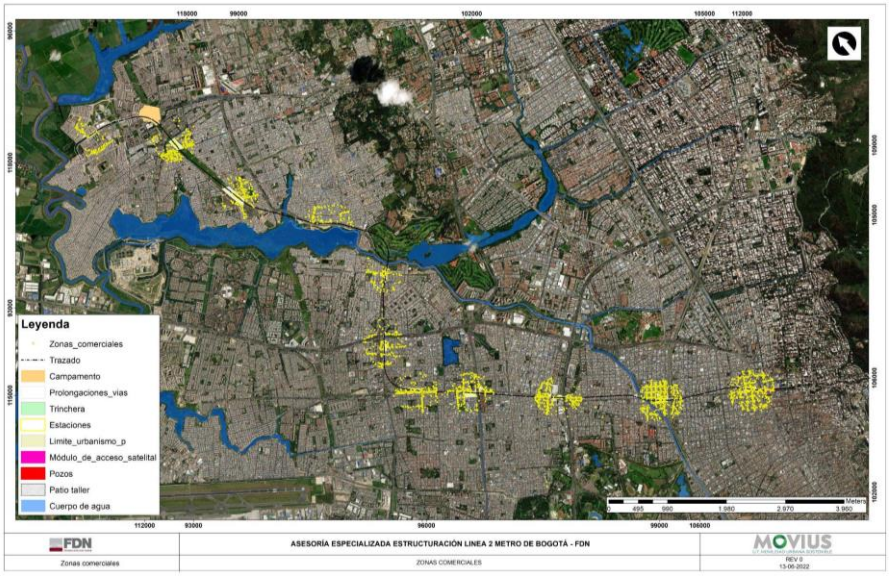


Figura 35. Concentración de actividades en establecimientos comerciales
Fuente: UT MOVIUS 2022

En un escenario sin proyecto, sin presentarse proyectos obras o actividades que requieran de la intervención directa sobre las áreas que actualmente, hacen parte de los nodos comerciales presentes en el área de influencia del proyecto, se espera que se mantenga la tendencia de configuración del sector comercial como parte de los propios procesos de oferta y demanda de bienes y servicios conforme se dinamizan los patrones de consumo.

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo (-1)

Negativo. Los efectos sobre los comerciantes afectados se manifiestan en la pérdida temporal o total de buena parte de sus flujos de caja lo que repercute en la sostenibilidad de sus emprendimientos.

"¿Quién va a responder por el deterioro de los predios, ante tantos estudios que dejan a medias? iniciaron un proyecto por la calle 91 por el lado de la plaza; una construcción que dejaron cerrada por más de un año y la gente tuvo que cerrar locales. Para esa construcción desviaron todo el flujo vehicular deteriorando todas las casas, cuando se vaya a hacer la compra, las casas ya deterioradas no las van a comprar al precio que corresponde". (*Ver 15 ACTA_COM LOC ENG)*

ID 28	Duración (DU)	Calificación
		Larga duración (3)

Larga duración. La duración del impacto es inferior a 4 años durante la fase constructiva.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2)
Las repercusiones del impacto, se presentan directamente en predios donde existen actualmente, establecimientos comerciales, que a su vez hacen parte de los nodos comerciales locales aledaños a las estaciones proyectadas.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1)
En total se estima que se afectarían puntualmente 396 establecimientos comerciales que representan el 12% de los 5.814 establecimientos identificados en las zonas vecinas a las estaciones proyectadas, por lo que se trata de una magnitud inferior al 20%, razón por la cual se considera baja.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1)
Con la información disponible se puede determinar con precisión el impacto y sus efectos asociados con un margen de error menor al 10%.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Alta (3)
Se entiende que la afectación a los propietarios de los establecimientos comerciales afectados supone una condición de desventaja económica importante dado que es muy complejo el restablecimiento de sus negocios dentro o en otros nodos comerciales de la ciudad.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		Estable (2,0)
La tendencia puede considerarse como estable, en la medida que se mantienen las actividades que tradicionalmente generan la dinámica económica en el AID.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**

		Muy Alta (5)
La afectación puntual a sobre el comercio en establecimientos comerciales posee alta motricidad y baja dependencia con relación al conjunto de los demás impactos identificados, toda vez que desde su presencia emergen expectativas y situaciones conflictivas que requieren procesos de gestión específicos.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente Significativo (4,92)
Las afectaciones al sector comercial, si bien son bajas en cuanto a la magnitud relativa, corresponden a temáticas de muy alta sensibilidad en la comunidad de las cuales se genera una alta motricidad con el sistema de impactos del medio socioeconómico, en condiciones de alta vulnerabilidad al tratarse de la posibilidad de percibir ingresos monetarios por parte de los propietarios y las demás personas que de allí dependen.		

8.1.3.1.10. Ocupación y valor del suelo.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 10
Ocupación y valor del suelo		
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Propietarios de predios privados
Propietarios de predios privados del área de influencia del proyecto, que además se encuentran próximas a las estaciones proyectadas.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Valor y uso del suelo

ID 23	**Análisis del estado actual del elemento afectado**	**Descriptor**

En términos de la distribución del suelo, de acuerdo con el artículo 240 del decreto 555 de 2021 el área de influencia urbana de la L2MB se divide entre Área de actividad estructurante receptora de vivienda de interés social desde la estación 1 hasta la 7, y Receptora de actividades económicas desde la 8 hasta la 1, cuyas características más destacadas se presentan a continuación.

Tabla 25. Usos Principales existentes de los predios dentro del Área de Influencia Urbana POT

ESTACIÓN	USOS PRINCIPALES
1	El Área de Influencia Urbana se caracteriza por ser un sector de uso mixto, donde predomina el uso comercial que equivale al 59.5%. predomina en las vías principales como son: la Calle 72, Carrera 14, Carrera 15, Carrera 9, Carrera 11 y calle 68, esta actividad comercial suple necesidades a escala urbana y local. El uso residencial con un 31.6% se ubica en su mayoría al interior del barrio Concepción, Los Alcázares y 7 de Agosto. El dotacional privado cuenta con un 4.6% de presencia en el Área de Influencia Urbana.
2	El Área de Influencia urbana se caracteriza por ser un sector de uso mixto, donde predomina el uso residencial con un 48.8% está localizado en su mayoría al interior del barrio Doce de Octubre, Once de noviembre, San Fernando y Alcázares. El uso comercial y de servicio equivale al 40.1%. predomina en las vías principales como son: la Calle 72, Carrera 14, Carrera 15, Carrera 9 Carrera 11 y calle 68, esta actividad comercial suple necesidades a escala urbana y local. El dotacional público cuenta con un 3.1 % de presencia en el área de influencia urbana.
3	El Área de Influencia Urbana se caracteriza por ser un sector de uso mixto, donde predomina el uso residencial que equivale al 62,6% señalando la importancia de este uso en la dinámica local. El uso comercial y de servicios con un 30,2% predomina en las vías principales como son: la Calle 72, la Calle 72A, la Calle 68, la Avenida Carrera 68, la Carrera 68F, la Avenida Carrera 70 y al interior del barrio Las Ferias, esta actividad comercial suple las necesidades locales y también se encuentra el Alkosto Avenida 68 que suple necesidades a escala urbana.
4	El Área de Influencia Urbana se caracteriza por ser un sector de uso mixto, donde predomina el uso residencial que equivale al 72,8%. El uso comercial y de servicios con un 16,8% predomina en las vías principales como son: la Calle 72, la Avenida Carrera 70, la Avenida Boyacá, la Carrera 74A, la Carrera 76, la Carrera 77A y la Carrera 80, esta actividad comercial suple las necesidades locales.
5	El Área de Influencia Urbana se caracteriza por ser un sector de uso mixto, donde predomina el uso residencial que equivale al 78,7%. El uso comercial y de servicios con un 11,1% predomina en las vías principales como son: la Calle 72, Carrera 76, Carrera 77A, Carrera 80 y Avenida Ciudad de Cali esta actividad comercial suple las necesidades locales.

6	La Estación 6 de la L2MB cuenta dentro de su Área de Influencia Urbana con un 75.8% de predios con uso residencial consolidado. El comercio se sitúa sobre dos vías principalmente como lo son la Avenida Ciudad de Cali y la Calle 80 en el que se destacan los locales de material para la construcción y la plaza comercial Primavera en la cual se encuentran distintos comercios y servicios. Hacia el interior de los barrios la actividad se empieza a consolidar netamente residencial excepto el barrio Los Cerezos donde en su mayoría el uso es mixto.
7	La Estación 7 de la L2MB cuenta dentro de su Área de Influencia Urbana con un 86.3% de predios con uso residencial consolidado. El comercio se sitúa sobre tres vías principalmente como lo son la Calle 90, la Avenida Ciudad de Cali y la Diagonal 84a en el que se destacan los supermercados, droguerías, restaurantes y demás comercio que satisface las necesidades de escala local, así como una plaza de mercado del Quirigua ubicada sobre la Calle 90. La vocación del sector es residencial pero debido a la importancia de las vías arteriales y los flujos que se dan en ellas se ubican las actividades comerciales por dichos corredores.
8	La Estación 8 de la L2MB cuenta dentro de su Área de Influencia Urbana con un 81.6% de predios con uso residencial consolidado. El comercio se sitúa sobre los ejes vehiculares principales como lo son la Calle 127, la Carrera 91 y la Carrera 93 en el que se destacan los supermercados, las tiendas y talleres de motos y demás comercio que satisface las necesidades de escala local. A partir de la Calle 91 la Avenida Ciudad de Cali pierde ese carácter de uso comercial y mixto y pasa a destacarse por un uso más residencial que mixto.
9	El Área de Influencia Urbana de la Estación 9 se caracteriza por ser un sector de uso Mixto, donde predomina el uso residencial dado por el conjunto de casas Jardines de Tibabuyes sector Nueva Tibabuyes, Ciudadela nueva Tibabuyes, el sector popular Aures II localizado al costado oriental de la ALO y el barrio La Cañiza, ubicado hacia el costado occidental del sector de estudio colindando con el Humedal Juan Amarillo y que equivale al 88,4 % señalando la importancia de este uso en la dinámica local. El uso comercial y de servicios con un 7,9 % predomina en las vías principales como son: la Carrera 106, la Avenida Ciudad de Cali a ambos costados, la calle 129D, la calle 129C costado oriental en el sector aures II y la Carrera 124 que colinda con la zona residencial multifamiliar y el barrio La Cañiza. La actividad comercial de estos sectores suple las necesidades locales y también se encuentra el Centro comercial Laguna que suple necesidades a escala urbana.

10	El Área de Influencia Urbana de la Estación 10 se caracteriza por ser un sector de uso Mixto, donde predomina el uso residencial dado por el conjunto de vivienda Urbanización Ciudadela Cafam localizado al costado oriental de la Estación así como el sector de Puerta del sol ubicado al sur de la ciudadela Cafam. Al costado occidental de la Estación 10 se encuentran emplazadas la Urbanización San Andres Afidro y el sector de barrios llamado Sabana de Tibabuyes los cuales en su totalidad equivalen al 91,4 %. El uso comercial y de servicios con un 5,9 % predomina en las vías principales como son: la Calle 139, Carrera 126A, la Transversal 127A. La actividad comercial de estos sectores suple las necesidades locales incluyendo las áreas de vivienda multifamiliar localizadas en el costado occidental en cercanía a la Estación 10 proyectada.
11	El Área de Influencia Urbana de la Estación 11 se caracteriza por ser un sector de uso Mixto, donde predomina el uso residencial dado por el conjunto de vivienda quintas de Santa Rita, conjunto residencial Reservas de Suba,Tayazal de Suba, Prados de San Felipe y Caminos de la Esperanza II, entre otros localizados al costado Norte del eje de la Estación 11 así como los conjuntos residenciales Caminos de Esperanza, Almenara, Alicante de Suba, Albear de Suba, Yerba Mora reservado, conjunto residencial Yaiti y el barrio Suba Bilbao, localizados hacia el costado sur los cuales en su totalidad equivalen al 77,4 %. El uso comercial y de servicios con un 16,5 % predomina en las vías principales como son: la Calle 143B, la Carrera 141A Bis y la Carrera 139. La actividad comercial de estos sectores suple las necesidades locales incluyendo las áreas de vivienda multifamiliar localizadas en inmediaciones a la Estación 11 proyectada.

Fuente: UT MOVIUS 2022

Por parte de la ocupación y apropiación territorial el avance y consolidación del sector asociado al comercio de bienes y servicios 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. Como se ha mencionado en diferentes partes, la calle 72, 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.

Se destacan como nodos comerciales más relevantes dentro del área de influencia 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.

La ocupación del suelo se relaciona con el desarrollo físico del territorio y la utilización que se da del suelo, en el caso de Bogotá el POT se constituye en la carta de navegación que permite ordenar el suelo urbano y rural. La ocurrencia simultánea de la materialización de las determinaciones consignadas en el POT, junto con la apropiación del territorio en términos del uso que se le da al suelo por parte de los diferentes actores presentes en él, tienen necesariamente diferentes expresiones en las cuáles una de las más destacadas el incremento en los precios del suelo por el correspondiente aumento de la demanda, que para el caso del AI del proyecto esta resulta ser cualitativamente alta, ante la poca oferta de suelo disponible toda vez que se trata de suelo urbano construído en su gran mayoría.

ID 24	**Conflictos ambientales existentes relacionados con elemento afectado o Impacto**

Como se mencionó anteriormente, la dinámica propia a nivel territorial supone una demanda creciente de superficie para el desarrollo de actividades compatibles con el POT vigente. En un escenario de estas características la dinámica de la oferta y demanda determina un mercado del suelo urbano muy dinámico cuya tendencia es hacia el alza del valor del m^2 en todas las zonas próximas a las estaciones proyectadas.

Como se presenta en la tabla siguiente, las estaciones donde se presenta un mayor valor por metro cuadrado son: la Estación 2 pasando de 762.760 COP en el año 2012 a más de 4'000.000 COP (524,41% de variación), esta estación pertenece al sector de producción tradicional del barrio 12 de Octubre y la Estación 10 pasando de 305.108 COP a 2'000.000 COP (655,51% de variación), esta Estación pertenece a la zona comercial de la calle 139. Las estaciones donde se presenta un menor aumento de valor son: la Estación 1 zona financiera de la calle 72, la Estación 7 y la Estación 9 donde su valor se duplica.

Tabla 26. Valor de Referencia por Estación y Manzana 2012 - 2020

Estación	2012	2020	Porcentaje de Variación
1	762.760 - 3´051.082 COP	2'000.0000 - mayor de 4'000.0000	262,21% - 131,10%
2	762.760 COP	2'000.0000 - mayor de 4'000.0000	524,41%
3	762.760 COP	2´000.000 COP	262,21%
4	762.760 COP	2´000.000 - 3'000.000 COP	262,21% - 393,31%
5	762.760 COP	2'000.000 COP	262,21%
6	762.760 COP	2'000.000 COP	262,21%
7	762.760 - 1'525.541 COP	2'000.000 COP	262,21% - 131,10%
8	305.108 COP	1'000.000 COP	327,75%
9	762.760 COP	1'000.000 - 2'000.000 COP	137,60% - 262,21%
10	305.108 - 762.760 COP	2'000.000 COP	655,51% - 262,21%
11	305.108 - 762.760 COP	1'500.000 COP	491,63% - 196,65%

Fuente: Procesado por UT MOVIUS 2022, con base en https://mapas.bogota.gov.co/# (2020)

ID 25	Descripción de tendencias
Como se presentó en párrafos anteriores, el desarrollo urbanístico y económico del AI del proyecto refieren a un proceso en el que se conjuga la planeación desde el ordenamiento territorial, y la consolidación de zonas de alta importancia económica especialmente en lo referente al comercio de bienes y servicios. Tales condiciones resultan bastante favorables para la inversión privada orientada hacia el interés comercial como el residencial lo cual deriva necesariamente en una presión sobre el mercado del suelo que se manifiesta en un comportamiento creciente sobre el precio del m^2 en todas las zonas aledañas a Así las cosas, en un escenario sin proyecto se espera que persista el desarrollo de apropiación del territorio en cuanto a la consolidación comercial, y los usos residenciales y mixtos en las áreas que lo permite el actual POT y el proyectado, y por ende se construya un ambiente favorable para el mercado inmobiliario en el que el valor del m^2 se sostenga hacia el alza.	

ID 34	Tendencia (TE)	Calificación
		Creciente 3,5
El valor del suelo seguirá incrementándose como consecuencia de la consolidación de los usos reglamentados por el POT y el desarrollo comercial tradicional existente en la zona.		

ID 36	Concepto Cualitativo de Significancia o Importancia Sin Proyecto	Calificación
		Significativo
Se entiende que la exposición al impacto, entendida como la ocupación y el aumento del valor del uso del suelo por parte de la población residente y/o usuaria de la infraestructura privada en el AII, es alta y la tendencia es creciente. En ese sentido la vulnerabilidad es importante en un contexto del mercado de precios del suelo bastante dinámico y con tendencia histórica creciente.		

8.1.3.1.11. Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad

<table>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto de referencia</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EIA SOC 11</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 02</td><td rowspan="2">Elemento o Sujeto en análisis</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Equipamientos culturales, infraestructura,
prácticas de tradición, cultura material e inmaterial</td></tr>
<tr><td colspan="3">Escenarios para el desarrollo de formaciones artísticas y manifestaciones culturales incluyendo la infraestructura cultural, equipamientos públicos y privados. Así como individuos y colectivos que desde sus diferentes oficios y/o quehaceres reivindican y transforman a la cultura inmaterial en las áreas de influencia del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Actualmente al interior del AID del proyecto se presenta un amplia y variada oferta de programación y expresión cultural propia de la cotidianidad de los barrios y las localidades bogotanas. En el ejercicio de acercamiento y caracterización con las comunidades no fueron evidentes las correlaciones con los proyectos de movilidad ciudadana, ni de transporte masivo como lo es la Línea 2 del Metro de Bogotá.

A continuación se presenta el panorama de la oferta y dinámica cultural en el AID del proyecto, la cual involucra actividades como:

● Actividades diurnas y nocturnas en torno a eventos culturales acompañados de música, gastronomía, literatura/cinematografía y /o cualquier otra manifestación cultural.
● Zonas del corredor como la Zona G, San Felipe Distrito Arte y algunas zonas sobre la Calle 72 hasta la Av Ciudad de Cali que cuentan con oferta cultural y de entretenimiento. Economía y cultura.
● Actividades en entornos naturales, espacios destinados para el deporte, diversión y ocio. Vínculo con zonas arborizadas, humedales, alamedas.
● Agenda cultural distrital y de organizaciones privadas, entre ellas organizaciones sin ánimo de lucro.</td></tr>
</table>

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 11



Figura 36. Agenda cultural distrital
Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá

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 se evidencia 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. Como resultado de la búsqueda de eventos culturales que apoyen la diversidad de género, se encontró la siguiente figura que representa un cartel difundido por la Alcaldía local de Chapinero para la promoción del evento Festival por la igualdad.



Figura 37. Publicidad evento LGTBI. Fuente: Alcaldía Local Chapinero
Fuente: Alcaldía de Bogotá, 2022

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.

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 11



Figura 38. Eventos culturales sector distrito dentro de AI. Fuente: Alcaldía Local de Chapinero
Fuente: Alcaldía de Bogotá, 2022

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.



Figura 39. Programación cultural organizaciones privadas con respaldo de distrito- San Felipe Distrito de Arte.
Fuente: Alcaldía de Bogotá, 2022

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 11



Figura 40. Escena musical Barrios Unidos
Fuente: Mesa Local de Graffiti, 2022

La anterior figura evidencia formas de organización de colectivos principalmente de las “Mesas locales” como lo son la Mesa Local Unidos por el Rock, La Mesa Local de Hip-Hop, así como la Mesa de Skate y Bmx de Barrios Unidos. La organización de estos eventos se realiza de forma independiente con el ánimo de crear encuentros interculturales artísticos, bandas musicales, muestras y competencias deportivas y de entretenimiento como el Skate, Bmx y Graffiti.
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 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. En la actualidad, el interés por la protección de los cuerpos de agua y la conexión entre los componentes bióticos/abióticos/sociales se ha visto reflejado dentro de las inquietudes de los habitantes frente al proyecto. Especialmente, la población ubicada en las áreas de influencia del proyecto L2MB de las localidades de Engativá y Suba, se caracterizan por liderar procesos de veeduría ciudadana sobre los proyectos que se ejecutan a nivel distrital. A través de lo que se conoce como Asambleas Populares, Engativá y Suba se han consolidado como territorios de interés social. Sus formas organizativas mediante la conformación de mesas de trabajo impulsan la gestión de eventos culturales que son autogestionados y/o, en casos puntuales, reciben apoyo de las alcaldías locales o de organizaciones como la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos). Es importante aclarar que la presencia de los integrantes de las asambleas de Engativá y Suba no ha sido explícita en los

ID 01	Nombre del impacto de referencia	Código
		EIA SOC 11

talleres de participación ciudadana destinados a la caracterización del presente estudio. No obstante, se han presentado algunos participantes que dicen conformar la Mesa de Humedales Tibabuyes y representantes del Cabildo Indígena Muisca.

A continuación se evidencian las siguientes figuras sobre afiches publicitarios, informativos y de convocatoria para invitar a las comunidades aledañas a los sitios de interés para el desarrollo de diversas actividades que cubren la participación de eventos de veeduría ciudadana, intervención de agricultura urbana/comunitaria, formaciones artísticas y desarrollo de conocimiento a través de nuevas pedagogías, protestas sociales, entre otros.



Figura 41. Eventos culturales Engativá y Suba
Fuente: (1) SOS Humedal Tibabuyes-Facebook; (2) UPJ Deca. Unión Piloto Juvenil- Facebook; (3) s.r. Encaminarte Fundación;
(4) Asamblea Popular de Engativá- Facebook. (5) Centro de Educación Popular Chipacuy- Facebook. (6) Conocimiento en Revolución CeR- Facebook.

8.1.3.1.12. Afectación al Patrimonio Arqueológico

ID 01	**Nombre del impacto de referencia**	**Código**
		EA-SOC-13
Afectación al patrimonio arqueológico		
ID 02	**Elemento o Sujeto en análisis**	**Descriptor**
		Patrimonio arqueológico
Todo bien u objeto que según la legislación vigente forme parte del patrimonio arqueológico de la nación. En este caso particular, comprende aquellos vestigios con una antigüedad comprobada superior a 100 años.		
Elementos de sustentación de la No existencia del impacto en el escenario sin proyecto		
Pese a que el proyecto se intersecta con otras obras de infraestructura en la capital que están en distintas etapas, como son: Corredor Verde Carrera Séptima, Regiotram del Norte, Transmilenio Av. 68 y Transmilenio Av. Ciudad de Calí, Primera Línea del Metro de Bogotá y Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas, en el estado actual de conocimiento no hay forma de saber si hay impactos declarados en los tramos en los que dichos proyectos se intersectan con la Línea 2 del Metro de Bogotá. Sin embargo, aunque no se puede tener certeza de la existencia de impactos sobre el patrimonio arqueológico por parte de estas obras, la zonificación preliminar de potencial arqueológico muestra un potencial alto hacia ambos extremos del trazado, potencial medio en la mitad del trazado a la altura de la Calle 80 y bajo potencial en la mayor parte de la Calle 72 y Av. Ciudad de Cali.		

8.1.3.1.13. Afectación al Patrimonio Cultural

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12
ID 02	**Elemento, Factor, Atributo o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Actores interesados

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12

Comunidades, organizaciones, líderes y grupos de interés, que corresponden a residentes, comerciantes, instituciones, entre otros actores identificados en el mapeo de las partes interesadas. Estos actores fueron identificados a partir del relacionamiento que han tenido hasta el momento con el proyecto L2MB en cada una de las localidades, sin embargo, es de anotar que el mapeo o identificación de actores se complementará y retroalimentará a lo largo del desarrollo del proyecto (Ver Tabla 27).

Tabla 27. Número de actores por categoría

Tipo de actor	Número
Entidades públicas distritales	16
Entidades públicas locales	17
ONG	22
Organizaciones sociales (veedurías, coordinadoras)	2
Comunidades barriales y JAC	51
Comerciantes	5.814
Total	109

Fuente: UT MOVIUS 2022

Como veremos, tales partes interesadas presentes en el mapeo, también son sujeto de afectación por parte de los proyectos que se encuentran actualmente en curso en el AI y que se expondrán en el desarrollo del presente impacto.

En cuanto a los comerciantes, si bien no se ha identificado gremios que hayan hecho presencia durante la realización del EIAS, se pudo apreciar durante la encuesta de comercio formal que, en un radio de 300 metros alrededor de una futura estación de la L2MB, se pueden encontrar hasta 600 establecimientos comerciales de hasta algo menos de 60 tipos de actividades económicas, prácticamente todas enfocadas en las ventas minoristas, lo cual da cuenta de la importancia de estos actores a la hora de evaluar el impacto.

ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Cultural Político administrativo Económico

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Comunidad del AI
Relacionamiento entre comunidades, organizaciones sociales y ambientales y demás actores sociales y las entidades encargadas de los proyectos señalados en el *ID 08.*		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Porcentaje de uso de recursos y mecanismos de participación
Porcentaje de uso de recursos y mecanismos de participación relacionados al desarrollo de los proyectos como la extensión de la Av. Ciudad de Cali, la Primera Línea del Metro de Bogotá, la Ciclo-alameda Medio Milenio, entre otros consignados en el *ID 08*.		
ID 08	**Actividades del área de influencia relacionadas con el impacto**	**Descriptor**
		Proyectos en curso como la extensión de la Av Ciudad de Cali, Corredor Verde, etc; y acciones estratégicas del POT en el AID del proyecto.

Algunos de los proyectos identificados en el AI del proyecto son:

- Corredor Verde Carrera Séptima

El proyecto Corredor Verde Séptima se encuentra en la etapa de estudios y diseños y se espera que estén listos a finales de 2022. Dentro los estudios desarrollados se identificó que la intersección del corredor con la Calle 72 es uno de los puntos con mayor volúmen de movilidad de personas.

- Primera Línea del Metro de Bogotá

Desde enero de 2017 inició la fase previa de PLMB y para el mes de abril de 2022, el proyecto llevaba un avance físico de ejecución de 14,43%[13]. La L2MB frente al diseño del proyecto Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB) se encuentra localizada en inmediaciones a la estación #15.

- Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas

[13] https://www.larepublica.co/infraestructura/construccion-de-la-primera-linea-del-metro-de-bogota-presenta-un-avance-de-14-34-3353999

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12

El proyecto se encuentra en construcción desde septiembre de 2021 y continuará sus obras hasta el primer semestre de 2023[14]. Es importante mencionar que la calle 72 será un eje de interconexión con todos los puntos cardinales de la ciudad y diferentes modos de transporte, será la conexión con el corredor verde (Av. Carrera 7) y también será la conexión con la futura operación de la PLMB y la L2MB.

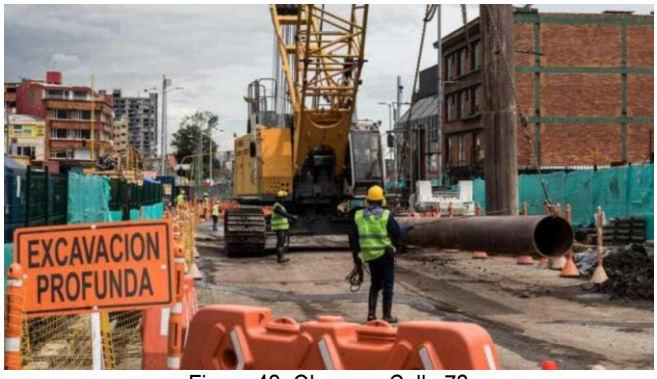


Figura 42. Obras en Calle 72
Fuente: Semana, 2022[15]

- Ciclo-Alameda Medio Milenio

En la actualidad se encuentra en ejecución el proyecto de Estudios y Diseños de la Ciclo-Alameda Medio Milenio desde el Tunal hasta la Calle 108 mediante el contrato IDU 1573 de 2020. La Estación 1 de la L2MB se encuentra localizada en cercanía al trazado de esta ciclo-alameda.

- TransMilenio Avenida Carrera 68

De acuerdo a la información del Instituto de Desarrollo Urbano IDU, esta obra contará con 16.9 kilómetros de vía, 542.000 metros cuadrados de espacio público y 13.69 kilómetros de ciclorruta. Este proyecto se encuentra en etapa constructiva por tramos y se estima que a mediados de 2026 se entregará la totalidad de la obra.

La estación #3 de la L2MB se encuentra localizada en el costado occidental del corredor de la Avenida Carrera 68 sobre una zona verde planteada por Consorcio Consultores Transmilenio.

[14] https://www.metrodebogota.gov.co/?q=content/avance-obras-concesionario/intercambiador-vial-calle-72
[15] https://www.semana.com/nacion/articulo/por-obras-del-metro-de-bogota-otro-sector-de-la-calle-72-estara-cerrado-por-18-meses/202234/

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12



Figura 43. Obras en la Avenida 68
Fuente: El Espectador, 2022[16]

- Ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali

Las estaciones 5, 6, 7 y 8 de la L2MB se encuentran localizadas dentro del Límite de Diseño establecido en los diseños del corredor de la Avenida Ciudad de Cali, desarrollados por el Consorcio Troncales Bogotá. Algunos de los tramos como el Tramo I de la ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali ya se encuentran adjudicados.

- Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro

Los estudios y diseños a nivel de factibilidad de la Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro desde el Rio Bogotá hasta la NQS y la Carrera 7 fueron desarrollados por la Unión Temporal Integral - Esfinanzas conformada por Integral S. A. y Esfinanzas S. A. La Estación 7 de la L2MB intersecta con los diseños de este proyecto.

ACTUACIONES ESTRATÉGICAS

Las Actuaciones Estratégicas 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:

[16] https://www.elespectador.com/bogota/obras-en-avenida-68-avanza-construccion-de-puente-vehicular-en-venecia-sur-de-bogota/

<table>
<tr><th colspan="3">1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA SOC 12</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Actuación Estratégica prioritaria CALLE 72
● Actuación Estratégica PIEZA RIONEGRO
● Actuación Estratégica LAS FERIAS
● Actuación Estratégica CIUDADELA EDUCATIVA Y DEL CUIDADO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 10</td><td rowspan="2">Aspecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>● Cierre de vías
● Circulación de maquinaria pesada
● Focos de inseguridad por cerramientos</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Estudios y diseños
● Cierre de vías
● Circulación de maquinaria pesada
● Deterioro en la calidad de aire y ruido
● Focos de inseguridad por cerramientos
● Cambio en la dinámica de interacción con el espacio
● Adquisición predial</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 11</td><td rowspan="2">Efecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Surgimiento de expectativas, conflictos e intereses</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Expectativas por el desarrollo y ejecución de los Proyectos mencionados
● Conflictos surgidos por un mal manejo dado a las expectativas de los actores interesados
● Intensificación de conflictos presentes en el territorio surgidos por temáticas de interés para los actores, como la afectación ambiental, el cambio en las dinámicas de movilidad, la valorización de los predios aledaños a proyectos, la afectación a la infraestructura, entre otros.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 12</td><td rowspan="2">Tipo de Efecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Directo</td></tr>
<tr><td colspan="3">La generación de conflictos y expectativas en los actores interesados es consecuencia directa de actividades como cerramientos por obras, paso de maquinaria, traslado de redes, realización de estudios y diseños, entre otras desarrolladas</td></tr>
</table>

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12

por proyectos como la Primera Línea del Metro de Bogotá, la ampliación y extensión de la Av. Ciudad de Cali, el Corredor verde de la Carrera Séptima y demás consignados en el *ID 08*.

ID 13	**Presencia**	**Descriptor**
		Evidente

Las expectativas y conflictos frente a factores externos inductores de cambio se han presentado y se seguirán presentando de manera evidente desde las instancias de participación, los medios de comunicación o los recursos legales disponibles para la participación de la ciudadanía en decisiones que pueden afectar sus territorios, como ha sucedido en los procesos participativos del vigente POT[17] y en proyectos en ejecución como la PLMB[18], la ampliación de la Avenida Ciudad de Cali o la intervención actual sobre la Avenida 68[19].

"Las instituciones nos dicen que esto se va a tumbar, los políticos dicen otra cosa… No sabemos si se va a ampliar la Cali, si se va a intervenir la ALO, qué tanto va a ser la excavación para el Metro, hay mucha incertidumbre y quiero solicitar que por favor hagan algo de publicidad de los avances para tener certeza y no dejarnos engañar. (*Ver 4 ACTA_CP1 ENG*)

Tabla 28. Oposición a proyectos en ejecución





[17] Ver: Arrancó el control político al POT de Bogotá: https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/01-16-2022-arranco-el-control-politico-al-plan-de-ordenamiento-territorial

[18] Ver: Vecinos del Metro de Bogotá dicen que primera línea es mal negocio para ellos: https://www.elespectador.com/bogota/metro-de-bogota-detrimento-patrimonial-y-desalojos-por-obras-de-primera-linea/

[19] Ver: Juez ordenó suspender las obras de TransMilenio por la Avenida 68 https://www.semana.com/nacion/articulo/atencion-juez-ordeno-suspender-las-obras-de-transmilenio-por-la-avenida-68/202110/

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código** **EA SOC 12**

Fuente: El Nuevo Siglo/Alejandro Avendaño	Fuente: El Espectador

Es importante mencionar que, además de los proyectos de infraestructura vial proyectada y en ejecución registrados en el *ID 08*, también se han presentado controversias y conflictos asociados al desarrollo de diseños y obras de la Avenida Longitudinal de Occidente[20], debido a que su diseño atravesaba tres Humedales: la Conejera (Suba), Juan Amarillo (Suba), y Capellanía (Fontibón), siendo esto un posible impacto ambiental contra los ecosistemas existentes en los Humedales. Algunas organizaciones ambientales y algunos sectores de la comunidad expresaron su oposición a estas intervenciones, la cual ha sido evidenciada durante los procesos participativos de la L2MB.

"*Hay incoherencias en el Decreto 555 (por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá), respecto a la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente y el crecimiento de la localidad, y que proyectos como estos no generan ningún beneficio para la comunidad."* (*Ver 1_ACTA_CP1 SUBA*)

Para el caso específico del humedal Juan Amarillo, el cual se encuentra dentro del AID del proyecto L2MB, es importante resaltar que también se ha constatado una histórica oposición a diferentes obras propuestas en cercanías al cuerpo de agua por sus posibles afectaciones ambientales[21][22].

"Un asistente manifiesta que el trazado va a afectar el brazo del humedal a la altura de la carrera 101 - 102, por lo cual pueden generarse diferencias con la comunidad, con el Cabildo, con residentes de los barrios aledaños como Corinto y Villas del Rincón. Cree que se debe respetar la duda sobre qué impactos va a tener el desarrollo del proyecto. A su vez, explica cómo el humedal se ha visto afectado por distintas problemáticas ambientales como el vertimiento de aguas servidas."
Habitante de la localidad Suba (Ver 1 ACTA_CP1 SUBA)

ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor** **Contínuo**

La regularidad de la manifestación del impacto ocurre de manera constante en el tiempo, pues, aunque presenta picos durante las actividades constructivas, el desarrollo de los distintos proyectos, desde sus fases de diseño hasta su construcción y operación, generan expectativas en las comunidades del AI, considerando que en la actualidad la ciudad de Bogotá se

[20] Ver: Piden investigar a la administración de Claudia López por supuesto detrimento en el proyecto de la ALO Norte https://www.infobae.com/america/colombia/2022/01/20/piden-investigar-a-la-administracion-de-claudia-lopez-por-supuesto-detrimento-en-el-proyecto-de-la-alo-norte/

[21] Ver: Balance, noche de destrucción y vandalismo en Tibabuyes https://www.eltiempo.com/bogota/humedal-tibabuyes-protestas-desordenes-vandalismo-destruccion-609545

[22] Ver: El Tiempo, Residentes se oponen a obras en los humedales https://www.youtube.com/watch?time_continue=11&v=unE3bdWZc7I&feature=emb_title

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto: Afectación al Patrimonio Cultural**	**Código**
		EA SOC 12
encuentra en un proceso de renovación urbana regida por el POT vigente (2021-2035), el cual involucra diferentes actuaciones y proyectos (*Ver ID 08)* que se llevarán a cabo de manera continua en las localidades del AI durante los siguientes 13 años.		

8.1.3.2. Escenario con proyecto.

8.1.3.2.1. Generación de expectativas y conflictos.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA-SOC-01
Generación de expectativas y conflictos.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Comunidades y actores sociales All y AID

Comunidades, organizaciones, líderes y grupos de interés presentes, que corresponden a residentes, comerciantes, instituciones, entre otros actores identificados en el mapeo de las partes interesadas (Ver Tabla 29).

Tabla 29. Número de actores por categoría

Tipo de actor	Número
Instituciones educativas	Agrupadas como un (1) actor denominado *Academia*
Entidades públicas distritales	16

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

Entidades públicas locales	17
ONG	22
Organizaciones sociales (veedurías, coordinadoras)	2
Comunidades barriales y JAC	51
Comerciantes	Número por determinar[23]
Total	109

Fuente: UT MOVIUS 2022

Los actores fueron identificados a partir del relacionamiento que estos han tenido a través del proyecto L2MB en su etapa de factibilidad; sin embargo, es importante mencionar que estos datos están sujetos a variaciones y el mapeo de interesados debe ser actualizado conforme avance el Proyecto.

ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Cultural **Político administrativo**
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Información y participación
Relaciones entre comunidades, organizaciones sociales, instituciones, comerciantes y demás actores interesados del AI y los aspectos y actividades del Proyecto que inducen cambios en sus territorios.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Uso de mecanismos de participación
Porcentaje de uso de recursos y mecanismos de participación relacionados al desarrollo del proyecto.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**

[23] Como fue señalado en el Escenario Sin Proyecto, si bien no se ha identificado gremios de comerciantes que hayan hecho presencia durante la realización del estudio, se pudo apreciar durante la encuesta de comercio formal que, en un radio de 300 metros alrededor de una futura estación, se pueden encontrar hasta 600 establecimientos comerciales de hasta algo menos de 60 tipos de actividades económicas, prácticamente todas enfocadas en las ventas minoristas.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
		Preconstrucción **Construcción**
● Preconstrucción ● Construcción		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor** **Actividades propias de las etapas de preconstrucción y construcción**
Preconstrucción ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Contratación de mano de obra, bienes y servicios ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado de redes primarias ● Adecuación de campamentos temporales Construcción ● Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios ● Desvío y Manejo de tráfico (PMT) ● Descapote y remoción de la cobertura vegetal ● Aprovechamiento forestal ● Excavaciones y rellenos ● Adecuación de vías de acceso ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Acopio temporal de materiales ● Construcción de patios y talleres ● Construcción de estaciones del metro ● Construcción de edificios laterales de acceso ● Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial ● Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea ● Construcción del túnel ● Conformación pozo de entrada y salida de túnel ● Transporte y manejo de suelo excavado ● Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) ● Superestructura de vía ● Viaducto ● Espacio público y urbanismo ● Material rodante ● Señalización y control de trenes		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
		Surgimiento de inquietudes relacionadas al inicio y desarrollo del Proyecto
Surgimiento y crecimiento de inquietudes en el inicio y desarrollo de etapas del proyecto, asociados a movilidad, la contratación de personal, la adquisición predial, el proceso de construcción del túnel, la afectación a la estructura y cimentación de las viviendas durante la construcción y operación, las estaciones, así como la proximidad del proyecto con lugares de especial reconocimiento para algunos grupos de interés como el humedal Juan Amarillo, entre otros temas.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Incertidumbre por parte de la comunidad
● Generación de expectativas por el desarrollo y ejecución del proyecto L2MB, relacionadas con temáticas de interés como adquisición predial, afectación a la estructura de las viviendas aledañas, demoras en tiempos de transporte, inseguridad en espacios de tránsito peatonal durante la etapa constructiva, afectación ambiental (proximidad del proyecto con el humedal Juan Amarrillo, paso por canales como Cafam o Salitre y cercanía del patio taller con el río Bogotá), valorización de predios aledaños, entre otros. ● Conflictos entre la población del AI y la EMB y sus contratistas por expectativas sin un manejo adecuado ● Conflictos sociales por razón de genero durante la construcción de la obra y operacion del proyecto, como acoso sexual, discriminación, entre otros. ● Intensificación de conflictos que surgen de las dinámicas actuales ya inherentes al territorio, como las dificultades de movilidad entre el centro y el noroccidente de Bogotá, implementación de proyectos del POT, PLMB, etc.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La generación de conflictos y expectativas en los actores interesados es consecuencia directa de actividades como cerramientos por obras, cambio en las dinámicas de movilidad, realización de estudios y diseños, entre otras desarrolladas por el proyecto de la L2MB.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Se determina como segura la ocurrencia del impacto teniendo en cuenta que durante los procesos participativos de la etapa de factibilidad ha sido posible evidenciar la generación las expectativas de las comunidades del AI, principalmente en temáticas como la adquisición predial, aspectos técnicos del Proyecto e impactos generados por el mismo, ya que son los temas más frecuentemente consultados a través de las reuniones de socialización y del sistema de PQRS (Ver *ID 21)*. *"Mi hijo compró una casita en el barrio la Almería y están haciendo trabajos en la zona y pues está la duda de que si eso va a afectar porque no se sabe el futuro de la cuadra, si va a pasar Metro, si va a pasar Transmilenio, nosotros debemos saber cuál va a ser la afectación para podernos proyectar, no sabemos si es a largo plazo o ya pronto y es importante saber para*		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

poder atenerse, los del barrio somos muchos mayores de edad." Intervención habitante de Engativá, primer comité de participación.

ID 15	Momento	Descriptor
		Inmediato

Las expectativas se generan de manera inmediata desde los primeros procesos informativos y participativos de la etapa de factibilidad, donde se han recogido las principales temáticas de interés, tanto en los talleres y reuniones, como en el sistema de PQRS, el cual para el mes de agosto de 2022 ya contaba con un total de 83 ingresos.

ID 16	Evolución o Velocidad	Descriptor
		Rápida

Los efectos de la L2MB sobre las comunidades tienen una ocurrencia y desarrollo relativamente rápido, que va de la mano con el desarrollo de las actividades como socializaciones, comités de participación, actividades de estudios, diseños y construcción, entre otros. Esto ha resultado evidente durante la etapa de factibilidad, tal y como se muestra en la siguiente intervención de un asistente al primer comité de participación, donde se hace explícita la expectativa por la adquisición predial.

"Sabemos que nos tenemos que ir del territorio, ¿cuáles van a ser las condiciones? La señora alcaldesa indica la protección al morador, nosotros no tenemos la capacidad económica de comprar casas/aptos en ese margen de 700 millones o más. La mayoría de los predios son de uso mixto, las personas arriendan su garaje, tienen un negocio propio o se han ido del territorio y arriendan su inmueble a empresas" Danilo Chávez, barrio 11 de Noviembre, intervención sobre adquisición predial, primer comité de participación de la localidad de Barrios Unidos (Ver 5 ACTA CP1_B UNIDOS).

ID 17	Periodicidad	Descriptor
		Periodico

La intensidad de los efectos y aparición de las afectaciones tendrá un carácter periódico para cada zona y está directamente relacionado con la duración y ubicación de las actividades del proyecto, tales como la programación de reuniones informativas por localidad, el emplazamiento o temporalidad de los frentes de obra, entre otros.

ID 18	Localización

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica

ID 18	Localización		
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		4	Localidades

Se considera el área de las 4 localidades que hacen parte de las mismas de acuerdo con la estructura territorial del Decreto 555 de 2021.

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		4	Localidades

Localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba

ID 21 Descripción

Las expectativas se pueden considerar como inherentes a la curiosidad de los seres humanos ante temas, situaciones o acciones que son nuevas y desconocidas, que a su vez se basan en experiencias previas o en situaciones similares que han presenciado o de las que han sido informados. En el caso de Bogotá, las expectativas frente a proyectos o actividades son muy altas debido a la cobertura que los medios de comunicación le dan a la ciudad, al gobernante de turno y a sus propuestas; también tiene una gran repercusión las experiencias con las anteriores administraciones (SYSTRA-INGETEC, 2017). Los conflictos surgen cuando las personas o los grupos son afectados por una acción o una actividad generada por un tercero, en este caso los proyectos o actividades de entidades gubernamentales.

Al ser la Línea 2 del Metro de Bogotá la primera subterránea con la que contará el país, se han generado varias expectativas frente a los procesos que se adelantarán para su construcción y los efectos que pueda tener en los diferentes barrios el paso del túnel, como se muestra en la siguiente intervención de un asistente al primer comité de participación en la localidad de Engativá.

> "*Un asistente manifiesta que, por la descripción del EIA, se ve un estudio superficial, pero el Metro es subterráneo, hay muchas preguntas sobre si las casas van a ser afectadas por las vibraciones y demás; están preguntando por árboles y eso no tiene que ver con el Metro subterráneo*." (Ver 3 ACTA_CP1 ENG)

Durante la etapa de factibilidad también ha sido posible evaluar cuáles han sido hasta ahora las preocupaciones o expectativas más frecuentes, que podrían resultar en conflictos si no cuentan con un manejo adecuado (Ver Tabla 30). Dentro de estas, la expectativa por el proceso de adquisición predial es la más recurrente, ocupando en 44,6% de las PQRS recibidas, seguida de la expectativa por los aspectos técnicos del proyecto, con un 16,9%.

ID 18	Localización

Tabla 30. Temáticas PQRS

TEMAS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
Adquisición predial	16	19				2			37
Contratación mano de obra	3	1							4
Canales de atención	5								5
Integración con otros proyectos	4			1					5
Impactos	4	2			1				7
Medidas de manejo	3				1				4
Técnicas	11	3							14
Valorización predial	3								3
Información de otros proyectos			1						1
Estándares ambientales y sociales				1					1
Solicitud soportes de reunión					1		0		1
Afectación a infraestructura en el desarrollo de los trabajos							0	1	1
Total							0		0
	49	25	1	2	3	2	0	1	**83**

Fuente: UT MOVIUS 2022

A su vez, se ha identificado una serie de actores que pueden resultar relevantes para el análisis y la proyección de expectativas y conflictos en escenarios futuros, entre ellos se encuentra:

El Cabildo Indígena de Suba, el cual, si bien ha mostrado como organizaciòn una indiferencia y apatia a los procesos participativos, algunos de sus miembros han presentado una férrea oposición al Proyecto; esta oposición tiene hasta ahora dos pilares identificados: uno de potenciación de conflictos, asociado a un relacionamiento negativo con la actual administración distrital, el POT y los proyectos de renovación urbana y movilidad propuestos en el mismo, y segundo, de generaciòn de

ID 18	Localización

expectativas sobre la afectación que creen que la Línea 2 del Metro de Bogotá puede tener sobre el que consideran su territorio, específicamente sobre cuerpos de agua como el Humedal Tibabuyes/Juan Amarillo.

Para el caso de la Coordinadora Local de Barrios Unidos, esta organización ha surtido un proceso activo en diferentes proyectos que han afectado la localidad, siendo antecedentes importantes la consulta para la elaboración del POT que rige actualmente y la afectación predial realizada por la PLMB. De acuerdo con esto, la Coordinadora ha establecido mesas de trabajo con entidades públicas como la Secretaría Distrital de Planeación con el fin de ser escuchados y manifestar, entre otras cosas, su oposición a proyectos como las líneas del Metro de Bogotá. En algunas ocasiones se han negado a participar de los encuentros y socializaciones expresando de manera constante su oposición.

La Veeduría Ciudadana de Acción Comunal también manifestó su oposición durante las socializaciones realizadas en el barrio Once de Noviembre, localidad de Barrios Unidos, debido a una supuesta expropiación que se realizaría a los dueños de los predios que deban ser adquiridos por el proyecto. Esta postura se fundamenta en el conocimiento de los miembros de la veeduría sobre la gestión predial realizada por la PLMB y en la preocupación sobre la veracidad de la información oficial comunicada durante las reuniones informativas y comités.

En cuanto a las comunidades de los barrios Almería, Japón, Rincón de Suba y Nuevo Corinto, estos comparten las mismas motivaciones y preocupaciones, entre ellas se encuentran temas como la adquisición predial y la desconfianza hacia las instituciones públicas, específicamente por otros proyectos de movilidad e infraestructura vial propuestos por pasadas administraciones distritales que no se han llevado a cabo hasta el momento. Si bien esta oposición no es compartida por todos los habitantes de estos barrios, es necesario monitorear el relacionamiento con estas comunidades e intentar establecer una relación de confianza con las mismas.

Para el caso de las comunidades de Aures II y Sabana de Tibabuyes, estas se encuentran inconformes con los procesos de convocatoria, dado que consideran que el número de asistentes a las reuniones que se han realizado no es una muestra significativa para tomar decisiones sobre el futuro de sus barrios, considerando las posibles afectaciones prediales y ambientales que puede tener un proyecto de tal magnitud. Si bien los procesos de convocatoria han sido explicados de forma detallada y transparente, los habitantes se niegan a participar de manera colectiva en talleres de caracterización, por lo cual se tuvo que implementar una estrategia de talleres y entrevistas individuales con líderes comunitarios.

La comunidad de Tibabuyes II comprende habitantes de conjuntos residenciales aledaños a la estación elevada del último sector de Suba y al Patio Taller; estos actores se han negado masivamente a participar de los procesos de caracterización debido a la especulación sobre un supuesto congelamiento de los avalúos catastrales por la futura construcción del Patio Taller. También se presenta una alta desconfianza hacia la institucionalidad y la información que se ha expuesto durante las reuniones informativas, específicamente sobre la adquisición predial. Es necesario establecer un relacionamiento interinstitucional que permita aclarar las dudas que preocupan a la comunidad y encontrar una estrategia para evitar la propagación de información falsa sobre el Proyecto.

En cuanto al impacto es importante mencionar que las expectativas se presentan de forma diferencial de acuerdo con las particularidades, características y percepción de la población ubicada a lo largo del corredor:

Tabla 31. Expectativas por estación de acuerdo con la percepción

Estación	Expectativas
1.	Preocupación por la intervención de varios proyectos de forma simultánea, este sector de acuerdo con datos

ID 18	Localización
	de la Secretaría de la Mujer presenta zonas consideradas como inseguras para las mujeres y con el uso de cerramientos por las obras se presenta mayor preocupación, así mismo se debe considerar que es un sector universitario y con paso frecuente por personas en condición de discapacidad visual de acuerdo con lo información por la Universidad Pedagógica.
2.	Afectación a las actividades comerciales por intervenciones del proyecto considerando que el un comercio específico dedicado a la venta y fabricación de muebles, expectativas por la intervención de varios proyectos del distrito entre ellos las actuaciones estratégicas previstas en el POT, se identifica población adulto mayor residentes y expectativas por la intervención a la plaza de mercado del 12 de octubre.
3.	El sector es comercial, se identifican expectativas por las afectaciones al comercio local, compra de predios, temas de seguridad en cuanto a la futuras demoliciones de predios.
4.	En el sector se identifican bares y otras actividades asociadas, por lo cual el posible considerar que se presenten vulnerabilidad frente a población LGBTIQ+ en las etapas de obra y su relación con los trabajadores, las expectativas están centradas en la adquisición predial y compensaciones a los arrendatarios.
5.	El sector es comercial específicamente sobre las viviendas que quedan sobre la calle 72, las manzanas interiores sobre la calle 71 y 73 son de uso residencial, las expectativas están orientadas a la afectación sobre el comercio en el momento de la obra y a la afectación que la obra subterránea puede ocasionar a los predios.
6.	En este sector hay expectativas por la intervención de la Línea 2 y el proyecto de la Avenida Ciudad de Cali, hay interés en conocer cómo se articularán y cuándo se realizará la adquisición predial.
7.	La estación está ubicada en parte del área del parque La Serena, hay inquietudes relacionadas frente al proceso de adquisición predial, el sector es residencial en su mayoría con algo de comercio mixto.
8.	La estación se localiza en la Avenida Ciudad de Cali frente al humedal Juan Amarillo Tibabuyes, este sector ya fue intervenido por proyectos del IDU y resultado de la intervención existen varias culatas y zonas remanentes que generan zonas inseguras, las inquietudes esta relacionadas con la adquisición predial y la relación del proyecto con el humedal y el brazo del humdeal debido a los inconvenisentes que se han presentado por las intervenciones de la EAAB en esta zona.
9 y 10	Estas estaciones están ubicadas en el área de la zona de reserva de la ALO, estas áreas están desocupadas y se presentan sectores inseguros en particular para las mujeres, las inquietudes están orientadas a conocer el proyecto cómo se articulará con estas áreas, cómo se realizará la adquisición predial teniendo en cuenta que esta comunidad conoce los procesos de compra adelantados por el IDU, algunos de los predios para la ALO no fueron adquiridos y los propietarios señalan que en una manzana quedó uno o dos predios, generan inseguridad y desprotección para sus moradores, así mismo en esta zonas se identificaron bodegas de reciclaje y personas que realizan esta actividad. En la localidad se identificó el Cabildo indigena Muisca que cómo se ha mencionado tiene expectativas frente a la intervención que realizará el proyecto en la zonas aledañas al humedal Juan Amarillo Tibabuyes, la Conejera y la cercanía con el río Bogotá.

ID 18	Localización

11.	La estación está prevista en la zona de separador de la Calle 145, sin embargo en esta zona existe una alta expectativa por la compra de predio en barrios como Caminos de Esperanza, Bilbao y los conjuntos residenciales, no obstante en la zona de reserva de la calle 145 algunos de los predios se están empleado como parqueaderos y se están construyendo bodegas, existe en la zona expectativas frente a las compensaciones y reconocimientos por la adquisición predial.
Patio taller	Teniendo en cuenta que el patio taller se va a desarrollar en predios privados de gran extensión que actualmente tienen viviendas de cuidadores y uso de ganadería y corresponde a una zona con usos de tipo rural existen expectativas frente a los proceso de reasentamiento y afectaciones a este tipo de actividades como es el caso de una huerta comunitaria, la cual se informó no será afectada por el proyecto y hará parte de los programas socioeconómicos.

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos. No obstante, como se ha mencionado, existen expectativas frente a la cercanía del proyecto con los humedales Juan Amarillo y Conejera, el río Bogotá en el área de pato taller y su paso por canales como Cafam y Salitre.

ID 27	Clase	Calificación
		-1

El impacto se considera negativo, pues los conflictos y expectativas generados por el Proyecto pueden devenir en un detrimento de la confianza de la comunidad en las entidades gubernamentales y/o los consorcios y contratistas del Proyecto, principalmente durante la etapa de construcción donde tendrán lugar las actividades que generarán mayor afectación en las comunidades del AI, tales como adquisición de predios, cerramientos, afectación sobre la actividad comercial, entre otros.

ID 27	Clase	Calificación
		-1

"Ustedes montan esa información de acuerdo a los intereses de los proyectos, ya tenemos desconfianza de las instituciones, hacen las cosas sin nuestro consentimiento." (Ver 2. ACTA_CP1 SUBA)

Sin embargo, es importante mencionar que, aunque el impacto se contempla hasta la etapa de construcción, la puesta en operación de la L2MB puede llegar a tener un carácter positivo en la medida en que mejorará la movilidad entre el noroccidente y el centro de Bogotá. La disminución de los tiempos de desplazamiento, la cobertura oportuna a la demanda de pasajeros y la disminución del tráfico vehicular, podría contribuir de forma significativa en la resolución de algunos de los conflictos generados durante las etapas de preconstrucción o construcción.

ID 28	Duración (DU)	Calificación
		3,00

Se estima que el impacto sea de larga duración, dado que se presentará desde la etapa de factibilidad hasta la preconstrucción y construcción, debido a las expectativas por los diseños de trazado, urbanismo, estación, aspectos técnicos del túnel, entre otros; hasta la etapa constructiva, por las actividades propias de la etapa como cerramientos, traslado de redes, desvío y manejo de tráfico, entre otras.

ID 29	Extensión (EX)	Calificación
		3,00

La extensión será local, dado que las expectativas y conflictos generados por actividades del proyecto se darán principalmente en las localidades, (UPL decreto 555 de 2021) y barrios del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto.

ID 30	Magnitud Relativa (MR)	Calificación
		3,00

Se establece una magnitud relativa alta teniendo en cuenta que los cambios sobre las dinámicas de habitabilidad, movilidad, usos del suelo y por consiguiente las dinámicas residenciales y comerciales surgidas por el desarrollo de la L2MB, repercutirán a manera de expectativas en un alto porcentaje de comunidades, organizaciones, líderes y grupos de interés de las localidades del AI, de las cuales Engativá y Suba son las más representativas poblacionalmente para el Distrito Capital, con un 15,9% y un 11,9% del total de la población del distrito respectivamente.

Figura 44. Porcentaje poblacional de las localidades del AI respecto a la ciudad de Bogotá

Localidad área urbana	Personas

ID 27	Clase	Calificación
		-1

	Total	%
Total Bogotá cabecera	8,044,713	100%
Chapinero	123,876	1,5%
Engativá	878,430	11,9%
Suba	1,280,642	15,9%
Barrios Unidos	267,103	3,3%

Fuente: DANE, 2017

ID 31	Incertidumbre (INC)	Calificación
		1,00

Gracias al conocimiento generado durante los procesos de socialización y participación de la etapa de factibilidad, así como los talleres de caracterización y la información obtenida de las recepción de PQRS del programa Metro Escucha, Metro Resuelve, es posible analizar los conflictos y expectativas que el Proyecto ha generado hoy en día y generar una proyección de los que pueden generarse en las próximas etapas (Ver *ID 21)*.

ID 32	Nivel de Vulnerabilidad (NV)	Calificación
		2,50

Se estima de vulnerabilidad media de acuerdo con el análisis de las condiciones sociales, económicas y culturales de la población asentada en el área de influencia del proyecto, caracterizadas resumidamente en los siguientes párrafos:

En términos económicos, la localidad de Chapinero existe una gran diversidad de usos: está presente un sector financiero destacado en la ciudad, así como un sector universitario, un sector gastronómico de reconocimiento y un sector comercial que depende en gran medida del significativo flujo de población flotante que accede a los servicios sociales que se prestan en la zona. En la localidad de Barrios Unidos, el trazado cuenta con unas dinámicas comerciales vinculadas al comercio de muebles, talleres de mecánica automotriz e industrial, así como un consolidado sector residencial donde se presenta un fuerte arraigo debido al tiempo de residencia de algunos de sus pobladores. Para el caso de la localidad de Engativá y Suba, se presentan sectores altamente segmentados donde priman ferreterías, restaurantes, tiendas de víveres, cacharrerías y talleres de mecánica automotriz de pequeña escala, que suelen estar ubicados en casas con local. Es de resaltar que el último sector de Suba difiere de otros sectores de la localidad al ser una zona residencial donde priman las dinámicas de propiedad horizontal.

Ahora bien, para comprender los determinantes sociales de la localidad de Suba y especialmente de aquellas UPZ donde se tiene proyectado el trazado de la L2MB que corresponden a la UPZ El Rincón y Tibabuyes, se debe partir de la idea de que

ID 27	Clase	Calificación
		-1

este territorio surgió atendiendo a coyunturas políticas y sociales, que desencadenaron procesos con poca planeación y organización y que se consolidaron para atender a población migrante cuyos derechos humanos fueron vulnerados tras los conflictos armados de los últimos 30 años (aproximadamente) en los distintos contextos rurales colombianos (UT Movius, 2022; componente demográfico).

Estos determinantes estructurales permitieron el surgimiento de barrios ubicados en zonas de alta contaminación, entre ellos la ronda del Río Bogotá. Estos sectores presentan amenaza alta, media y baja por inundación asociada a la invasión de la ronda del río Bogotá y a los humedales Conejera y Juan Amarrillo. Presenta vías en mal estado, sin pavimentar. En ambas UPZ (El Rincón y Tibabuyes) predominan los estratos socioeconómicos 1 y 2, con una alta densidad poblacional, mala disposición de residuos sólidos e inseguridad por la presencia de bandas criminales (Secretaría Distrital de Salud, 2014). El surgimiento de estos barrios constituidos de manera informal se han caracterizado por una alta vulnerabilidad y segregación social, económica y espacial.

El panorama de los determinantes sociales en la localidad vecina Engativá son similares en el sentido en el que se cuenta con problemas de movilidad y acceso a servicios sociales arraigados desde la consolidación histórica de los barrios por la falta de planeación y organización. Con el tiempo esta situación ha desencadenado problemas de hacinamiento crítico en los hogares que involucran un riesgo mayor de accidentes, exposición a violencia y dificultades en el desarrollo propio en cada una de las edades. Por otro lado, las condiciones edafológicas de la localidad que cuentan con el área más grande de humedal de la ciudad, generan una alta probabilidad de hundimiento e inundación, especialmente en las rondas de los humedales. Otra situación a resaltar referente a los humedales tiene que ver con la acumulación de basuras en los cuerpos de agua, la proliferación de olores y vectores/plagas. (Secretaría Distrital de Salud, 2016).

Para el caso de la localidad de Barrios Unidos, los principales determinantes sociales de la calidad de vida de los habitantes tiene que ver con los niveles de contaminación de gases de dióxido de carbono de vehículos particulares, el ruido, la contaminación visual por las vallas publicitarias y la concentración de malos olores, proliferación de plagas y vertederos de residuos sólidos y líquidos en canales como el Canal del Arzobispo (Saludcapital, 2016). Barrios Unidos al igual que Chapinero presenta expendios de sustancias psicoactivas (SPA), situación que desencadena otras problemáticas relacionadas con la delincuencia, agresiones, asesinatos, y alto riesgo de accidentes de tránsito. El alto consumo de SPA, en especial el consumo de bebidas alcohólicas, se relaciona principalmente con la disposición del comercio de recreación en sectores principalmente de Chapinero, característico por su zona de fiesta y socialización.

La localidad de Chapinero principalmente en la UPZ Chicó Lago se caracteriza por la poca residencia siendo un territorio propiamente comercial. En general la población de Chapinero cuenta con índices de lesiones autoinfligidas que evidencian casos concretos de suicidios que traen consecuencias de altos costos económicos y sociales, reflejando la falta de integración y una ruptura en el tejido social de las comunidades.

En los talleres de caracterización también se evidenció la presencia de población de la tercera edad en condición de vulnerabilidad, la cual resulta mayoría en barrios como Almería.

"*Hay una alta presencia de personas de la tercera edad, algunos viven con familiares, otros viven solos y piden el constante apoyo de los vecinos para el acompañamiento a diligencias." (*UT Movius, 2022; componente demográfico).

Finalmente, durante los talleres las comunidades señalaron que no han sido ajenos a los procesos migratorios de familias procedentes de Venezuela *(*UT Movius, 2022; componente demográfico). Algunos barrios de Engativá y Suba reportan

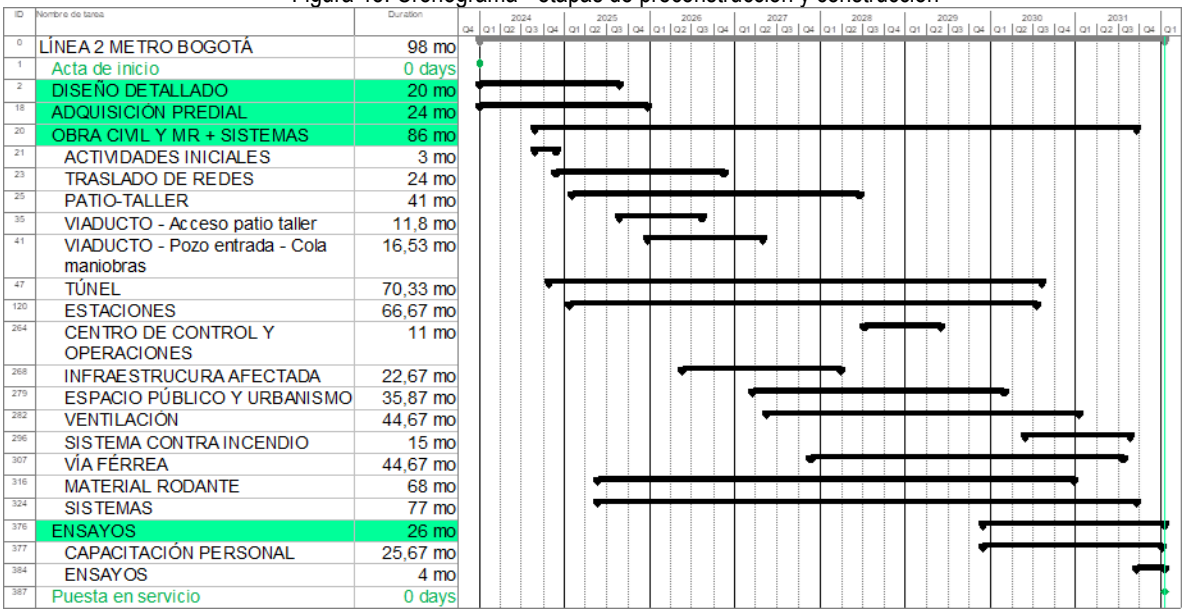
ID 27	Clase	Calificación
		-1

presencia de población del vecino país Venezuela, la cual, por su condición migratoria, se considera vulnerable.

ID 34	Tendencia (TE)	Calificación
		3,0

La información disponible indica que la generación de expectativas y conflictos tiende a aumentar a un ritmo lento pero sostenido como consecuencia del inicio y el mantenimiento continuo de actividades desde la etapa de preconstrucción hasta la etapa de construcción.

Figura 45. Cronograma - etapas de preconstrucción y construcción



Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 35	Sinergia (SI)	Calificación
		2,5

Se considera un impacto de sinergia media, dado que presenta una baja motricidad pero una alta dependencia de otros impactos como: *Aumento en la Presión Sonora y aumento de los niveles de vibración, Alteración de calidad de aire y Alteración de la calidad del suelo, Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales, Afectación a la infraestructura pública y social*, pues estos impactos pueden llegar a ser potenciadores de expectativas y conflictos.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-5,36
Moderadamente significativo		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversibilidad a corto plazo
Con el avance del Proyecto se espera que las expectativas y conflictos sociales se reduzcan teniendo en cuenta que en su mayoría están asociadas a las incertidumbres que genera este tipo de proyectos que no se han desarrollado en el país, a medida que avance el Proyecto L2MB se irán disipando tales inquietudes.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad a corto plazo
Con la implementación del Programa de información y comunicación pública Programa Metro escucha, Metro resuelve y el Programa de participación ciudadana dirigido a cada uno de los grupos de interés identificados en el Proyecto L2MB se espera el manejo adecuado de las expectativas e inquietudes que pueden desencadenar conflictos sociales.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Alta
Las experiencias de proyectos similares de infraestructura de esta magnitud han demostrado que los Grupos de Interés con información suficiente y relevante en cada fase del Proyecto, tienen capacidad de asimilación e incluso de generar espacios de diálogo activo e interacción que benefician a cada una de las partes involucradas en el desarrollo de los proyectos.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
Se espera que una vez implementadas las medidas de manejo no se presente residualidad, teniendo en cuenta que para el desarrollo del Proyecto es necesario generar espacios de interlocución eficientes con cada uno de los Grupos de Interés.		

ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de prevención
Se proponen acciones y estrategias preventivas orientadas hacia la información a tiempo y la solución efectiva de las quejas y reclamos.		

8.1.3.2.2. Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2
Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Habitantes y organizaciones del AI
Organizaciones sociales y habitantes del área de influencia directa. En torno al proyecto L2MB, se ha identificado la participación de los actores, tal como se relacionan en la Figura 46.		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2

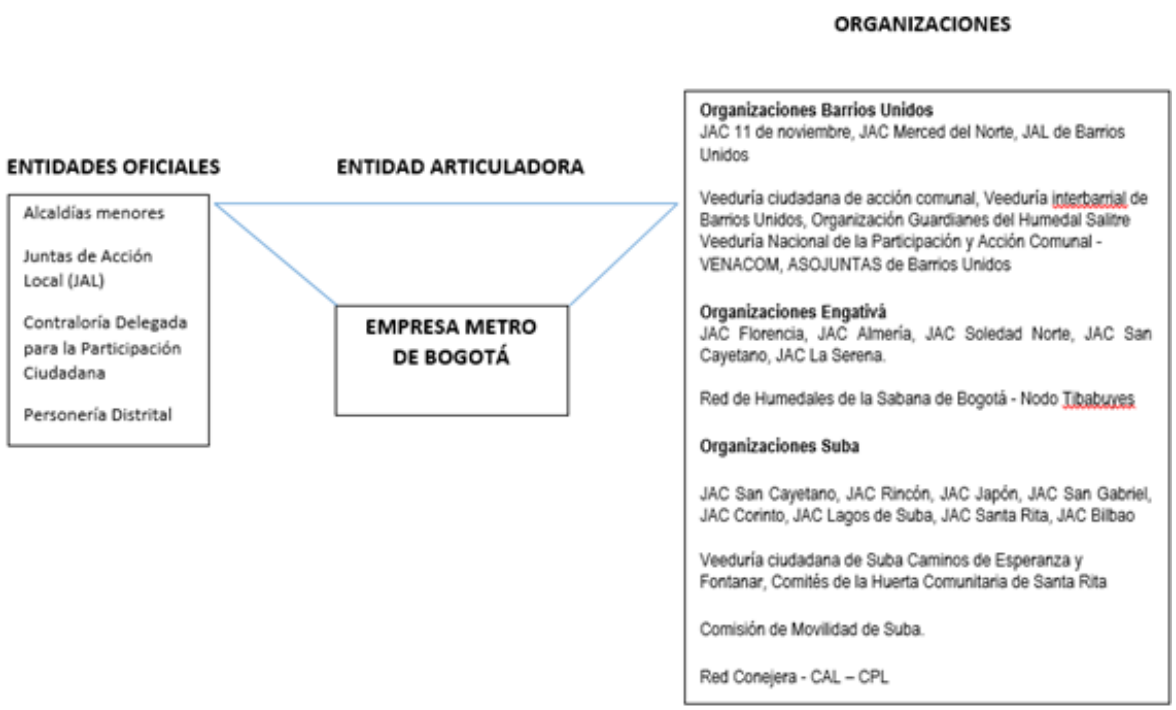


Figura 46. Actores activos en la participación ciudadana en el AI L2MB.
Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Político organizativo
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Espacios y dinámicas de participación

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2

- Interés de la comunidad por participar de los espacios en torno al funcionamiento del sistema y creación y fortalecimiento de una cultura ciudadana alrededor del sistema Metro.
- Conformación de grupos y espacios de participación alrededor del proyecto L2MB y otros vinculantes.
- Establecimiento del tema de movilidad como eje articulador de otras problemáticas locales (seguridad, comercial, institucional).
- Aumento de la dinámica participativa de las organizaciones y actores sociales.

ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Creación y fortalecimiento de los espacios de participación

- Inclusión de la temática Metro en las actividades comunitarias locales.
- Conformación de espacios y grupos alrededor de la temática exclusiva de movilidad
- Participación en la planeación de obras a nivel puntual

ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción

- Preconstrucción
- Construcción
- Operación y mantenimiento

ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Actividades que conforman las etapas preconstructiva, constructiva y operacional.

Preconstrucción

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2

- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Pre-fabricación dovelas (anillos de concreto)
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos
- Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas
- Manejo y control de señalización

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Interacción de las obras constructivas con las comunidades del área de influencia

Se espera un aumento en la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB, el cual ya se ha manifestado a partir del inicio de los estudios de factibilidad, donde se han presentado inquietudes y expectativas frente a temas como:

- Intervención del espacio público y cierre del acceso a los establecimientos comerciales
- Afectación sobre la movilidad peatonal
- Zonas inseguras sectores aledaños a las manzanas demolidas para las estaciones
- Ruido en los sectores aledaños a las manzanas

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2
● Material particulado ● Afectación predial		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Cambios en las dinámicas de las organizaciones comunitarias y grupos de interés
● Aumento/disminución de la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad generadas por el proyecto ● Aumento en la diversidad temática en torno a la movilidad. ● Fortalecimiento de la participación a nivel individual, organizacional y comunitario.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La ejecución de las actividades constructivas y operativas del proyecto despierta de forma inmediata el interés local y lleva a que las expectativas de la fase preoperativa se manifiestan bajo la forma de espacios de participación comunitaria en torno al proyecto.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Previo a la etapa de construcción, se han conformado grupos con las comunidades en escenarios de participación denominados comités de participación, en los que se ha evidenciado en casos como el tramo que corresponden a la localidad de Chapinero un bajo interés en la vinculación al proyecto, en la localidad de Barrios Unidos, existen intereses específicos sobre temas como la articulación, integración y afectación de otras intervenciones o proyectos,; por su parte, en la localidad de Engativá se manifiesta preocupación e interés por la afectación predial siendo este un tema transversal al corredor y en la localidad de Suba se identifican algunos actores sociales o líderes que abanderan temas relacionados con el humedal Juan Amarillo y el río Bogotá, tales como las mesas de humedales y el Cabildo Indígena Muisca de Suba. Asimismo, se identificaron veedurías ciudadanas que en futuros procesos pueden presentar mayor interacción y relación con el proyecto. *"Jeison Triviño indica que representa una entidad pública de carácter territorial, y que esta reunión no hace parte de un proceso de consulta previa sino es un espacio de información. Hace un llamado a buscar la armonía y que se atiendan las recomendaciones para evitar inconvenientes a futuro en defensa del territorio, recuerda que la localidad de Suba es el único*		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2

territorio indígena que mantiene la ciudad, junto con Bosa." Gobernador del cabildo indígena Muisca de Suba (Ver 23_ACTA CABILDO MUISCA)

ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato

La participación ciudadana presentará cambios de forma inmediata, debido a la divulgación con la que ha contado el proyecto y a sus características técnicas, que han generado expectativas e interés en las organizaciones comunitarias y en los diferentes grupos de interés. Este cambio en las dinámicas, agendas y temáticas tomará mayor relevancia en la etapa de construcción y en la etapa de operación dará continuidad a los procesos planteados.

ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Rápida

La reacción de las comunidades y organizaciones frente al Proyecto y la plenitud o punto más alto se dará de forma rápida, esta reacción está asociada al interés de las organizaciones que motivará al surgimiento de veedurías y posiblemente nuevas organizaciones en torno al comercio.

"El señor Wilson Pineda, de la Veeduría Nacional de Acción Comunal, menciona que ha realizado veeduría a otros proyectos como la PLMB (Primera Línea del Metro de Bogotá). Manifiesta que, desde el área de control social, se busca que la participación sea amplia e incluyente, buscando que proyectos como este contemplen herramientas tecnológicas para hacer una divulgación de información que pueda llegar a más personas. Sugiere hacer acompañamiento especial a los residentes por alguna entidad como la Personería distrital, dada la especulación que hay sobre temas prediales. Sugiere además hacer uso de herramientas didácticas como cartillas que permitan explicar temas como la participación. Invita a los presentes a hacer parte de los comités y a participar activamente." Integrante de la comunidad de Barrios Unidos (Ver 5 ACTA_CP1 B UNIDOS)

Durante la construcción se manifestarán los cambios más significativos que pueden estar relacionados a temáticas económicas debido a los corredores comerciales por los que se desarrollará el proyecto y aspectos ambientales en la localidad de Suba.

Durante la operación, la participación se mantendrá estable pero sujeta a los cambios sociales y económicos que se presenten durante la operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá.

ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Periódico

El impacto se presentará de forma cíclica o recurrente, debido a las dinámicas de las organizaciones sociales y a la duración

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2
del proyecto en sus diferentes etapas.		

ID 18	Localización		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		4	**Localidades**
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba			

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		56	**Barrios**
La cobertura del impacto se encuentra en lo local es decir se considera la afectación sobre aquellas organizaciones, grupos de interés de los barrios por los cuales se desarrollará el proyecto.			

ID 21	Descripción

ID 18	Localización
La participación ciudadana, entendida como el conjunto de mecanismos que tienen los ciudadanos para intervenir en la esfera pública en función de intereses sociales, presenta en Bogotá quizás su mayor diversidad, donde los diferentes grupos, instancias y asociaciones de carácter religioso, artístico, JAC, grupos de personas mayores, asociaciones de padres de familia, asociación de productores o comerciantes, grupos políticos, grupos juveniles, organizaciones étnicas, organización de propiedad horizontal, veedurías ciudadanas, organizaciones LGBTI, entre otros, conforman la participación en torno a proyectos de desarrollo, en un ejercicio que fortalece la cohesión de la comunidad con respecto a la ejecución de proyectos de infraestructura y desarrollo local. Es pertinente frente a este impacto resaltar que la etapa de estudios y diseños permite la conformación de los comités de participación desde etapas previas a la construcción permite la inclusión de nuevos actores sociales y dinamización en la participación, debido a que involucran personas y diferentes actores sociales del área de influencia directa e indirecta del proyecto interesadas en participar, conocer, construir y conformar veedurías ciudadanas y otro tipo de instancias interesadas en hacer control social al Proyecto. La participación ciudadana puede presentar cambios en los diferentes grupos de interés, debido a las intervenciones que realizará el proyecto y a las características del corredor, con lo cual las intervenciones sobre área de espacios público en sectores comerciales como el corredor de la Calle 72, en barrios como Las Ferias, 11 de Noviembre, La Merced, Alcázares, 12 de Octubre entre otros, pueden demandar nuevas temáticas en estas organizaciones, así como la necesidad de nuevos escenarios. La fase de construcción, y principalmente la tapa de operación y mantenimiento del sistema promoverá la creación de nuevas agendas y espacios de participación por parte de las organizaciones comunitarias en torno a temas ambientales, debido a la cercanía del proyecto al área de interes de estas organizacines, como el humedal Juan Amarillo, la Conejera, el río Bogotá, los canales y cuerpos de agua superficieales. Las inquietudes pueden girar en torno a los efectos del proyecto en estos lugares, así como la vinculación de los mismos en los futuros escenarios de la línea 2 del metro de Bogotá. Asimismo, la oferta cultural y comercial en torno al ambiente subterráneo de este sistema potenciará la vinculaciòn de nuevos grupos y expresiones culturales dentro del espacio Metro.	
ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**
Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.	

ID 27	Clase	Calificación
		1 (Positivo)
El impacto se manifiesta de forma positiva, en el sentido que promueve la participación ciudadana en torno a la problemática de movilidad y a temas relacionados con esta, generando a su vez una mayor cohesión comunitaria frente a los proyectos de desarrollo locales y las temáticas derivadas de cada uno de ellos.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		1 (Positivo)
		3,00 (Larga)
La duración del impacto es larga en el sentido que está sujeto al desarrollo del proyecto, para el cual se contemplan 6 años.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		2,00 (Local)
Si bien la extensión del impacto se presenta a lo largo y ancho del AI, la conformación de espacios de participación podría darse principalmente alrededor de la construcción de las estaciones, en cuyo caso podría afectar las dinámicas de comercio, generando una mayor actividad en la participación de las organizaciones de comerciantes de la zona.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		3,00 (Alta)
Teniendo en cuenta la dinámica de participación de la comunidad en las localidades inscritas en el AI es significativa y diversa, la repercusión que genera un proyecto de la magnitud de la L2MB fortalece y dinamiza las organizaciones presentes, además de incentivar la formación de nuevas organizaciones en torno a las nuevas dinámicas generadas por el proyecto.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		2,00 (Media)
El nivel de incertidumbre para este aspecto se considera de tipo medio, ya que la participación ciudadana en cada uno de estos espacios parte en gran proporción de una decisión informada y atendiendo a los intereses comunitarios y particulares.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		2,00 (Medio)
Se estima una vulnerabilidad media, partiendo del principio que varios de los actores involucrados en los escenarios de participación pertenecen a organizaciones comunitarias.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		2,90 (Media/estable)

ID 27	Clase	Calificación
		1 (Positivo)
Se estima que la participación ciudadana, a pesar de conseguir llamar la atención de un sector de la población residente y laboral dentro del AI, no tendrá un aumento significativo en cuanto a número de individuos y organizaciones, por lo que se mantendría estable en el tiempo.		

ID 35	Sinergia (SI)	Calificación
		2,00 (Media)
Se identifica una interacción sinérgica con las expectativas que se generan alrededor del inicio y desarrollo del proyecto.		

ID 36	Significancia	Calificación
		4,07
Moderadamente Significativo		

ID 37	Reversibilidad	Descriptor
		Muy largo plazo
Las organizaciones comunitarias, como sujetos dinámicos en los procesos de transformaciones sociales que a su vez van modificando sus bases, no observan una fácil reversibilidad a las condiciones iniciales; es decir, una vez experimenta un cambio importante en su ejercicio ciudadano, gesta un compromiso individual y colectivo a largo plazo capaz de generar reflexión y acción frente a agentes externos.		

ID 38	Recuperabilidad	Descriptor
		Corto plazo
Las dinámicas de participación, como su nombre indica, cambian en relación a los eventos sociales y económicos que se generan en la sociedad durante el tiempo de duración del Proyecto, razón por la cual es muy poco probable que las organizaciones vuelvan al estado en el que se encontraban durante el inicio del Proyecto.		

ID 39	Resiliencia o Adaptabilidad	Descriptor
		Alta

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Muy largo plazo
Debido a las características propias de cada una de las organizaciones presentes en el AI, su formación de base y evolución, así como el acceso a la información, muestran una capacidad de resiliencia alta con relación a los cambios ocurridos con relación al proyecto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
Organizaciones comunitarias como las JAC y de carácter ambiental y cultural, principalmente, y que tengan alguna articulación al proyecto y funcionamiento del sistema Metro, tendrán una adaptación continua y permanente que les dará la capacidad de responder a otros factores externos. Otras organizaciones, como es el caso de las veedurías ciudadanas, muy probablemente desaparezcan, al desaparecer también el elemento base que justifica su creación y existencia (ej: ejercer control al desarrollo de la construcción del sistema y los efectos directos derivados de este).		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas potenciales
Por tratarse de un impacto de carácter positivo, se contempla la aplicación de medidas potenciales, especialmente en las fases constructiva y operativa.		

8.1.3.2.3. Fortalecimiento de la red interinstitucional en torno a la línea 2 del Metro.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 3
Fortalecimiento de la red interinstitucional en torno a la Línea 2 del Metro de Bogotá.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor Entidades públicas**
		Red Interinstitucional
Se identifican todas aquellas instituciones distritales/nacionales que participan en la cofinanciación y ejecución de proyectos de desarrollo para la ciudad. Dentro de estas instituciones se contemplan principalmente la Alcaldía Mayor de Bogotá, y las		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 3
alcaldías descentralizadas de la localidad de Engativá, Suba, Barrios Unidos, Chapinero y todos los sectores conformados por las Secretarías, así como los entes de control: Veeduría Distrital, Contraloría Distrital, Policía Metropolitana de Bogotá, entre otros. Asimismo, se identifican aquellas instituciones privadas que participarán en la licitación de los contratos estatales para la ejecución de las actividades en la etapa de construcción y operación. Además de estos sujetos institucionales, se contemplan dentro de este impacto a todos los habitantes y actores de interés sobre el corredor de las localidades del área de influencia que están sujetos a las decisiones que tomen las instituciones. Razón por la cual, el ejercicio interinstitucional modificará las dinámicas organizativas, de participación, movilidad, económicas y culturales con la llegada del Proyecto en sus distintas etapas.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Político organizativo
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Gestión institucional **Relacionamiento interinstitucional**
La gestión institucional, entendida como marco de referencia para orientar la planeación, la programación, el uso, la transparencia, la evaluación y la rendición de cuentas de los recursos humanos, financieros, técnicos y materiales en el quehacer institucional, contempla una unidad de elementos interrelacionados que cooperan para el cumplimiento del Plan Distrital de Desarrollo. En ese sentido, la administración distrital deberá implementar estrategias para los cambios eventuales y radicales durante las diferentes etapas del proyecto (construcción/operación) en sectores que van a ser afectados como lo son el sector comercial, residencial, así como los espacios de recreación y entretenimiento, las vías de acceso peatonal y vehicular, entre otros. Esto debe ser un trabajo en conjunto entre las entidades distritales de cada uno de los sectores y la empresa contratista que estará a cargo de la construcción y de la operación.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Índice de Gestión Pública Distrital
El Índice de Gestión Pública Distrital mide, compara y ordena las variables de gerencia pública para revelar los resultados de gestión de las entidades, instituciones y organismos de la Administración Distrital. Dentro de los índices de gestión pública se		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 3

observa que para el 2021 las entidades distritales se ubican en un rango entre 72,1 y 98,6 puntos, lo cual se traduce en una calificación cualitativa correspondiente con un desempeño alto.

Consolidación de la L2MB como proyecto articulado de la Red de Transporte Masivo Metro, respaldado por las distintas instituciones y entidades como la Secretaría de Movilidad, Secretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Integración Social, Instituto para la Economía Social -IPES-, entre otros.

Dentro de otros parámetros se manifiestan las condiciones actuales de movilidad, el acceso al Sistema de Transporte Masivo, así como las condiciones socioeconómicas de los habitantes de las cuatro localidades del área de influencia que dan cuenta de las dificultades/oportunidades en el campo de la economía local, las dinámicas de movilidad, las condiciones y calidad de vida en los hogares, las tendencias de desarrollo y el uso frecuente de los espacios públicos aledaños al corredor y las estaciones proyectadas a la L2MB.

ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción Operación

- Preconstrucción
- Construcción
- Operación

ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Todas las fases del proyecto

Dentro de cada una de las etapas del proyecto, la institucionalidad estará presente para la coordinación, empalme y gestión de permisos, supervisión, seguimiento a las intervenciones requeridas para el desarrollo técnico, la seguridad vial y la garantía de las actividades económicas, sociales y de habitabilidad para la ciudadanía, en especial la afectada directamente. Todo este acompañamiento debe estar respaldado por acciones concretas que, según el caso, ameriten una aproximación con enfoque diferencial para garantizar la protección de derechos humanos para grupos de población como lo son (personas con limitaciones físicas, con identidades de género diversas y/o mujeres cuya integridad pueda verse afectadas en cualquier actividad o etapa del proyecto, y otras que se pongan a consideración).

Pre construcción

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 3

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto
- Espacio público y urbanismo
- Señalización y control de trenes

Operación y Mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos
- Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas
- Manejo y control de señalización
- Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		● Gestión institucional ● Articulación interinstitucional
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		● Empalme, coordinación de acciones para el desarrollo

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 3
		de proyecto ● Recaudo Impuesto
● Desempeño de instituciones orientado a planes articulados de desarrollo ● Colaboración interinstitucional en cuanto a la transparencia y calidez en la información, para atender a los requerimientos del proyecto en las distintas actividades para la elaboración del estudio. ● Articulación de las instituciones en etapas de preconstrucción y construcción para el entendimiento, abordaje de las dinámicas en los territorios. Así como en la identificación de aspectos técnicos que generen cambios, consideraciones en la etapa previa de diseño, estudio y operación. ● Beneficio para el distrito al recibir ingresos a través del recaudo de impuestos. ● Articulación movilidad/cultura/economía. Trabajo articulado entre instituciones para generar/apoyar estos espacios.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
● Coordinación con entidades distritales en la etapa de construcción para el manejo de tránsito, señalización en el espacio público. ● Acompañamiento a la población que necesita un reasentamiento identificando el tipo de vulnerabilidad previo a la intervención del proyecto, así como algún caso específico que requiera de un manejo especial en términos de abordaje con enfoque diferencial (población étnica, migrante/desplazada, LGTBIQ, y/o cualquier otro miembro perteneciente a algún colectivo que presente riesgo de vulnerabilidad social). ● Apoyo y coordinación en planes pedagógicos informativos para el conocimiento del proyecto a la ciudadanía y la implementación de acciones encaminadas a la cultura ciudadana, buenas prácticas para el uso del espacio, la movilidad, gestión social durante todas las etapas del proyecto, en especial la etapa de operación. ● La operación del Metro generará impuestos que repercutirán directamente en la disponibilidad de mayores recursos para desempeñar la función pública. Sin embargo, estará limitada y sujeta a mejoras en la capacidad de gestión de las administraciones tanto en la gestión de recursos en relación con los resultados en variables de desarrollo. La llegada del proyecto supone además presiones adicionales para la gestión institucional distrital, no solo desde una perspectiva financiera, sino también desde los requerimientos de armonizar el ordenamiento local.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Muy Probable
Es seguro que este impacto se genera gracias a la importancia que tiene la L2MB y en general la Red de Transporte Masivo Metro para la administración distrital y el área metropolitana municipal de la ciudad de Bogotá. Todas las secretarías, sectores y subsectores deben trabajar de manera articulada desde sus ámbitos de competencia para consolidar este proyecto de interés regional.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 3
		Mediano plazo
Se estima que las alteraciones en la gestión institucional y la articulación interinstitucional se presentarán desde la fase de estudios y diseños, con la creación de las primeras mesas de trabajo entre las secretarías y dependencias de cada administración y el Proyecto, y se harán evidentes durante la implementación en las fases de construcción y operación.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Rápida
La articulación interinstitucional se va a generar de forma rápida, desde las primeras etapas para viabilizar el Proyecto y más adelante para fortalecer la imagen del Metro de Bogotá como un referente del sistema de transporte masivo distrital y regional.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
Las diferentes etapas del proyecto pueden estar sujetas a los cambios en la gestión institucional. Sin embargo, estos cambios se acentúan en la fase previa que comprende los diálogos, la planeación del desarrollo con el nuevo elemento, nueva condición que implica que las administraciones se preparen y trabajen articuladamente para la implementación del proyecto que se espera que tenga continuidad en el tiempo y sea transversal al cambio de gobierno. La preparación en esta etapa genera unos cambios positivos dentro de la gestión institucional y se da de forma continua hasta el final del proyecto en la medida en obliga al distrito y a sus entidades locales a pensarse en el corto, mediano y largo plazo.		

ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios)

ID 18	Localización

			Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		4	Localidades

Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		4	Localidades

Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba, con repercusión a nivel Bogotá.

ID 21	Descripción

La administración distrital deberá implementar estrategias para los cambios eventuales y radicales durante las diferentes etapas del proyecto (construcción/operación) en sectores directamente afectados como el sector comercial, residencial, así como los espacios culturales, las vías de acceso peatonal y vehicular, entre otros. En cada una de las etapas, acompañadas de las respectivas actividades técnicas y de acompañamiento social, es necesario contar con la coordinación y empalme entre las entidades distritales, la empresa contratista y la comunidad. Es a través de esta armonización que es viable el desarrollo del proyecto L2MB y las futuras conexiones con la Red del Sistema de Transporte Metro, Regiotram y demás proyectos de desarrollo estipulados en el POT.

Además este impacto está relacionado con tres aspectos

1. Los cambios que se generan sobre el desempeño y la gestión institucional, los cuales, según Función Pública del Gobierno Nacional, tienen que ver con el deber de las instituciones de garantizar que los resultados que generan con su gestión, atiendan las necesidades y resuelvan los problemas de los ciudadanos, en el marco de la integridad y la legalidad y la promoción de acciones que contribuyan a la lucha contra la corrupción.

2. El posicionamiento del proyecto L2MB a nivel local y su articulación con las distintas entidades distritales como nacionales, públicas y privadas para promover, desarrollar y ejecutar proyectos urbanísticos, así como la adecuación del espacio público en las áreas de influencia del trazado. En este sentido, algunas de las entidades que se verán involucradas en el desarrollo del proyecto durante sus fases son:

    - Secretaria Distrital de Integración Social en relación con la garantía, protección y restablecimiento de derechos de población de habitante de calle.
    - Secretaria de Desarrollo Económico e IPES para el manejo del comercio informal o venta ambulante o estacionaria.
    - Dirección de Cultura para la promoción de la reapropiación de los espacios públicos sobre y alrededor de la superficie de las estaciones subterráneas, la estación elevada y patio taller.

ID 18	Localización

- Secretaría Distrital de La Mujer para la inclusión del enfoque de género y diferencial dentro de la ejecución de las etapas del proyecto.
- Policía Nacional de Colombia para evitar el acoso sexual en las diferentes etapas del Proyecto y generar un plan de acción específico para el Proyecto en sus etapas de construcción y operación. Se deberá generar una estrategia y plan de acción para definir la forma en que se ofrecerá un proyecto seguro en sus diferentes etapas, en procura de evitar que el Proyecto sea un foco de inseguridad y se diseñen acciones de manera temprana.
- Secretaria Distrital de Movilidad para el control de la movilidad peatonal y vehicular y seguridad peatonal
- Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP) para la defensa del espacio público
- Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal para la promoción de los espacios de participación del proyecto
- Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia como garante de la sana convivencia y seguridad de las zonas intervenidas y de influencia directa y para la implementación de estrategias de sensibilización para evitar el acoso sexual y laboral

3. Observar los posibles efectos que tendría un proyecto de esta magnitud en las dinámicas de ocupación y valor del suelo de los barrios ubicados en el área de influencia. Existe una alta expectativa por parte de la ciudadanía respecto a la compra de predios y la valorización o desvalorización de los mismos.

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en zonas comerciales y de desarrollo del área urbana de Bogotá, y de acuerdo a los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.

ID 27	Clase	Calificación
		1 Positivo

Es un impacto positivo porque desde la Estructuración técnica del Proyecto, la empresa Metro ha generado acciones articuladas con otras instituciones, para viabilizar y fortalecer el Proyecto, generando reconocimiento a nivel distrital.

ID 28	Duración (DU)	Calificación
		4,00 Permanente

La persistencia del impacto a lo largo del tiempo dependerá en gran medida del Gobierno Distrital de turno, así como su articulación o interés en el Proyecto Metro de Bogotá. Pero al ser un Proyecto de gran importancia para la ciudad y el país, esta articulación interinstitucional se mantendrá y posiblemente se fortalecerá, durante el periodo de operación que se contempla para 100 años.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		1 Positivo
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		4,00 Regional
La cobertura de este impacto trasciende lo local, es decir los barrios y UPZ por donde va a pasar, para proyectarse a nivel distrital.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		3,00 Alta
Por sus características y las implicaciones que tiene, al ser un proyecto de infraestructura importante para cuatro localidades de la ciudad, el trabajo interinstitucional de los diferentes sectores distritales con el Proyecto Metro será de gran importancia para su consolidación, por lo que su incidencia se considera alta.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		2,00 Media
En las diferentes etapas del proyecto, en especial a la de operación, se presenta una incertidumbre baja referente a la gestión social. Ante la operación de un nuevo sistema de transporte, se espera que la administración distrital, en coordinación con el operador del sistema, promueva que hayan escenarios constructivos y de apropiación para que los ciudadanos establezcan una relación armónica con el sistema. Por otro lado, existe la incertidumbre respecto a la posible alteración sobre los manejos y direccionamientos en las contrataciones entre instituciones distritales y privadas. Debido a que se han presentado denuncias públicas de casos de corrupción a lo largo de la historia de la administración de la ciudad. Si bien, no es el caso de la actual administración, el historial de corrupción de la ciudad ha generado incertidumbre en la ciudadanía que se siente frustrada ante proyectos que con sus irregularidades han perjudicado el desarrollo de la ciudad.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,00 Baja
La institucionalidad de la administración de Bogotá presenta una baja vulnerabilidad por sus mecanismos organizativos a través de sectores centrales y descentralizados que permiten el abordaje de la gestión pública desde la esfera global (distrital) y local (barrios, UPZ, Localidades). Además su estructura de financiación que no depende del gobierno central sino de las aprobaciones del Concejo de Bogotá de cupos de endeudamiento.		

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		1 Positivo
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		Creciente
La tendencia es creciente pues se estima que el trabajo interinstitucional va a cooperar para promover, respaldar en términos técnicos, legales y financieros y en supervisar las distintas actividades involucradas en la ejecución del proyecto L2MB que traerá beneficios al desarrollo local y de la región metropolitana.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		2,00 Media
La dinámica institucional vista con los otros impactos tiene una sinergia media, en la medida en que las decisiones que se tomen a nivel institucional repercuten en impactos como: la participación ciudadana, la generación de expectativas y el desarrollo de dinámicas económicas y culturales en los territorios del área de influencia del proyecto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		+5,06
Moderadamente significativa		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
Teniendo en cuenta que es un impacto de carácter positivo se espera que se mejoren las condiciones iniciales identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el corto plazo
Dado el carácter positivo del impacto se espera con la implementación de la medida de manejo que se potencialicen las condiciones identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
		baja
Al tener un carácter positivo no se requiere procesos de adaptabilidad o recuperación de condiciones generadas por la ocurrencia del impacto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		baja
No se evidencian condiciones de residualidad al tener un carácter positivo.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas potenciables
Dado que se trata de un impacto positivo no se define una escala de mitigación, sino que tiene un carácter de potencialidad.		

8.1.3.2.4. Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 4
Cambio en las dinámicas de movilidad y accesibilidad de la población en el AI y alrededores.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Movilidad y accesibilidad sobre vías y espacio público
La movilidad vehicular en vías principales como la calle 72, avenida Ciudad de Cali y avenida Suba, y accesibilidad peatonal en el corredor comercial de la calle 72.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico / Espacial

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 4
Movilidad en el AI.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Espacial
Movilidad y actores viales		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Movilidad
El tráfico vehicular, los tiempos de desplazamiento y la seguridad peatonal son los factores que pueden verse afectados.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Flujo vehicular y tiempos de desplazamiento
Puede considerar el aumento del flujo vehicular en horas específicas y los cambios en la seguridad y accesibilidad de los peatones en el corredor de la calle 72.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción Operación y mantenimiento
● Preconstrucción ● Construcción ● Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Construcción de la L2MB
Preconstrucción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado de redes primarias		

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA SOC 4

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto
- Espacio público y urbanismo
- Señalización y control de trenes

ID 10	Aspecto	Descriptor
		Aumento en los flujos vehiculares y ocupación del espacio público en el área aledaña a las estaciones

La construcción de las estaciones en momentos específicos puede generar aumento en los flujos vehiculares debido al transporte de materiales y equipos. Así mismo las obras de intervención de espacio público en las áreas aledañas al patio taller, así como la adecuación de vías de acceso pueden ocasionar conflictos en la ocupación y paso en el espacio público en áreas concurridas como la calle 72. Lo anterior tendrá incidencia directa en la movilidad en el AI en general para todas las modalidades (vehicular y no motorizada), altamente susceptibles de afectación que tendrá que experimentar por el desarrollo de actividades constructivas para la L2MB, expresada en cierres viales vehiculares y peatonales, así como desvíos que derivan en mayor volumen en el tráfico y aumento en los tiempos de desplazamiento.

Paralelo a los fenómenos mencionados anteriormente, se desprende el aumento de otros eventos como accidentes y presencia de material particulado, contaminación del aire y calidad de ruido, que inciden directamente en las condiciones de salud de la población y su calidad de vida, lo cual a su vez incide en sus pautas de movilidad en el sector.

ID 11	Efecto	Descriptor
		Directo

Las estaciones se ubicarán a los costados de vías principales de la ciudad como la calle 72, avenida Ciudad de Cali y Avenida Suba. Debido a la construcción de las mismas se tendrá un mayor flujo de vehículos de transporte pesado, empleado para el traslado del material resultante de las excavaciones, lo que termina por incidir en la movilidad del sector.

ID 12	Tipo de Efecto	Descriptor

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 4
		Directo
Se genera un efecto primario directo sobre la movilidad en el área de influencia de las actividades de obra civil.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
El impacto se presentará inevitablemente durante el desarrollo de las obras y con una magnitud puntual y media, manifestado en la circulación de vehículos vinculados a la actividad de transporte de material de excavación y movilización de maquinaria pesada dentro de la obra, así como los cierres derivados de estas actividades.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
Los efectos sobre el tráfico vehicular y peatonal son directamente proporcionales al desarrollo de las obras y la restricción de espacios que esta genere, por lo que su ocurrencia se presenta al momento de inicio de estas labores.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
Si bien el impacto se presenta de forma inmediata al desarrollo de actividades de obra civil, su comportamiento en el tiempo es variable, y su intensidad depende de otros aspectos ajenos al proyecto, como lo son temporadas de festividades y condiciones climáticas, las cuales tienen como consecuencia directa el aumento del flujo vehicular y el tránsito peatonal, que a su vez incide en la disminución de la velocidad promedio sobre malla vial y por consiguiente incremento en los tiempos de desplazamiento.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La permanencia de este efecto es continua y condicionada al desarrollo de actividades del proyecto en su etapa constructiva. Una vez el efecto de este impacto pasa a tener relación directa con la etapa de operación, su manifestación pasa a ser de carácter permanente.		

ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca

		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		4	Localidades
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba			

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		56	Barrios
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba			

ID 21	Descripción
La movilidad peatonal, y vehicular (motorizada y no motorizada) presente a lo largo del trazado de la L2MB estará afectada por las actividades preconstructivas y constructivas propias del proyecto, expresada en cierres viales que afectan los pasos peatonales, ciclorutas y vías, de manera puntual sobre las áreas de las estaciones, por lo que se estima que la afectación a la movilidad se de forma intermitente con un efecto menor y localizado.	

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos
Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.	

ID 27	Clase	Calificación
		-1 (Negativo)
El impacto presenta un carácter negativo, debido a su incidencia directa sobre la movilidad en las etapas Preconstructiva y constructiva del proyecto.		

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 (Negativo)
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		3,00
Se estima que la duración del impacto es corta, debido a que está directamente relacionada con la duración de la fase de obras, que abarca un período aproximado de seis años.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		2,00
Si bien la cobertura del trazado se extiende por vías de alto flujo vehicular como lo son la Av. Chile (Calle 72) y la Carrera 86 (Av. Ciudad de Cali), se estima que la intervención en superficie sea puntual, dentro de lo que corresponde al área de las estaciones, accesos y Patio Taller.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		2,90
A pesar de la envergadura del proyecto L2MB, se espera que por su naturaleza de tipo subterráneo, el efecto sobre la movilidad en el AI durante la fase constructiva sea menor, en cuanto a cierres viales e intervención directa sobre superficie.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,50
Al igual que los otros proyectos de infraestructura vial, se espera un efecto de las obras sobre el estado de la movilidad y los actores viales, pero que no implican una modificación sustancial sobre el sistema de transporte masivo que actualmente opera en el AI.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,50
La ciudad cuenta con una Malla vial arterial complementaria y Malla vial Principal que por sus características tiene la capacidad de soportar la carga vehicular lo cual la hace menos vulnerable, así mismo, los espacios públicos sobre el corredor cuentan con anchos que permiten garantizar la movilidad peatonal.		

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 (Negativo)
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		2,00
Por la naturaleza del proyecto, se estima que el efecto de este impacto se presente de forma estable en cuanto a la entrada de nuevos actores viales por la modificación de la dinámica de movilidad.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		2,90
El impacto visto en relación con los otros impactos puede tener afectaciones relacionadas con las expectativas, conflictos y gestión interinstitucional en cuanto al manejo de contingencias y alternativas a los escenarios de restricción de la movilidad.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		-4,39
Moderadamente Significativo		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
Finalizada la etapa constructiva del proyecto, se dará entrada al funcionamiento del metro como un nuevo actor vial que incidirá de forma directa y con un impacto representativo sobre los demás actores de la movilidad en el AI y la ciudad, cambiando de forma permanente las condiciones de movilidad y sus actores, como lo son los usuarios de transporte público en sus diferentes modalidades, vehículos particulares, peatones y biciusuarios.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Irrecuperable
Debido al impacto sobre la movilidad generado por la construcción y puesta en marcha del sistema Metro, se considera que el tiempo de recuperabilidad a las condiciones de movilidad y el rol de los actores viales al estado preoperacional tomaría más de 25 años, bajo unas condiciones específicas que favorezcan el retorno a este escenario.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Media
Debido a la naturaleza tipo subterránea de la L2MB, se considera que las vías presentes asimilarán los cambios de forma óptima, contando como referencia con los procesos experimentados bajo el desarrollo de otros proyectos de infraestructura vial, como lo han sido las troncales de Transmilenio y la ampliación y mantenimiento de la malla vial en vías principales.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
Se considera que la residualidad de este impacto será baja, al estar asociada a los procesos constructivos del proyecto L2MB.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de mitigación
La implementación de medidas encaminadas a reducir los efectos en la movilidad y a destacar la importancia de los diferentes actores viales, principalmente en los sectores más sensibles en el AI, como lo son la AV. Ciudad de Cali (Carrera 86), y la Av. Ciudad de Chile (Calle 72) en sus intersecciones sobre otras vías troncales, tendrán una importancia mayor en el manejo de este impacto y los efectos desprendidos de este.		

8.1.3.2.5. Afectación a la infraestructura pública y social

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 5
Afectación a la infraestructura pública y social		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Infraestructura pública y social
Infraestructura social aledaña al corredor		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 5
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico / Espacial
Infraestructura existente en el AI		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Espacial
Permanencia y estabilidad de las estructuras presentes en el AID		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Infraestructura en el AI
• Funcionalidad de la infraestructura pública y social por posibles cambios en las características estructurales de predios, fachadas, componentes internos o externos, entre otros, causado por vibración derivado del uso de maquinaria o por la movilización de vehículos pesados de carga. También se puede generar afectación a los predios aledaños durante la demolición de estructuras. • Afectación a la dinámica de la población residente y flotante del AI por modificación de la infraestructura local.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Infraestructura en el AI
• Listado de infraestructura susceptible de afectación dentro del AI • Usuarios y beneficiarios directos de la infraestructura afectada.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
● Preconstrucción ● Construcción		

<table>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA SOC 5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 09</td><td rowspan="2">Acciones o actividades</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Construcción de la L2MB</td></tr>
<tr><td colspan="3">Preconstrucción

● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
● Traslado de redes primarias

Construcción

● Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
● Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
● Adecuación de vías de acceso
● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
● Construcción de patios y talleres
● Construcción de estaciones del metro
● Construcción de edificios laterales de acceso
● Conformación pozo de entrada y salida de túnel
● Transporte y manejo de suelo excavado
● Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
● Viaducto
● Espacio público y urbanismo
● Señalización y control de trenes</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 10</td><td rowspan="2">Aspecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Modificación de la infraestructura en el AI</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Intervención de la infraestructura presente en el AI
● Modificación de las estructuras de uso colectivo en el AI
● Cambios en las dinámicas de los usuarios de la infraestructura pública dentro del AI</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 11</td><td rowspan="2">Efecto</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Directo</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Afectación de la infraestructura pública y social
● Cambio en la percepción y uso de la infraestructura pública y social por parte de los usuarios / beneficiarios
● Crecimiento / disminución de oferta de infraestructura pública y social y usuarios</td></tr>
<tr><td>ID 12</td><td>Tipo de Efecto</td><td>Descriptor</td></tr>
</table>

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 5
		Directo
Las acciones del proyecto que actúan de forma puntual sobre la infraestructura del AI expresan un impacto directo sobre este elemento y sus usuarios.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Las actividades de construcción y mantenimiento en el AID y AII intervienen de forma directa la infraestructura existente, ya sea con fines de transformación, adecuación y/o mejoramiento de la misma.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
El impacto es directamente asociado y proporcional a las actividades derivadas del desarrollo de obras en el AII y AID.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Media
El tiempo máximo de los efectos de este impacto se esperan en un período de 12 a 18 meses, en la relación de la utilidad de la infraestructura y la dinámica de sus usuarios.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Periódico
Se considera que la afectación de tipo puntual sobre este elemento tiene una manifestación periódica que se relaciona directamente con la intervención de cada estructura.		

ID 18	**Localización**

Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica

		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		4	Localidades

Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		56	Barrios

Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba

ID 21	Descripción

La infraestructura social corresponde a las viviendas, colegios, infraestructura hospitalaria o de salud, infraestructura asociada a actividades económicas industriales, de servicios y comerciales, infraestructura de servicios públicos, entre otros ubicadas en el área de influencia directa o zonas donde realizarán los desvíos previa aprobación del PMT por la entidad competente.

La afectación a la infraestructura pública y social consiste en los posibles cambios en las características estructurales de predios, fachadas, componentes internos o externos, entre otros; debido a las actividades del Proyecto que puedan generar vibración por el uso de maquinaria o por la movilización de vehículos de carga de gran dimensión. También se puede generar afectación a los predios aledaños durante la demolición de estructuras, así como el deterioro / mejoramiento de la malla vial en el AI.

En la etapa de preconstrucción con el traslado de redes en posible que se implementen planes de Manejo de Tráfico y en la etapa de construcción la intervención de las estaciones desde la demolición hasta el proceso de construcción mediante método invertido vana requerir la intervención temporal de algunas vías que conectan las manzanas donde se desarrollaran las estaciones, debido a estas obras es necesario adelantar un reconocimiento de la condición actual de los inmuebles y vías, toda vez que pueden sufrir afectaciones.

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 (Negativo)
El impacto es de tipo negativo debido a las afectaciones que se ejercen sobre las características estructurales o fachadas de los predios ubicados sobre el corredor y alrededor de las estaciones y vías alternas utilizadas para los desvíos de tráfico.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		1,50
Se contempla que la duración del impacto se manifiesta de forma temporal, debido a que en los casos de intervención la modificación de estas estructuras se manifiesta de forma temporal. Además, la naturaleza subterránea del proyecto reduce los impactos continuos sobre las estructuras del trazado.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		1,00
Se considera que la extensión se manifiesta de forma puntual, atendiendo a la intervención se realizará sobre el sector que corresponde a las estaciones en una estructura específica previamente identificada.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		1,00
Al ser un trazado de extensión por vía subterránea, la afectación puntual sobre la infraestructura pública y social en el AI se expresa de forma similar a las ocasionadas por otras obras de tipo constructivo.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		3,00
Al ser una actividad que ejerce su impacto de forma directa sobre las estructuras que se erigen dentro del AI, la expectativa que se genera en los habitantes con respecto a la posible extensión de la actividad y su efecto sobre otras estructuras, así como la duración de la actividad, viene de la mano con la generación de incertidumbre alrededor de la permanencia o traslado de la infraestructura pública y los efectos en la zona sobre aspectos como el comercio y la movilidad.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		2,00

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 (Negativo)
La infraestructura susceptible de afectación se encuentra circunscrita al área de las estaciones, por lo que se considera que este tipo de afectación no reviste una mayor magnitud. Con respecto a los usuarios, se contempla que la alteración en sus dinámicas de uso sean de carácter temporal.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		2,00
Las condiciones de la intervención sobre la infraestructura muestran que la tendencia del impacto se presente de forma estable sobre el elemento.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		3,00
El impacto no reviste una incidencia mayor frente a otros impactos considerados para el AI del proyecto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		1,50
De acuerdo a la afectación contemplada dentro del AI a la infraestructura pública y social, se estima que la significancia de este impacto resulta poco relevante en su efecto dentro del AI.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
Las construcciones, viviendas o predios afectados en su estructura o fachada no pueden volver a su estado anterior.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el mediano plazo
Las construcciones, viviendas, predios o infraestructura afectados pueden retornar a condiciones similares a las iniciales mediante la implementación de actividades de manejo.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
Debido a las características de la infraestructura que puede ser afectada (i.e:viviendas con deficiencias constructivas, la capacidad de retornar a su condición inicial es baja; sin embargo, es posible adelantar adecuaciones sobre la estructura, más su estado no volverá a ser idéntico al original.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
La implementación de medidas de mitigación y compensación son suficientes para prevenir efectos de tipo residual generados por este impacto dentro del AI.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de mitigación
Al tratarse de infraestructura ubicada sobre el corredor es necesario contar con medidas preventivas que permitan identificar la condición previo al desarrollo de las obras., así como establecer protocolos y procedimientos para a la atención de posibles daños a terceros.		

8.1.3.2.6. Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción.

La información de este numeral hace parte del documento Plan de Reasentamiento General para la Línea 2 del Metro de Bogotá.

8.1.3.2.7. Generación temporal de empleo.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 7
Generación temporal de empleo		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Población económicamente activa del AID
Todas las personas que están en edad de trabajar, están empleadas o en busca de empleo.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
.El impacto se analiza desde los aspectos socioeconómicos.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Económico
El empleo hace parte de las variables de estudio económico.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Empleo
El empleo es el factor que permite analizar el elemento afectado por el impacto, es decir, la población económicamente activa.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Personas contratadas
El parámetro de cambio sobre el factor afectado, lo da el número de personas contratadas.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 7

- Preconstrucción
- Construcción
- Operación y mantenimiento

ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**

Preconstrucción

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Pre-fabricación dovelas (anillos de concreto)
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 7

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación estructural
- Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos
- Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas
- Manejo y control de señalización
- Operación del puesto central de control Manejo de aguas de infiltración
- Mantenimiento de sistema de puertas de andén
- Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Generación de empleo

La generación de empleo es la presión que generan las actividades del proyecto sobre el elemento afectado.

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Cambio temporal en la dinámica del empleo

La generación de empleo causa el efecto de recibir ingresos e impulsa el crecimiento económico de la población del AI.

ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo

La generación de puestos de trabajo por parte del proyecto crea un efecto directo sobre la población económicamente activa.

ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro

Para las obras, fases y actividades del proyecto es necesaria la mano de obra calificada y no calificada.

ID 15	**Momento**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 7
		Inmediato
La generación de empleo es inmediata una vez ocurren las actividades del proyecto.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy Rápida
El impacto se presentará inmediatamente se inicien las actividades previas y construcción.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
Ocurre en todas las fases del proyecto, por lo cual es mayor a 10 años.		

ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		56	**Barrios**

ID 18	Localización		
El impacto se presentará en 56 barrios de las localidades de Chapinero, Engativá, Barrios Unidos, y Suba.			
ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		399.887	Personas
La fuerza laboral disponible en el AID, representada por la población económicamente activa (PEA) que equivale a 399.887 personas.			
ID 21	Descripción		

Este impacto hace referencia a los empleos directos e indirectos que serán generados por la construcción y operación del proyecto. Si bien todas y cada una de las actividades requiere mano de obra, es a través de la contratación que se genera el empleo. Se puede afirmar que es transversal a todas las fases del proyecto y será permanente teniendo en cuenta la frecuente rotación de personal que se da en las grandes obras de infraestructura.

> "*Dentro de las estrategias de empleabilidad: ¿ se contempla el espacio para mujeres en empleos no convencionales?; ¿Cuántas plazas habría disponibles?*" Andrea Sanabria, Secretaría Distrital de la Mujer (Ver 9 ACTA_ENT DIST CULT)

En ese sentido, el proyecto demandará en el pico máximo de avance de los diferentes frentes de obra un total de 1.690 plazas de trabajo de las cuales 590 corresponderían personal calificado, y 1.100 a personal o mano de obra no calificada.

En términos generales, todas las actividades de las diferentes fases del proyecto generarán empleo a través de las empresas contratistas, sin embargo, es importante resaltar que la demanda de mano de obra no se presentará de manera constante en las proporciones señaladas, sino que está sujeta a los diferentes momentos y fases del proyecto, en el cual se espera que durante la construcción se presente el pico de demanda de mano de obra. Así las cosas, el impacto tiene un carácter temporal.

La generación de empleo no se resume exclusivamente a la ocupación de la mano de obra, es un proceso que además mejora los ingresos de la población contratada y su calidad de vida, mejora sus condiciones para el acceso a otros bienes y servicios públicos y sociales, y permite apalancar otros sectores de la economía por el incremento por vía de la dinámica de la oferta y demanda de bienes y servicios, en relación con el aumento de la capacidad adquisitiva que tiene una expresión directa en el consumo.

Debido a las características técnicas de la obra se espera que el personal esté concentrado en las áreas de estaciones, pozo de entrada y salida, pozos de evacuación y bombeo y área de patio taller, así mismo con el método invertido de construcción de las estaciones las obras estarán cerradas, no obstante se adelantarán obras de urbanismo que llevará al personal contrato al contacto con personas de la comunidad, por lo cual se espera la presencia de personal de obra tanto en las zonas comerciales como residenciales para la construcción de las obras en superficie, la llegada de este personal de obra se debe considerar teniendo en cuenta las dinámicas del territorio y el relacionamiento con las comunidades, así como las relaciones entre colaboradores.

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

ID 18	Localización
Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.	

ID 27	Clase	Calificación
		Positivo
La contratación de personas genera un efecto positivo para la población económicamente activa en el AID.		
ID 28	Duración (DU)	Calificación
		Permanente (4,0)
El impacto tendrá una duración en todo el horizonte del proyecto, incluyendo la etapa de construcción y operación, por lo cual se considera una duración permanente.		
ID 29	Extensión (EX)	Calificación
		Local (2,0)
El impacto comprende 46 unidades territoriales dentro de la ciudad de Bogotá dentro de cuatro localidades.		
ID 30	Magnitud Relativa (MR)	Calificación
		Baja (1,0)
La magnitud se considera baja en la medida en que los puestos de empleo de mano de obra no calificada (1.690 empleos aproximadamente) por demandar, no es significativa en comparación con la población económicamente activa del AI, representada en 399.887 personas en el AID (menos del 1%).		
ID 31	Incertidumbre (INC)	Calificación
		Baja (1,0)
En general se dispone de información que permite establecer las predicciones sobre el factor empleo y los efectos de un aumento en la demanda de mano de obra en la zona del proyecto es factible de medirse.		

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Positivo
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Baja (1,0)
La oferta laboral se convertirá en una oportunidad para los habitantes del área de influencia, por la posible vinculación laboral en el Proyecto, y recibirá directamente los beneficios de salarios y prestaciones sociales, que ayudan a mejorar la calidad de vida de algunas familias.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1)
En el AI no se evidencia la formulación de un megaproyecto que demande la contratación de personas tanto calificadas como no calificadas, por eso se entiende como de acumulación baja.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (3,0)
Se considera que posee condiciones de sinergia con relación de motricidad alta al impacto de generación de expectativas y potenciación de conflictos, aunque se considera de baja dependencia hacia otros impactos del proyecto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Poco Significativo (3,76)
El parámetro que más influye en la calificación de poco significativo para la generación de empleo, corresponde a la magnitud baja en relación del empleo generado respecto a la fuerza laboral actual.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
Teniendo en cuenta que es un impacto de carácter positivo se espera que se mejoren las condiciones iniciales identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
		Recuperable en el corto plazo
Dado el carácter positivo del impacto se espera con la implementación de la medida de manejo que se potencialicen las condiciones identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
Al tener un carácter positivo no se requiere procesos de adaptabilidad o recuperación de condiciones generadas por la ocurrencia del impacto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
No se evidencian condiciones de residualidad al tener un carácter positivo.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas potenciables
Dado que se trata de un impacto positivo no se define una escala de mitigación, sino que tiene un carácter de potencialidad.		

8.1.3.2.8. Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 8
Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 8
		Propietarios de establecimientos de comercio de bienes y servicios
Propietarios de establecimientos de comercio formal o en establecimiento alrededor de las zonas de estaciones proyectadas		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
Socioeconómico		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Económico
.Económico, actividades de oferta de bienes y servicios en establecimientos.		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Establecimientos comerciales localizados en proximidades a las áreas de obras
Establecimientos comerciales localizados en proximidades a las áreas de obras		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Número de establecimientos comerciales
La cuantificación del número de establecimientos comerciales permite inferir el efecto que puede generar dentro de los nodos comerciales y sobre su importancia en la economía local		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción Operación y mantenimiento
• Preconstrucción • Construcción		

ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 8
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**

Preconstrucción

- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Desarrollo de actividades comerciales en zonas urbanas

Desarrollo de actividades comerciales urbanas

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Disminución de ingresos

ID 01	Nombre del impacto	Código
		EA SOC 8
Disminución de ingresos		
ID 12	Tipo de Efecto	Descriptor
		Afectación a actividades económicas locales.
La afectación sobre la actividad de oferta de bienes y servicios tiene relación directa con los medios de vida tanto de los propietarios de los establecimientos comerciales así como de sus empleados, y finalmente de toda la cadena a la que se encuentran articulados en su proceso de generación de valor.		
ID 14	Probabilidad de Ocurrencia	Descriptor
		Seguro
Existe evidencia suficiente para estimar una probabilidad del 100% sobre la ocurrencia del impacto		
ID 15	Momento	Descriptor
		Corto Plazo
El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones es inferior a un año.		
ID 16	Evolución o Velocidad	Descriptor
		Rápido
Cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo entre 1 y 12 meses.		
ID 17	Periodicidad	Descriptor
		Irregular
La regularidad de la manifestación del impacto ocurre solamente con ocasión de la construcción del proyecto.		

ID 18	Localización

ID 18	Localización

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		56	Barrios

El impacto se presentará en 56 barrios de las localidades de Chapinero, Engativá, Barrios Unidos, y Suba

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		5814	Establecimientos

El impacto se presentaría en las áreas cercanas a las estaciones proyectadas en las que se identificó un universo de 5814 establecimientos comerciales.

Tabla 32. Total de Establecimientos comerciales por estación

Estación	Establecimientos	Participación (%)
Calle 72 x Avenida Caracas	696	12,00%
Calle 72 x NQS	859	14,80%
Calle 72 x Carrera 68	649	11,20%
Calle 72 x Avenida Boyacá	834	14,30%
Calle 72 x Avenida Cali	394	6,80%
Avenida Cali x Calle 80	476	8,20%

ID 18	Localización

Avenida Cali x Calle 90	231	4,00%
Avenida Cali x Carrera 93	325	5,60%
ALO x Calle 129	400	6,90%
Tr. Suba x Carrera 141 A	358	6,20%
ALO x Calle 139	592	10,20%
Total general	5814	100%

Fuente: UT MOVIUS 2022

ID 21	Descripción

El proyecto para su desarrollo requiere de la intervención puntual de áreas superficiales que se asocian con la construcción de las 11 estaciones proyectadas y sus obras asociadas; así mismo para la construcción del trazado, las intervenciones las constituyen en su mayoría obras subterráneas. En ese sentido, se entiende que la construcción del proyecto tendrá efectos directos sobre los establecimientos comerciales únicamente en las zonas de las estaciones proyectadas y sus obras asociadas, y suponen los siguientes efectos:

- Afectación física de edificaciones en las cuales se encuentran establecimientos comerciales.
- Restricción de acceso de los clientes a los locales comerciales con ocasión del avance de los diferentes frentes de obra.
- Restricción temporal para actividades de logística de operación comercial (cargue y descargue de mercancías)

Al respecto de estos dos últimos efectos, como se mencionó en el impacto relacionado con los "Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales" la construcción de las estaciones en momentos específicos puede generar aumento en los flujos vehiculares debido al transporte de materiales y equipos. Así mismo las obras de intervención de espacio público en las áreas aledañas al patio taller, así como la adecuación de vías de acceso pueden ocasionar conflictos en la ocupación y paso en el espacio público en áreas concurridas como la calle 72. Lo anterior tendrá incidencia directa en la movilidad en el AI en general para todas las modalidades (vehicular y no motorizada), y por ende tienen su expresión directa en las actividades económicas de comercio de bienes y servicios.

"¿Cómo se van a afectar los comercios aledaños al trazado? Ya que durante la etapa constructiva se genera una gran afectación" Habitante de la localidad de Barrios Unidos, reunión sociopredial Estación 2.

La afectación física para toda el AID del proyecto abarca un total de 396 locales comerciales, los cuáles equivalen al 6,81% del total de 5.814 locales identificados en las zonas vecinas a las estaciones proyectadas. En ese sentido, la tabla a continuación presenta las afectaciones y sus porcentajes correspondientes para cada una de las estaciones.

Tabla 33. Establecimientos totales, y establecimientos afectados por el proyecto

ESTACIÓN / FRENTE DE OBRA	NOMBRE ESTACIÓN	ESTABLECIMIENTOS AFECTADOS	ESTABLECIMIENTOS TOTALES	PORCENTAJE DE AFECTACIÓN

ID 18	Localización

Estación 1	Calle 72 x Avenida Caracas	74	696	10,63%
Estación 2	Calle 72 x NQS	97	859	11,29%
Estación 3	Calle 72 x Carrera 68	28	649	4,31%
Estación 4	Calle 72 x Avenida Boyacá	42	834	5,04%
Estación 5	Calle 72 x Avenida Cali	64	394	16,24%
Estación 6	Avenida Cali x Calle 80	3	476	0,63%
Estación 7	Avenida Cali x Calle 90	52	231	22,51%
Estación 8	Avenida Cali x Carrera 93	17	325	5,23%
Estación 9	ALO x Calle 129	6	400	1,50%
Estación 10	ALO x Calle 139	1	592	0,17%
Estación 11	Tr. Suba x Carrera 141 A	2	358	0,56%
Prolongaciones de vías Calle 145 - calle 145	(Estación 11) Prolongaciones de vías Calle 145 - calle 146	10	358	2,79%
Total general		396	5814	6,81%

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos. No obstante, como se ha mencionado, existen expectativas frente a la cercanía del proyecto con los humedales Juan Amarillo y Conejera, el río Bogotá en el área de pato taller y su paso por canales como Cafam y Salitre.

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo (-1)

Negativo. Los efectos sobre los comerciantes afectados se manifiestan en la pérdida temporal o total de buena parte de sus flujos de caja lo que repercute en la sostenibilidad de sus emprendimientos.

ID 28	Duración (DU)	Calificación

		Larga duración (3)
Larga duración. La duración del impactos es inferior a 4 años durante la fase constructiva		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2)
Las repercusiones del impacto, se presentan directamente en predios donde existen actualmente establecimientos comerciales, que a su vez hacen parte de los nodos comerciales locales aledaños a las estaciones proyectadas. *"Se dice que no se va a afectar el comercio, pero por ejemplo el comercio de la Av. Caracas desapareció (con ocasión de la PLMB), por lo que asegura que sí se va a ver afectado."* Reunión con comerciantes, 2022		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1)
En total se estima que se afectarían puntualmente 396 establecimientos comerciales que representan el 6,8% de los 5.814 establecimientos identificados en las zonas vecinas a las estaciones proyectadas, por lo que se trata de una magnitud inferior al 20%, razón por la cual se considera baja.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Baja (1)
Con la información disponible se puede determinar con precisión el impacto y sus efectos asociados con un margen de error menor al 10%.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Alta (3)
Se entiende que la afectación a los propietarios de los establecimientos comerciales afectados supone una condición de desventaja económica importante dado que es muy complejo el restablecimiento de sus negocios dentro o en otros nodos comerciales de la ciudad.		
ID33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1)

No hay presencia evidente de impactos similares que produzcan acumulación en sus efectos sobre el impacto.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (4)
La afectación puntual a sobre el comercio en establecimientos comerciales posee alta motricidad y baja dependencia con relación al conjunto de los demás impactos identificados, toda vez que desde su presencia emergen expectativas y situaciones conflictivas que requieren procesos de gestión específicos.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente Significativo (4)
Las afectaciones al sector comercial, si bien son bajas en cuanto a la magnitud relativa, corresponden a temáticas de muy alta sensibilidad en la comunidad de las cuales se genera una altas motricidad con el sistema de impactos del medio socioeconómico, en condiciones de alta vulnerabilidad al tratarse de la posibilidad de percibir ingresos monetarios por parte de los propietarios y las demás personas que de allí dependen.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
Las afectaciones físicas por intervenciones en los predios donde existen establecimientos comerciales le confieren un carácter de irreversibilidad dado que es imposible retornar a las condiciones iniciales. No obstante, las afectaciones temporales por restricción temporal del acceso por parte de los clientes y los diferentes operadores logísticos puede ser reversible en el corto plazo.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperable en el largo plazo
Para los comerciantes afectados por la intervención física de sus establecimientos, se presenta un escenario complejo frente a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales de los flujos económicos de sus negocios previas a la manifestación del impacto. En el caso de las afectaciones temporales por restricción temporal del acceso por parte de los clientes y los diferentes operadores logísticos la recuperabilidad se presentaría en un escenario de corto plazo.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Media

Ante los efectos del impacto existe en el país suficientes experiencias que en conjunto presentan evidencia básica o muy puntual que demuestra la existencia de antecedentes o experiencias de superación o adaptación exitosa y relativamente ventajosa de l a población o el elemento afectado ante situaciones de crisis o impacto		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Media
Se puede mencionar que la afectación física o pérdida de establecimientos comerciales en los nodos actuales tiene implicaciones a nivel de la articulación del comercio en general; no obstante se trata de afectaciones también de carácter puntual cuyos efectos se manifiestan más concretamente en los medios de vida de cada propietario afectado y se asume que para algunos de ellos la persistencia de los mismos será mayor.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de compensación
Dado que las afectaciones más importantes recaen sobre los establecimientos situados en predios requeridos para la construcción del proyecto, se requieren medidas de compensación para resarcir las afectaciones causadas. En el caso de las afectaciones temporales por restricción temporal del acceso por parte de los clientes y los diferentes operadores logísticos la recuperabilidad se presentaría en un escenario de corto plazo, con la implementación de medidas de mitigación es muy probable atender las afectaciones ocasionadas.		

8.1.3.2.9. Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 9
Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Comerciantes informales
Comerciantes informales que desarrollan sus actividades en las zonas de las estaciones proyectadas		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
		Socioeconómico
Socioeconómico		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Económico
Económico		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Comerciantes informales localizados en proximidades a las áreas de obras
Comerciantes informales localizados en proximidades a las áreas de obras		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Número de comerciantes informales
Número de comerciantes informales		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción Operación y mantenimiento
• Preconstrucción • Construcción • Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
Preconstrucción • Estudios de ingeniería de detalle para la construcción		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Pre-fabricación dovelas (anillos de concreto)
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller

ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Desarrollo de actividades comerciales en zonas urbanas
Desarrollo de actividades comerciales en zonas urbanas		

ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Disminución de ingresos

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
Disminución de ingresos		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Afectación a actividades económicas locales.
La afectación sobre los comerciantes informales ocupantes del espacio público tiene relación directa con los medios de vida y la capacidad de generar ingresos.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Existe evidencia suficiente una probabilidad del 100% sobre la ocurrencia del impacto		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Corto plazo
El tiempo transcurrido entre la aparición de l a acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones es inferior a un año		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Rápido
Cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo entre 1 y 12 meses.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Irregular
La regularidad de la manifestación del impacto ocurre solamente con ocasión de la construcción del proyecto		

ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca

		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios).

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		46	Barrios

El impacto se presentará en 56 barrios de las localidades de Chapinero, Engativá, Barrios Unidos, y Suba

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		11	Nodos

El impacto se presentaría en las áreas cercanas a las 11 estaciones proyectadas

ID 21	Descripción

El desarrollo del proyecto y sus actividades presente afectaciones sobre las actividades económicas locales, especialmente las relacionadas con el comercio de bienes y servicios debido a la estructura de los nodos comerciales presentes en el AI del proyecto. Las afectaciones se diferencian de acuerdo con las fases del proyecto de la siguiente forma:

- Pre construcción y construcción:

El proyecto para su desarrollo requiere de la intervención puntual de áreas superficiales que se asocian con la construcción de las 11 estaciones proyectadas y sus obras asociadas; así mismo para la construcción del trazado, las intervenciones las constituyen en su mayoría obras subterráneas. Estas afectaciones se presentan de manera puntual básicamente debido a la adquisición predial, la demolición de infraestructura, y las obras de construcción superficial.

Con ello se afectarían directamente establecimientos comerciales formales asociados a los predios a intervenir, y de otra parte se desencadenaría la irrupción de las condiciones actuales en las que se desarrolla el comercio local actualmente. Es allí

donde los comerciantes ocupantes del espacio público se articulan a estas redes locales y donde se materializan las afectaciones, las cuales están ligadas también a las condiciones de movilidad de la zona.

La construcción de las estaciones en momentos específicos puede generar aumento en los flujos vehiculares debido al transporte de materiales y equipos. Así mismo las obras de intervención de espacio público en las áreas aledañas al patio taller, así como la adecuación de vías de acceso pueden ocasionar conflictos en la ocupación y paso en el espacio público en áreas concurridas, las cuáles son especialmente importantes para los comerciantes informales ya que facilita el ejercicio de sus negocios.

En ese sentido durante éstas etapas del proyecto, los comerciantes ocupantes del espacio público requieren de ajustar sus estrategias de operación para articularse a cada escenario que se presente a medida que avanzan las obras de construcción proceso en el cual se pueden presentar los siguientes efectos:

A. Conflictos entre comerciantes informales por ocupación de lugares estratégicos.
B. Conflictos con comerciantes formales por ocupación de espacio público frente a los establecimientos y limitación de acceso a los clientes.
C. Conflictos en relación con la movilidad en espacios peatonales.
D. Conflictos con vecinos residentes por ocupación de nuevas zonas de espacio público.

E. Posible incremento de comerciantes informales para atender la demanda que se genera por la llegada de trabajadores y contratistas.

- Operación

Durante esta fase, se espera que las condiciones de movilidad y apropiación del espacio público por parte de todos los usuarios del sistema sean parte de la nueva cotidianidad en las zonas cercanas a las 11 estaciones proyectadas. Así el flujo de usuarios y las rutas de acceso se constituyen en un mercado potencial que puede ser aprovechado por los comerciantes informales ocupantes del espacio público.

Respecto al flujo de pasajeros solamente tomando como referencia las proyecciones de abordajes a pie y los descensos finales el total de pasajero por hora que circularìan por las 11 estaciones entre 2.032 y 2.052 es de 67.762 y 72.259 respectivamente, que equivale a un crecimiento del 6,64%. Los flujos más importantes se presentarían en las estaciones 9 (ALO Sur), 10 (ALO Norte), 7 (Carrera 91) y 1 (Calle 72), tal y como se puede apreciar en la tabla a continuación.

Tabla 34. Flujos de Abordajes y descensos de pasajeros

Estación	2032	2037	2042	2047	2052
1-Calle 72	6.288	6.303	6.360	7.053	7.003
2 - NQS	1.185	1.256	1.309	1.586	1.587
3 - Av. 68	4.346	5.163	5.408	5.219	5.268
4 - Av. Boyacá	5.021	5.578	5.927	3.540	3.530
5 - Av. Cali	3.231	3.701	3.869	2.732	2.751
6 - Calle 80	2.149	2.520	2.590	2.743	2.742

7 - Carrera 91	9.723	10.119	10.586	10.381	10.394
8 - Humedal	5.098	5.374	5.530	5.537	5.516
9 - ALO Sur	12.172	12.561	12.813	12.930	12.950
10 - ALO Norte	11.453	11.820	12.127	12.520	12.578
11 - Fontanar	7.096	7.429	7.821	7.922	7.940
Total	67.762	71.824	74.340	72.163	72.259

Fuente: UT MOVIUS 2022

Para aprovechar las oportunidades comerciales que supone el flujo de pasajeros concentrado en las estaciones proyectadas, los comerciantes informales buscarán ocupar espacios estratégicos sobre los ingresos a las estaciones, en el mobiliario público asociado, y en las cuadras aferentes más estratégicas por movilidad y concentración del comercio formal en establecimientos.

En efecto y si bien el escenario durante la etapa de operación es una oportunidad para la generación de ingresos a través de las ventas en el espacio público, existe la posibilidad que se generen algunas de las siguientes situaciones, las cuales requieren de atención y gestión oportuna conforme se vayan manifestando.

F. Conflictos entre comerciantes informales por ocupación de lugares estratégicos.
G. Conflictos con comerciantes formales por ocupación de espacio público frente a los establecimientos
H. Conflictos en relación con la movilidad en espacios peatonales.
I. Conflictos con vecinos residentes.
J. Incremento de comerciantes informales en las estaciones de mayor flujo de pasajeros.
K. Ocupación del espacio público asociado a las estaciones.

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos. No obstante, como se ha mencionado, existen expectativas frente a la cercanía del proyecto con los humedales Juan Amarillo y Conejera, el río Bogotá en el área de pato taller y su paso por canales como Cafam y Salitre.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)

Negativo. Si bien el proyecto trae oportunidades de mercado para los comerciantes ocupantes del espacio público, el cambio en sus cotidianidad supone ajustes que pueden derivar en situaciones conflictivas.

ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**

		Permanente (5)
El impacto tendrá una duración directamente relacionada con el proyecto en todas sus etapas que supone un periodo mayor 10 años		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2)
Las repercusiones del impacto, se presentan directamente en predios donde existen actualmente establecimientos comerciales, que a su vez hacen parte de los nodos comerciales locales aledaños a las estaciones proyectadas.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (2)
Se considera baja en razón a que el impacto solo se presentará en las manzanas aledañas a las zonas de estaciones lo que implica una afectación menor al 20% del total de ocupantes del espacio público de las 4 localidades que se relacionan con el proyecto.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Media (3)
Si bien es se puede dimensionar escenarios posibles sobre el comportamiento de las dinàmicas del comercio informal asociado a los mercados potenciales respecto al flujo de pasajeros proyectado, hay elementos de dificil proyección y concepción en escenarios futuros, razón por la cual se considera que la incertidumbre es media.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Baja (2)
Los cambios que con ocasión del proyecto se presentarían sobre los comerciantes informales ocupantes del espacio público pueden traer efectos que se asocian con situaciones conflictivas; no obstante, el proyecto en su operación aportaría a generar un ambiente favorable para el desarrollo del comercio formal e informal.		
ID 33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1)
No hay presencia evidente de impactos similares que produzcan acumulación en sus efectos sobre el impacto.		

ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (4)
El impacto posee alta motricidad y baja dependencia con relación al conjunto de los demás impactos identificados, toda vez que desde su presencia emergen expectativas y situaciones conflictivas que requieren procesos de gestión específicos los cuales involucran no solo a los sujetos directamente afectados, sino también a otros actores y grupos de interés presentes en el AI del proyecto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (-5,4)
Moderadamente significativo		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
El impacto no supone una afectación irreversible,dado que apenas terminan la obras y se dé inicio a la operación las nuevas condiciones de movilidad y uso del espacio público acompañado de medidas de manejo permitirían el ejercicio normal de los comerciantes informales.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperable en el corto plazo
El impacto se recuperaría en un escenario de corto plazo menor a 5 años.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Muy alta
Una de las características de los comerciantes informales es su capacidad de adaptación e identificación de oportunidades en nuevos escenarios, a pesar de las condiciones de vulnerabilidad propias del ejercicio de su actividad comercial.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Muy Baja

Los efectos negativos del impacto se refieren a probables situaciones conflictivas que derivan de los ajustes propios de adaptación a los nuevos escenarios de movilidad urbana en proximidades a las estaciones proyectadas. En ese sentido, la residualidad se considera muy baja, dado que con medidas de manejo adecuadas se puede atender el impacto.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de Prevención.
El impacto se puede atender con la implementación de Acciones encaminadas a evitar efectos negativos que pueda generar el proceso de adaptación de los comerciantes informales a las nuevas condiciones de movilidad y apropiación del proyecto.		

8.1.3.2.10. Cambios en la ocupación y valor del suelo.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 10
Cambios en las dinámicas de ocupación y valor del suelo		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Propietarios de predios privados en barrios vecinos a las estaciones proyectadas
Propietarios de predios privados en barrios vecinos a las estaciones proyectadas		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
Socioeconómico		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Económico
.Económico, espacial		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Valor del suelo, ocupación y uso del suelo urbano
Valor del suelo, ocupación y uso del suelo urbano		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Valor del suelo urbano
Valor del suelo urbano		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción Operación y mantenimiento
• Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
Operación y mantenimiento • Funcionamiento de la línea • Funciones de estaciones y patio taller		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Interacción de las estaciones con el entorno urbano
Interacción de las estaciones con el entorno urbano		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Demanda de suelo urbano

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
Demanda de suelo urbano para diferentes desarrollos de proyectos privados en las zonas vecinas a las estaciones.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Indirecto
La dinámica de oferta y demanda de suelo urbano no será un resultado directo de alguna de las actividades del proyecto, pero su posible manifestación puede ocurrir con ocasión del mismo en articulación a las dinámicas y tendencias ya existentes en la ciudad de Bogotá.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Probable
Se estima que de acuerdo con la dinámica y tendencia creciente del precio del suelo urbano en Bogotá la llegada del proyecto puede resultar estratégica y potenciar la inversión privada en las zonas vecinas a las estaciones proyectadas.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Mediano plazo
El tiempo transcurrido entre l a aparición de l a acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones está entre un año y cinco años.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy lenta
Si bien la sola expectativa del inicio de obras puede despertar el interés general de la inversión privada y presionar el mercado del suelo en las zonas vecinas al proyecto, este proceso será continuo se estima que perdurará por más de 24 meses en la etapa de operación, razón por la cual se considera que su evolución es muy lenta.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
Se espera que la regularidad de la manifestación del impacto se presente de manera constante en el tiempo.		

ID 18	Localización

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		56	**Barrios**

El impacto se presentará en 56 barrios de las localidades de Chapinero, Engativá, Barrios Unidos, y Suba.

ID 20	**Cobertura del elemento afectado**	**Cantidad**	**Unidad**
		56	**Barrios**

Es probable que el impacto se presente en 56 barrios de las localidades de Chapinero, Engativá, Barrios Unidos, y Suba

ID 21	**Descripción**

La operación del proyecto supone el uso de la infraestructura de accesos al sistema en las estaciones, así como del inmobiliario y las diferentes obras de renovación que hacen parte del proyecto por parte de un importante flujo de usuarios del sistema en cada una de las estaciones proyectadas y las diferentes manzanas vecinas. Adicionalmente durante esta misma etapa se materilizarán las ventajas y efectos de los objetivos del proyecto en términos de la movilidad urbana no solo a nivel local sino para toda la ciudad de Bogotá.

Este escenario probable resulta atractivo para el desarrollo de diferentes proyectos de inversión privada tanto para aprovechar de un lado las oportunidades comerciales que en las estaciones y las zonas aledañas que puede presentar el flujo de usuarios esperado, así como la renovación de la oferta de inmobiliaria en proyectos de vivienda y otros usos compatibles con el ordenamiento vigente, los cuales al articularse con la apropiación actual del territorio necesariamente generarían nuevas dinámicas aprovechamiento y ocupación que bien pueden traducirse en:

- Dinamización del mercado inmobiliario
- Valorización predial
- Inversión y diversificación de la oferta comercial.
- Mejora en las condiciones de seguridad

- Reorganización espacial de la oferta comercial y residencial
- Llegada de nuevos residentes y cambios en los patrones de consumo

En efecto, la operación del proyecto puede potenciar la transformación urbana del territorio hacia un ambiente favorable para la inversión privada y la apropiación del espacio urbano, que puede apalancar externalidades positivas sobre la economìa local.

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos. No obstante, como se ha mencionado, existen expectativas frente a la cercanía del proyecto con los humedales Juan Amarillo y Conejera, el río Bogotá en el área de pato taller y su paso por canales como Cafam y Salitre.

ID 27	Clase	Calificación
		Positivo (1)

La llegada del proyecto implica una modificación en las dinámicas locales de uso del suelo que incentivaría la inversión y valorización predial.

ID 28	Duración (DU)	Calificación
		Permanente (5)

La tendencia sobre la demanda del uso de suelo urbano en Bogotá ha presionado el mercado derivando en un incremento en el valor del mismo. La entrada en operación del proyecto generará otros procesos que igualmente se articularon con esta tendencia, lo cual en un escenario prospectivo, se espera que se manifieste por más de diez años.

ID 29	Extensión (EX)	Calificación
		Local (2)

Se estima que los efectos directos del impacto se materializaron en las cuadras que se encuentran en las áreas próximas a las estaciones proyectadas.

ID 30	Magnitud Relativa (MR)	Calificación
		Media (2)

El número de predios requeridos para el desarrollo del proyecto es significativamente bajo con respecto al número total de predios de la ciudad, y si bien el efecto indirecto del mismo podrá alcanzar los predios de las localidades por donde se proyectó

el trazado e incluso, podría elevar el valor del suelo en toda la ciudad se prevé que se manifestaría más puntualmente en los predios ubicados en las manzanas aledañas a las estaciones.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Muya Alta (5)
Si bien se contempla que el impacto tiene una probabilidad alta de manifestarse debido a la tendencia presente en Bogotá, se estima que la predicción de su comportamiento es compleja debido a un margen de error alto.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Bajo (2)
Para la etapa de operación se encontrarán las estaciones construidas las cuales modificarán los sectores y mejorarán los entornos generando posibilidades y oportunidades a los residentes de los diferentes sectores		
ID 33	**Acumulación**	**Calificación**
		Baja (2)
En el escenario sin proyecto no se identificó ningún Proyecto, Obra o Actividad en operación que esté teniendo incidencia directa sobre la tendencia del mercado del suelo urbano en el AI del proyecto.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (4)
Los cambios en el valor y ocupación del suelo podrían generar conflictos con los propietarios de los predios requeridos y aledaños al proyecto, guarda estrecha relación con la movilidad peatonal y vehicular, afecta el comercio formal e informal, y las expectativas de propietarios e inversionistas.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente Significativo (5,88)
Se estima que el efecto directo de este impacto sea muy puntual sobre un grupo de predios ubicados en las manzanas vecinas a las estaciones proyectadas.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**

		Irreversible
Los incrementos en el valor del suelo y el cambio en las dinámicas de ocupación son irreversibles en la medida en que se relacionan con el ordenamiento territorial. Asimismo, se espera que los efectos de éste impacto sean permanentes por cuanto valorizan la ciudad.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Irrecuperable
El valor del suelo y las condiciones de ocupación del mismo están directamente relacionados con la vida útil del proyecto, es muy poco probable que estas variables vuelvan a su estado inicial y más si se tiene en cuenta que ni siquiera las entidades públicas tienen un control efectivo en esta regulación de precios.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Muy Alta
El corredor por el cual se construirá el proyecto, es un corredor diverso el cual a lo largo de los cambios que ha tenido la ciudad se ha ajustado a los mismos y se ha beneficiado de ellos, por lo cual con las presencia de las estaciones se estima que se una oportunidad al ser una ventaja comparativa frente a otros sectores de la ciudad.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Muy Alta
Los efectos del impacto se manifestaron en el tiempo prácticamente por toda la vida útil del proyecto; no obstante y por tratarse un impacto positivo no se requieren medidas de compensación.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Mitigación (Monitoreo)
Si bien se trata de un impacto positivo, se pueden plantear acciones dirigidas al conocimiento sé manifestación y tendencias en diferentes momentos durante la operación del proyecto.		

8.1.3.2.11. Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad.

<table>
<tr><td colspan="3">1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 01</td><td rowspan="2">Nombre del impacto:</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>EA SOC 11</td></tr>
<tr><td colspan="2">Transformación cultural en torno al Metro</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 02</td><td rowspan="2">Elemento o Sujeto Afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Equipamientos culturales, infraestructura,
prácticas de tradición, cultura material e inmaterial.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Escenarios para el desarrollo de formaciones artísticas y manifestaciones culturales incluyendo la infraestructura cultural, equipamientos públicos y privados. Así como individuos y colectivos, que desde sus diferentes oficios o quehaceres reivindican y transforman a la cultura inmaterial en las áreas de influencia del proyecto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 03</td><td rowspan="2">Medio afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Socioeconómico</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 04</td><td rowspan="2">Componente afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Cultural</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 05</td><td rowspan="2">Factor afectado</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>Renovación cultural</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Relacionamiento con espacio público, paisaje y cultura.
● Convivencia, educación, espacios de apropiación cultural.
● Dinámicas económicas basadas en la oferta cultural
● Incidencia en sentido de pertenencia con la ciudad, barrio, espacios públicos y naturales</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ID 06</td><td rowspan="2">Parámetro</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">● Plan de Desarrollo Distrital, Plan de Ordenamiento Territorial POT (2022-2035).
● Articulación de programas, proyectos del distrito con proyecto L2MB.
● Oferta cultural alrededor de las estaciones que se tienen proyectadas.</td></tr>
</table>

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
● Usos, prácticas culturales y de recreación en espacios públicos y naturales		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Preconstrucción Construcción Operación y mantenimiento
● Preconstrucción ● Construcción ● Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**

Preconstrucción

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado de redes primarias

Construcción

- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Aprovechamiento forestal
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos
- Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas
- Manejo y control de señalización

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
● Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Transformación de la cultura en torno al metro
● Intervenciones urbanas que crearán dinámicas nuevas en el espacio ● Apertura para la apropiación cultural a espacios transformados ● Adaptación, orientación y disposición para generación del sentido de "cultura ciudadana" en torno al sistema metro.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Apropiación cultural, sentido de pertenencia
● Diversificación de la oferta cultural alrededor de estaciones ● Resignificación del territorio, nuevas apropiaciones culturales ● Fomento de sentido de pertenencia, identidad, memoria.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Indirecto
Los efectos mencionados en el *ID 11* son consecuencia indirecta del desarrollo de las actividades generales del proyecto.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Muy probable
La transformación de la cultura orientada hacia una "cultura metro" alrededor del sentido de pertenencia, convivencia y buenos manejos del sistema de transporte metro, es muy probable de que genere resultados positivos siempre y cuando exista un relacionamiento directo entre la institucionalidad y la comunidad. Este relacionamiento será posible a través de múltiples mecanismos, en especial, los referentes a gestiones sociales/programas culturales y educativos.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Mediano Plazo
Con el avance de la construcción y posterior operación, se dará un cambio paulatino a la transformación cultural alrededor del sistema metro. A medida que los ciudadanos perciban los avances del proyecto, su disposición hacia ese nuevo escenario irá cambiando.		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy Lenta
La transformación de la cultura en torno al sistema metro depende, en parte, del nivel de confianza que se tenga con la institucionalidad. En ese sentido, a medida que los ciudadanos observen los resultados y el desenvolvimiento del proyecto de acuerdo a lo socializado, es posible que haya una apertura a la construcción de una cultura ciudadana a nivel comunitario, de localidad y de ciudad.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La transformación de la cultura en torno al sistema Metro ocurre de forma continua debido a que está ligada a procesos de apropiación suscritos a momentos coyunturales específicos, así como al tipo de enfoque que orienta las acciones, ideas e imaginarios en torno a la cultura. Enfoque que varía dependiendo de quién lo represente (instituciones/ organizaciones/ gestores culturales, artistas, etc.) y de quienes reproduzcan dichas acciones (ciudadanos, líderes comunitarios, comerciantes que giran en torno al patrimonio material y/o inmaterial), etc. Además de que este impacto se manifiesta de manera contínua en el tiempo, es de aclarar que también se presenta de forma impredecible ya que la orientación o el desvío de la "cultura ciudadana" entorno al sistema metro está sujeta al grado de confianza, concertación y transparencia entre la institucionalidad/la comunidad/el individuo.		

ID 18	**Localización**		
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios).

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**

		4	**Localidades**
Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.			
ID 20	**Cobertura del elemento afectado**	**Cantidad**	**Unidad**
		56	**Barrios**
ID 21	**Descripción**		

Con el proyecto de la Línea 2 del MB se dará inicio a un proceso de renovación urbana que empieza desde el inicio de su fase de preconstrucción, y se prolonga durante la fase de construcción hasta la etapa de operación. La acción de imaginar un nuevo escenario de movilidad invita a replantear la forma de interacción de los ciudadanos con el entorno, así como también con la institucionalidad. La fase inicial que comprende los estudios y concertaciones con las comunidades directamente afectadas por el proyecto, invita a la consolidación de espacios participativos que buscan la integración de las distintas miradas ciudadanas, académicas, organizacionales y representativas de poblaciones empoderadas pero también vulnerables, para la apuesta, creación y desarrollo de un sistema de transporte que traerá múltiples beneficios a la ciudad basados en las particularidades socioeconómicas de los sectores estratificados, urbanos y periurbanos de Bogotá.

Además de este ejercicio de imaginar que conlleva a la proyección y a una disposición al cambio en el paisaje urbano, en la etapa de pre-construcción se empezarán a manifestar los primeros cambios físicos referentes a la compra de predios, adecuación, demolición y mejoras. Como primer cambio significativo sobre el paisaje será usual que las personas, acostumbradas a su entorno, sientan molestias por esa transición entre espacios demolidos con encerramientos y las adecuaciones posteriores.

Posteriormente, en la etapa de construcción, las obras se van a llevar a cabo, en su mayoría, en el separador de las vías (Calle 72, Avenida Ciudad de Cali, ALO y Transversal Suba). Estos tramos a intervenir, que consisten principalmente en la excavación de la entrada y salida del túnel, la infraestructura para las estaciones y los pozos de evacuación, ventilación y bombeo, serán cercados y señalizados, al igual que los accesos. En esta etapa de construcción, el encerramiento de los lotes destinados a la construcción y el flujo de vehículos de carga pesada van a generar un impacto fuerte en el paisaje de forma temporal. En cuanto a las obras de excavación del túnel principal hay que considerar que el paso de la maquinaria generará ruidos y vibraciones transitorias en lapsos de tiempo no mayores a 1 hora correspondientes al ciclo de corte para hacer el avance de un anillo. Según estudios específicos (Escribano, Ma. del Milagro, 2015) “los niveles máximos de ruido medidos no superan los 55 dBA, valor que corresponde con el nivel que puede alcanzar una aspiradora doméstica en funcionamiento”, en ese sentido el impacto sonoro y vibratorio será bajo para aquellas viviendas o edificaciones situadas encima del túnel.

Por otro lado, el cambio más evidente se presentará en la etapa de operación, debido a los cambios de una movilidad en superficie a una subterránea. Cambios que requerirán de un tiempo para su adaptación, para asimilar el “encerramiento”, la percepción de oscuridad o disminución de la luz solar, así como para conocer, identificar y acatar las normas de desplazamiento dentro y por fuera del sistema metro y en casos de emergencia seguir las rutas de evacuación, así como accesos alternos, como lo manifestaron estudiantes y residentes del sector de Chapinero de la Avenida Calle 72; *“Cuando hay problemas de orden público se cierra el sector de la Universidad Pedagógica Nacional, pensar en salidas e ingresos alternos a las estaciones”.*

¿Qué aspectos deberían ser considerados para lograr la inclusión de población con algún tipo de discapacidad en la construcción de la L2MB? Mariana Duque, Secretaría Distrital de Planeación (Ver 9 ACTA_ENT DIST CULT)

Esta dinámica de adaptación a una nueva forma de movilidad genera cambios físicos y de percepción sobre el paisaje. En ese sentido, los ciudadanos se van a enfrentar a un nuevo paisaje, diferente al urbano y verde (en el sentido convencional relacionado con lo natural). Un paisaje subterráneo que generará nuevas formas de conexión con el territorio. Al ser un trazado en su mayoría subterráneo, el paisaje de la superficie también cambiará debido a la diseño urbanístico del proyecto sobre las superficies de las estaciones subterráneas que contribuirá a ganar espacios verdes destinados a suplir necesidades bióticas y antrópicas; por un lado mitigar las afectaciones a especies forestales nativas a través de la compensación con la misma calidad ambiental afectada, y por otro lado, suplir las necesidades y demandas de la ciudadanía por espacios públicos y naturales para el desarrollo de actividades culturales, de recreación, ocio y encuentro.

Ahora bien, para las dos últimas infraestructuras elevadas correspondientes a la Estación 11 y al Patio Taller, también habrá una afectación sobre el paisaje. Hay que precisar que en este caso concreto el paisaje alrededor de la estación elevada y del patio taller corresponde a un paisaje periurbano con características semirurales. El área destinada al patio taller se encuentra en cercanía con la ronda del Río Bogotá y próxima al Humedal La Conejera, donde se evidencian plantas forrajeras como algunas arbóreas, y algunas actividades antrópicas de pequeña escala de ganadería y uso recreacional y cultural del terreno. Según el señor Héctor Sánchez, habitante y cofundador del barrio Fontanar del Río, *"en ese lote se encuentra el pozo de pondaje de las aguas lluvias del sector*". Al ser un sector periurbano, la construcción del patio taller, las pilas y montaje de viaducto va a generar un impacto fuerte sobre el paisaje rural del sector de Suba que comprende la UPZ Tibabuyes.

Por otro lado, en la etapa de operación también se presenta un impacto sobre la percepción sonora y vibratoria por el paso de los trenes. Esto sucede a diferente escala en los escenarios donde el tren pasa por la superficie (Estación 11 y patio taller) y por debajo de la superficie terrestre (Estaciones 10-1).

Finalmente, cada una de estas etapas requerirá del acompañamiento y concertación con las comunidades para que obtengan información verídica y asimilen en las diferentes etapas las implicaciones y las acciones que se requieren a nivel individuo/comunidad/institución para el desarrollo de una movilidad basaba en un sentido de pertenencia y principios de "cultura ciudadana" entorno a un sistema de transporte que es innovador en el contexto de la ciudad de Bogotá.

ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**

Categoría SSEE	SSEE	SSEE afectado por el Impacto		Dependencia de las comunidades			Dependencia del proyecto			Grado de impacto sobre el SSEE			
		Sí	No	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Culturales	Recreación y Turismo		x			x			x				x
	Espirituales y religiosos		x			x			x				x

Los servicios ecosistemicos identificados están relacionados con los espacios de contemplación de la comuniad en zonas como el humedal Juan Amarillo.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		(+) 1 Positivo

Se considera como positivo porque el paisaje urbano no va a cambiar en todo el trazado que comprende la L2MB. Los cambios que se llevarán a cabo contribuirán a la renovación urbana de la ciudad, aumentando los espacios verdes, zonas de encuentro para las actividades culturales, de entretenimiento y ocio. Además el diseño urbanístico del proyecto contempla las conexiones para el flujo peatonal, vehicular y de bicicleta, además de la Ciudadela Educativa y del Cuidado y las Ciclo-alamedas que contempla el POT (2022-2035) guardando relación directa con las proyecciones de desarrollo de la ciudad.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		5,00 Permanente
Se considera permanente especialmente por la etapa de operación. Para garantizar una "cultura metro" se requiere de una gestión social, educativa, respaldada por el relacionamiento con la comunidad y los programas culturales que hagan parte de la oferta del Metro de Bogotá como principal representante de la institucionalidad.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		3,00 Subregional
Si bien el impacto inicial se presenta de manera local a lo largo del trazado, la operación va a contar con pasajeros de distintas zonas de la ciudad y la región cundiboyacense e incluso otras regiones del país. Esto se debe a que en Bogotá es frecuente el flujo migratorio y de movilidad por las dinámicas económicas que surgen tras las relaciones de la capital con las otras zonas urbanas y rurales del país.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		3,5 Alta
La transformación del área de influencia, en términos de los cambios en el paisaje por las adecuaciones del proyecto serán puntuales en aquellos sitios donde se ubicarán las estaciones. Además, la transformación paisajística relacionada al trazado donde pasará el tren solo será visible en la superficie de la última estación. Es decir que no se evidenciará un cambio significativo sobre las vías de la malla arterial. Más bien, el cambio vendrá con una nueva alternativa de movilidad por debajo de la superficie urbana que conllevará a nuevas formas de relacionamiento con el espacio público. Por otro lado, el proyecto L2MB permitirá transformar aspectos culturales en torno a la movilidad. Por lo cual se debe articular los esfuerzos institucionales con los de las comunidades en pro de una "cultura metro" que debe ser transversal en el tiempo.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		2,00 Media
El nivel de incertidumbre respecto a las dinámicas culturales en el escenario con proyecto tiene una calificación en un rango de valor medio. La razón se fundamenta en que al ser un nuevo sistema de transporte para la ciudad, las dinámicas culturales pueden continuar de la misma forma como se vienen desarrollando o, por el contrario, pueden desarrollarse nuevas dinámicas.		

ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,00 Media
En el escenario con proyecto se considera que la vulnerabilidad es baja debido a que alrededor de las estaciones se van a fortalecer o crear nuevos espacios que integren dinámicas culturales ya sea liderados por particulares o por la institucionalidad.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		3,00 Creciente
En las distintas etapas del proyecto, en especial en la operación, la tendencia hacia la transformación de la cultura es creciente en términos de renovación del espacio y diversificación de las ofertas culturales en los distintos puntos cercanos a las estaciones, en especial a los sitios de interés cultural.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		1,00 Baja
No se identifican interacciones complejas entre este impacto con los demás impactos del proyecto.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		+5,16
Moderadamente significativo		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
Teniendo en cuenta que es un impacto de carácter positivo se espera que se mejoren las condiciones iniciales identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad a corto plazo

Dado el carácter positivo del impacto se espera con la implementación de la medida de manejo que se potencialicen las condiciones identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		baja
Al tener un carácter positivo no se requiere procesos de adaptabilidad o recuperación de condiciones generadas por la ocurrencia del impacto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		baja
No se evidencian condiciones de residualidad al tener un carácter positivo.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas potenciables
Dado que se trata de un impacto positivo no se define una escala de mitigación, sino que tiene un carácter de potencialidad.		

8.1.3.2.12. Afectación al Patrimonio Arqueológico

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 13
Afectación al patrimonio Arqueológico		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Patrimonio arqueológico
Todo bien u objeto que según la legislación vigente forme parte del patrimonio arqueológico de la nación. En este caso particular, comprende aquellos vestigios con una antigüedad comprobada superior a 100 años		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
El impacto está relacionado con aspectos sociales, culturales y patrimoniales		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Arqueológico
La presencia de elementos de cultura material de grupos sociales del pasado es un tema de análisis del componente arqueológico		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Potencial arqueológico
El potencial arqueológico es el factor que permite evaluar la probabilidad de hallazgo de evidencias arqueológicas en las áreas de intervención.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Probabilidad de hallazgo
El parámetro de probabilidad de hallazgo (bajo, medio o alto), lo da el potencial arqueológico determinado para el área de intervención.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Construcción
En esta fase, que es donde están contempladas remociones de suelo y adecuaciones del terreno, se concentran los momentos de afectación al patrimonio arqueológico.		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Remociones de suelo y adecuaciones del terreno
Toda tarea de excavación, sea por medios manuales o mecánicos, es susceptible de develar y/o afectar las evidencias arqueológicas presentes		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
		Intervención y remoción del subsuelo
Toda actividad que requiera de alteración o remoción de suelos implica la generación de una presión por parte del proyecto sobre posibles contextos arqueológicos que pueden verse afectados		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Afectación de contextos arqueológicos
La destrucción de bienes o contextos pertenecientes al patrimonio arqueológico de la nación produce efectos adversos como la pérdida de información sobre periodos del pasado humano en el territorio, una percepción negativa por parte de la población del AI hacia el proyecto y posibles sanciones por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo o primario
Las actividades de remoción de suelos pueden conducir al hallazgo fortuito de bienes y contextos pertenecientes al patrimonio arqueológico de la nación.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Como resultado de la fase de diagnóstico arqueológico, se observó que el área correspondiente al patio-taller presenta un alto potencial. Esto debido a que, mediante fotointerpretación de imágenes aéreas obtenidas por el IGAC, se identificó en la zona una serie de estructuras en tierra conocidas como camellones.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
Desde el primer momento en que se inicien las remociones de suelo asociadas al proyecto, tendrá lugar la afectación del área de canales y camellones definida por el ICANH.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
La afectación a contextos arqueológicos tendrá lugar inmediatamente se inicien labores de remoción de suelos por parte del proyecto, particularmente en patio-taller (área de canales y camellones definida por el ICANH).		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO
La regularidad de la manifestación del impacto en el tiempo está directamente relacionada con los tiempos proyectados para las actividades de remoción de suelos por parte del proyecto, por tanto, se contempla la manifestación de dicho impacto de manera continua hasta la culminación de labores de excavación.

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		Negativo (-1)
Toda alteración de un contexto arqueológico implica su relativa destrucción, por ello, las actividades que impliquen remoción de suelos son consideradas como potencialmente perjudiciales para dichos bienes patrimoniales		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		Larga duración (3,5)
Se proyecta que los tiempos de obras civiles tomen por lo menos unos siete años, tiempo en que puede estar activo el impacto sobre contextos arqueológicos.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		Local (2,99)
El área de influencia directa del proyecto abarca de manera muy parcial parte de las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Suba y Engativá a la altura de la Calle 72 (desde Av. Caracas) y Calle 80 (a partir de Av. Ciudad de Cali hasta la Av. Longitudinal de Occidente)		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		Baja (1)
Dado que cada contexto arqueológico tiene características únicas e irrepetibles, y que además puede estar compuesto por una amplia diversidad de evidencias materiales, que pueden o no estar presentes y en cantidades variables, en el estado actual del conocimiento sobre el área de intervención del proyecto es imposible calcular un estimado exacto de elementos que puedan verse afectados directamente durante las remociones de suelo, así como los elementos que puedan existir en el área de influencia, ya que estos, en caso de encontrarse, se hallan debajo del suelo.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**

		Muy alta (5)
Por una parte, se tiene certeza de la existencia de evidencias arqueológicas correspondientes a camellones en el área de patio-taller y (resultados prospección). Con respecto a aquellos tramos cuya cobertura imposibilita la ejecución de actividades de muestreo arqueológico, si bien el análisis de potencial arqueológico indica que el área de intervención presenta un potencial que fluctúa de bajo a alto dependiendo de cada sector, no se puede afirmar con certeza la presencia o ausencia de contextos enterrados bajo el suelo en cada uno (cotejar calificación con porcentaje de área abordada mediante métodos arqueológicos).		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Muy alta (5)
Dado que cada contexto arqueológico es único e irrepetible, y está compuesto por diversas evidencias materiales en distintas cantidades, cualquier intervención sobre el mismo implica su destrucción (parcial o total), haciéndolo vulnerable al no ser capaz de asimilar ningún tipo de impacto sin verse afectado		
ID33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Baja (1)
Pese a que el proyecto se intersecta con otras obras de infraestructura en la capital que están en distintas etapas, como son: Corredor Verde Carrera Séptima, Regiotram del Norte, Transmilenio Av. 68 y Transmilenio Av. Ciudad de Calí, Primera Línea del Metro de Bogotá y Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas, en el estado actual de conocimiento no se puede tener certeza de la existencia de impactos declarados sobre el patrimonio arqueológico en los tramos en los que dichos proyectos se intersectan con la Línea 2 del metro de Bogotá. Por ello, en principio no existiría acumulación de efectos		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Baja (1)
El impacto posee baja motricidad y dependencia con respecto a otros impactos identificados ya que en el contexto de obras, las evidencias arqueológicas suelen verse afectadas sólo por los procesos de remoción de suelos.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente significativo (5,84)
Con base en los criterios anteriormente expuestos y sus respectivas calificaciones, se obtiene que la significancia del impacto es moderadamente significativa, sin embargo, vale la pena resaltar que dicha significancia sólo podría ser verificada en el terreno durante las excavaciones.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
Una vez se interviene un contexto arqueológico, el estado original de este se pierde de manera irremediable, por ello, los bienes arqueológicos no son susceptibles de medidas correctivas o compensatorias. Por ende, su reconstrucción aproximada sólo es posible mediante la investigación arqueológica		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el corto plazo
Si bien es inadecuado pensar en la reconstrucción integral de un contexto arqueológico en otra locación o una restauración a su estado original, mediante la investigación arqueológica es factible realizar reconstrucciones a través del análisis e interpretación de la información levantada en el terreno y su puesta en valor por medio de su difusión en centros culturales o museales. Por otra parte, los datos recolectados permiten su posterior investigación, posibilitando así una recuperabilidad relativa a mayor plazo		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
Existen al menos tres razones: en primer lugar, debido a procesos tafonómicos es probable que los materiales de tipo orgánico desaparezcan de los contextos arqueológicos y aquellos de tipo inorgánico se vean afectados; por otra parte, la mayoría de materiales arqueológicos entran en un proceso de deterioro una vez son removidos del ambiente estabilizado en el que se encontraban originalmente; finalmente, por factores externos (como la excavación en este caso particular) su integridad estructural puede llegar a verse comprometida. Por ello, la adaptabilidad o resiliencia del registro arqueológico es muy baja		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
El impacto ocasionado por las excavaciones de obra tiene lugar en un tiempo y un espacio concretos, en los que deben implementarse las medidas de prevención y mitigación de afectaciones sobre el patrimonio arqueológico (el cual no es susceptible de medidas correctivas o compensatorias), por ello la persistencia de efectos adversos en el medio después de la excavación es baja.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de prevención

Una de las razones de ser del programa de arqueología preventiva es la de prevenir y mitigar posibles afectaciones sobre el patrimonio arqueológico en el marco de proyectos de desarrollo, además este tipo de bienes no son susceptibles de medidas correctivas y compensatorias ya que cada contexto arqueológico es único e irrepetible.

8.1.3.2.13. Afectación al patrimonio cultural.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 12
Afectación al patrimonio cultural		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Dos bienes inmuebles ubicados en el área de la estación No. 1
Propietarios de predios privados en barrios vecinos a las estaciones proyectadas		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
Socioeconómico		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Cultural
Cultural		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Inmuebles declarados BIC. BIC localizados en el área de estación No. 1
Los atributos que definen el sujeto afectado, en este caso son los dos Bienes de Interés Cultural-BIC, los cuales fueron declarados mediante oficios como BIC del nivel Distrital, por lo cual de acuerdo con las políticas poseen una condición especial para su intervención.		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor** **Variables a considerar por la intervención de BIC**
Legislación vigente de conservación Estado de los inmuebles Titularidad de los BIC		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor** Preconstrucción
● Preconstrucción		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
Preconstrucción ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado de redes primarias Construcción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Construcción de estaciones del metro ● Construcción de edificios laterales de acceso		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor** Requerimiento del área de los BIC
Espacio requerido para el desarrollo de la infraestructura de la Línea 2 y obras de construcción de la línea 2		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor** **Afectación al patrimonio**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
Debido a la integración que se prevé con la primera Línea del Metro de Bogotá la localización de la estación No. 1 debe adelantarse sobre el área de estas manzanas donde se localizan los dos bienes de interés cultural.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La localización de la estación No. 1 requiere el área donde se localizan los dos bienes de interés cultural y por tanto será necesaria la demolición de los mismos.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
Debido a la integración con la Primera Línea del Metro de Bogotá es necesario ubicar la estación No. 1 es la manzana donde se encuentran los dos BIC. Así mismo con el desarrollo de las obras se presentarán acciones o efectos que pueden afectar los BIC.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Corto plazo
El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción que produce el impacto se presentará al momento de la afectación de los inmuebles y el inicio de las obras.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
El impacto alcanzará sus niveles o máximas consecuencias al momento del inicio de la obra y la construcción específica de la estación No. 1		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Continuo
La regularidad de la manifestación del impacto se dará al momento del inicio de la obra y la construcción de la estación No. 1		

ID 18	**Localización**		
		Unidades	**Nombre (s)**

Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2) Barrios Unidos (12)

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		14	**Barrio**

El impacto se presentará en la localidad de Barrios Unidos dónde concentra el mayor número de BI y la localidad de Chapinero, en particular el en el barrio San Felipe de la localidad de Barrios Unidos en la manzana ubicada entre la Carrera 20 y 20A y entre la calle 72 y 72A

ID 20	**Cobertura del elemento afectado**	**Cantidad**	**Unidad**
		14	**Barrio**

La cobertura del elemento afectado corresponde las localidades de Chapinero y Barrios Unidos

ID 21	**Descripción**

A lo largo del trazado y con la información oficial se identificaron los siguientes BIV muebles e inmuebles que con el desarrollo de las obras, es impactos el material particulado, el desvío del tráfico o las obras pueden ocasionar afectaciones a estos bienes muebles o inmuebles declarados de interés cultural para el distrito.

Tabla 35. Bienes de Interés Cultural Muebles e Inmuebles en el AID socioeconómica

Estación	Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital	Monumentos	Observaciones
1	CL 72 A 20 93 Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017 y CL 72 A 20 85 Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017.	1-José Enrique Rodó, Autor: Desconocido. Inauguración: 3 de agosto de 1942. Emplazamiento: Inicial: Avenida Caracas, calle 37. Actual: separador de la calle 72, carrera 12.	
2	2-Centro Vicentino Federico Ozanam (Modalidad IIC-Inmueble de interés Cultural ,categoría CI-Conservación	1-Rafael Uribe Uribe (Mueble- Escultura Antropomorfa) Cuéllar, Silvano / KR 29 A -CL 71C (Res. 0395 de 2006, Res.SCRD 360 de 31 Julio 2020) / RUPI 4106-2.	

	Integral), Decreto 606 (26 de julio de 2001). Oficio SDP 2-2017-49940 septiembre 18 de 2017. 3-Parroquia San Fernando Rey (Categoría COIN), Decreto 606 (26 de julio de 2001).Oficio SDP 2-2017-49940 de septiembre 18 de 2017. 4-Iglesia Santísima Trinidad. (Categoría COIN), Decreto 606 (26 de julio de 2001). 5-Convento Siervas de Maria (Categoria COIN), Decreto 606 (26 de julio de 2001). Oficio SDP 2-2017-49940 de septiembre 18 de 2017.	2-Primera piedra de la iglesia San Fernando Rey (Mueble-Placa) Arquidiócesis de Bogotá /Andén AC 72/KR 45A. 3-Reloj de la iglesia San Fernando Rey (Mueble-Reloj) Reloj de la iglesia San Fernando Rey (AAA0056OHYX)/Cl 72 No 57A-16. 4-Arquidiócesis de Bogotá (Mueble-placa) (Primera piedra convento Siervas de María). Convento siervas de María (AAA0086TBNN)/CL72 No. 27-10.	
4	No se encuentran Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital.	2-Gustavo Rojas Pinilla (Mueble-Escultura Antropomorfa) Res.SCRD 360 de 31 Julio 2020, KR 70-CL72.	
8	Club los lagartos, Calle 116 No. 72 A 80, categoría CI, Modalidad IIC. UPZ la Floresta, Localidad:11-Suba,Barrio Catastral:009121-Club de los Lagartos,Código sector:009121, Código manzana 00912112.		
8	No se encuentran Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital.		Patrimonio Natural: Humedal Juan Amarillo, Reserva ambiental Natural. Plan de Manejo Ambiental. PMA adoptado por Resolución SDA n.° 3887 de 2010.
10	No se encuentran Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital.	2- Parque Lúdico Puerta del Sol, Calle 139 126C 02, Resolución N/A, Clasificación Conjunto Escultórico, Autor Colmenares, Manolo, MACI (Movimiento Artístico cultural indigena), Localidad 11, Sector CAT Sabana de Tibabuyes.	

Fuente: UT MOVIUS, 2022

La Línea 2 del metro de Bogotá tendrá integración con la Primera Línea al paso bajo la futura intersección a desnivel de la calle 72 con Av. Caracas (en construcción por parte de la PLMB), de acuerdo con los estudio y diseños realizados la ubicación de la

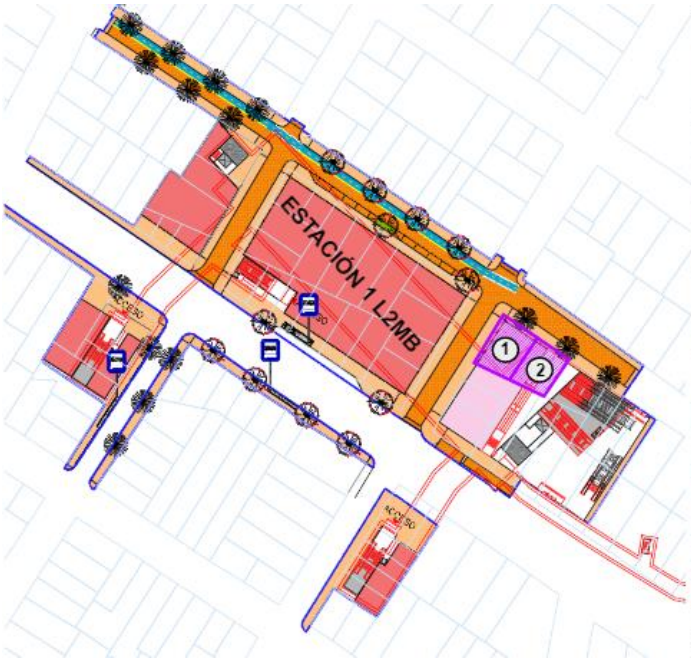
estación No. 1 requerirá la intervención de dos bienes inmuebles ubicados en la localidad de Barrios Unidos en el Barrio San Felipe en la manzana ubicada entre la carrera 20 y 20A y la calle 72 y 72A.

El primer bien inmueble se encuentra ubicado en la calle 72 A No. 20- 93, cuenta con dos pisos, el cual fue declarado bien de interés cultural del ámbito distrital mediante Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017.

El segundo inmueble se encuentra ubicado en la Calle 72 A No. 20- 85, cuenta con dos pisos y fue declarado como bien de interés cultural mediante oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017.

De acuerdo con la revisión normativa a Intervención de los predios de interés cultural se regirán por lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 11 de la ley 397 de 1997, modificado por el numeral 2 del artículo 7 de la ley 1185 de 2008 que dice: "Quien pretenda realizar una obra en inmuebles ubicados en el área de influencia o que sean colindantes con un bien inmueble declarado de interés cultural, deberá comunicarlo previamente a la autoridad que hubiera efectuado la respectiva declaratoria. De acuerdo con la naturaleza de las obras y el impacto que pueda tener en el bien inmueble de interés cultural, la autoridad correspondiente aprobará su realización o, si es el caso, podrá solicitar que las mismas se ajusten al Plan Especial de Manejo y Protección que hubiera sido aprobado para dicho inmueble".

Desde el diseño se buscará mejorar la relación urbana del área aferente existente en los predios catalogados como Bien de Interés Cultural (BIC) y la propuesta de urbanismo desarrollada para las estaciones se busca generar una articulación espacial entre el BIC y la propuesta urbana de la estación con el fin de consolidar nuevas áreas de espacio público.





(2) Edificación de Patrimonio Calle 72A N°20-85



(1) Edificación de Patrimonio Calle 72A N° 20-93

Figura 47. Localización estación No. 1 y Bienes de Interés Cultural
Fuente: UT MOVIUS, 2022



Fotografía 18. Bienes de Interés Cultural en la estación No. 1
Fuente: UT MOVIUS, 2022

ID 26	Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos
Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en el área urbana de Bogotá en zonas comerciales y de desarrollo de la ciudad, y considerando los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.	

ID 27	Clase	Calificación
		Negativo (-1)
Negativo. La posibilidad de afectar un bien de interés cultural el ámbito Distrital puede tener incidencia sobre la memoria y la historia de los lugares.		
ID 28	Duración (DU)	Calificación
		Permanente (4)
La duración es permanente debido la necesidad de intervención de los BIC para el desarrollo de la estación No. 1		
ID 29	Extensión (EX)	Calificación
		Local (2)
Las repercusiones del impacto, se presentan directamente en el área de los predios a intervenir, estos predios actualmente no prestan un servicio público y no poseen gran representatividad en los actores sociales del territorio, condición que se identificó en los talleres de caracterización con los habitantes de corredor en la localidad de Barrios Unidos, no obstante debido a su reconocimiento como BIC se afectará el contexto o perfil urbano de las manzanas.		
ID 30	Magnitud Relativa (MR)	Calificación
		Media (2)

Si bien se identificaron a lo largo del trazado cerca de 7 bienes inmuebles a lo largo del corredor la magnitud no relativa del impacto no se expresa en la cantidad, esta es considerada desde el reconocimiento, uso actual de los mismos identificando que los mismo son de uso privado y no cuenta con un reconocimiento de los habitantes del AID, de fácil recordación o mención.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		Media (2)
El conocimiento frente al impacto, en su comportamiento es medio debido a la posibilidad de impactos acumulativos generados, por las inconformidades de actores sociales de la localidad por la intervención del monumento a los Héroes.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		Media (2,9)
Actualmente los dos BIC no se destacan para la población del área de influencia directa, por lo tanto su intervención puede no ocasionar repercusiones sobre lo local.		
ID33	**Acumulación (AC)**	**Calificación**
		Alta (3)
Debido a la intervención actual del monumento a los Héroes existe inconformidad por parte de algunos miembros de la comunidad debido a la afectación o pérdida de la memoria histórico del sector por la afectación a los BIC de la localidad de Barrios Unidos.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		Alta (3)
La afectación puntual a sobre el comercio en establecimientos comerciales posee alta motricidad y baja dependencia con relación al conjunto de los demás impactos identificados, toda vez que existen antecedentes en la localidad que pueden ocasionar diversos conflictos.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**
		Moderadamente Significativo (-5,04)
Teniendo en cuenta las características y usos de los BIC, así como su representatividad en la memoria del Distrito y considerando el bajo reconocimiento por parte de las comunidades, son aspectos de alta sensibilidad para la localidad de Barrios Unidos.		

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Irreversible
La afectación sobre los dos BIC será irreversible a muy largo plazo, debido a la afectación sobre la memoria colectiva frente a la localización de los mismos.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperable en el largo plazo
Que se logre recuperar la memoria frente a la representatividad de los BIC en otro lugar o mediante otras estrategias en un proceso sociocultural que se generan a largo plazo.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Media
La condición de lo BIC está dada por sus características o datos históricos que representan, es posible que mediante otros escenarios o estrategías se recuperen o resignifiquen.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Media
En la afectación que se dará sobre el patrimonio genera una residualidad media, debido a que los inmuebles por su carácter de Bienes de Interés Cultural (BIC) requerirán aplicar medidas de compensación		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de compensación
Debido a las características del impacto las posibilidades de manejo están dadas a la prevención de los BIC sobr el área de influencia y la compensación, para el restablecimiento y resignificación de la memoria y representatividad de los BIC que se requieren para la estación No. 1		

8.1.3.3. Escenario con proyecto etapa de operación.

8.1.3.3.1. Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC 2
Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Habitantes y organizaciones del AI
Organizaciones sociales y habitantes del área de influencia directa. En torno al proyecto L2MB, se ha identificado la participación de los actores.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**
		Socioeconómico
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Político organizativo
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Espacios y dinámicas de participación
● Interés de la comunidad por participar de los espacios en torno al funcionamiento del sistema y creación y fortalecimiento de una cultura ciudadana alrededor del sistema Metro. ● Conformación de nuevos grupos y espacios de participación alrededor del proyecto L2MB y otros vinculantes. ● Establecimiento del tema de movilidad como eje articulador de otras problemáticas locales (seguridad, comercial, institucional). ● Aumento de la dinámica participativa de las organizaciones y actores sociales. ● Vinculación y articulación en la participación alrededor del sistema con otros grupos conformados fuera del AI.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Creación y fortalecimiento de los espacios de participación
● Inclusión de la temática Metro en las actividades comunitarias locales. ● Conformación de espacios y grupos alrededor de la temática exclusiva de movilidad ● Encuestas multipropósito		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor** Operación y mantenimiento
● Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
Operación y mantenimiento ● Funcionamiento de la línea ● Funciones de estaciones y patio taller ● Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación estructural ● Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos ● Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas ● Manejo y control de señalización ● Operación del puesto central de control Manejo de aguas de infiltración ● Mantenimiento de sistema de puertas de andén ● Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor** **Interacción de las comunidades del área de influencia en el espacio Metro**
Se espera un aumento en la participación ciudadana alrededor del espacio de la L2MB, el cual ya se ha manifestado a partir del inicio de los estudios de factibilidad, donde se han presentado inquietudes y expectativas frente a temas como: - Desarrollo de actividades culturales - Cambio en la interacción con el espacio - Inclusión de la temática Metro en los espacios comunitarios de discusión		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor** **Cambios en las dinámicas de las organizaciones comunitarias y grupos de interés**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
● Aumento / disminución de la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad generadas por el proyecto,Aumento en la diversidad temática en torno a la movilidad. ● Fortalecimiento de la participación a nivel individual, organizacional y comunitario. ● Aumento de la dinámica comercial en torno al espacio Metro.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor** **Directo**
El desarrollo de las actividades de operación del sistema despierta de forma inmediata el interés local y lleva a que las expectativas de la fase pre operativa y constructiva se manifiestan bajo la forma de espacios de participación comunitaria en torno al proyecto, buscando articularse a la nueva dinámica que implica la introducción de un nuevo sistema de transporte.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor** **Muy Probable**
Previo a la etapa de construcción y operación, se han conformado grupos con las comunidades en escenarios de participación denominados comités de participación, en los que se ha evidenciado en casos como el tramo que corresponden a la localidad de Chapinero un bajo interés en la vinculación al proyecto, en la localidad de Barrios Unidos, existen intereses específicos sobre temas como la articulación, integración y afectación de otras intervenciones o proyectos,; por su parte, en la localidad de Engativá se manifiesta preocupación e interés por la afectación predial siendo este un tema transversal al corredor y en la localidad de Suba se identifican algunos actores sociales o líderes que abanderan temas relacionados con el humo relacionados con el humedal Juan Anrillo y el río Bogotá. Asimismo,se identificaron veedurías ciudadanas que en futuros procesos pueden presentar mayor interacción y relación con el proyecto. Sin embargo, al no tener antecedentes en la ciudad respecto a la respuesta de la comunidad ante un sistema de las dimensiones de la L2MB, no es 100% segura ni previsible la ocurrencia y magnitud de este efecto.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor** Mediano plazo
Debido a que los cambios en la organización comunitaria se darán conforme se presenten expectativas y conflictos en las comunidades, deberá darse el tiempo de adaptación y apropiación del sistema por parte de la ciudadanía, para que se desarrollen actividades comunitarias participativas en torno al sistema Metro.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor** Rápida
La reacción de las comunidades y organizaciones frente al Proyecto se dará de manera rápida, esta reacción se proyectará en el fortalecimiento de las organizaciones y JAC existentes, y en el surgimiento de veedurías y nuevas organizaciones, posiblemente de comerciantes. Durante la operación, la participación se mantendrá estable pero sujeta a los cambios sociales y económicos que se presenten durante la operación del Regiotram de Occidente. A su vez, durante las primeras etapas,		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
especialmente durante la construcción, se fomentará la creación y participación tanto de veedurías como de organizaciones sociales que puedan ejercer control social a las actividades y recursos del Proyecto. Lo anterior se evidenció, en el taller se identificación de impactos del segundo momento de participación realizado con la comunidad de la vereda el Corzo del municipio de Facatativá el 25 de febrero de 2021 en donde la Sra. Yanet Monroy manifestó querer integrar una veeduría ciudadana para realizar el debido acompañamiento y seguimiento al proyecto.		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Periódico
El impacto se presentará de forma cíclica o recurrente, debido a las dinámicas de las organizaciones sociales y a la vinculación progresiva al desarrollo de actividades en torno al espacio Metro.		

ID 18			
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	**Unidades**	**Nombre (s)**
		Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios).

ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**Cantidad**	**Unidad**
		4	**Localidades**
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba			

ID 20	**Cobertura del elemento afectado**	**Cantidad**	**Unidad**
		56	**Barrios**

La cobertura del impacto se encuentra en lo local es decir se considera la afectación sobre aquellas organizaciones, grupos de interés de los barrios por los cuales operará el sistema, y es muy probable que se extienda a otros grupos de interés de la ciudad.

ID 21	Descripción

La participación ciudadana, entendida como el conjunto de mecanismos que tienen los ciudadanos para intervenir en la esfera pública en función de intereses sociales, presenta en Bogotá quizás su mayor diversidad, donde los diferentes grupos, instancias y asociaciones de carácter religioso, artístico, JAC, grupos de personas mayores, asociaciones de padres de familia, asociación de productores o comerciantes, grupos políticos, grupos juveniles, organizaciones étnicas, organización de propiedad horizontal, veedurías ciudadanas, organizaciones LGBTI, entre otros, conforman la participación en torno a proyectos de desarrollo, en un ejercicio que fortalece la cohesión de la comunidad con respecto a la ejecución de proyectos de infraestructura y desarrollo local.

La etapa operativa del proyecto creará una nueva dinámica en el escenario urbano, en el cual se involucrarán personas y diferentes actores sociales del área de influencia directa e indirecta del proyecto interesadas en participar, conocer, construir y conformar veedurías ciudadanas y otro tipo de instancias orientadas hacia el control social del sistema y de participar en las actividades dentro del espacio Metro.

La participación ciudadana puede presentar cambios en los diferentes grupos de interés, alrededor del área de funcionamiento del sistema y en las zonas de influencia de este sobre área de espacios público en sectores comerciales como el corredor de la Calle 72, en barrios como Las Ferias , 11 de Noviembre, La Merced, Alcázares, 12 de Octubre entre otros, pueden demandar nuevas temáticas en estas organizaciones, así como la necesidad de nuevos escenarios.

La fase de operación y mantenimiento del sistema promoverá la creación de nuevas agendas y espacios de participación por parte de las organizaciones comunitarias en torno a temas ambientales, debido a la cercanía del proyecto al área de interes de estas organizacines, como el humedal Juan Amarillo, la Conejera, el río Bogotá, los canales y cuerpos de agua superficieales. Las inquietudes pueden girar en torno a los efectos del proyecto en estos lugares, así como la vinculación de los mismos en los futuros escenarios de la línea 2 del metro de Bogotá. Asimismo, la oferta cultural y comercial en torno al ambiente subterráneo de este sistema potenciará la vinculaciòn de nuevos grupos y expresiones culturales dentro del espacio Metro.

ID 26	

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en zonas comerciales y de desarrollo del área urbana de Bogotá, y de acuerdo a los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.

ID 27	Clase	Calificación
		1 (Positivo)

El impacto se manifiesta de forma positiva, en el sentido que promueve la participación ciudadana en torno a la problemática de movilidad y a temas relacionados con esta, generando a su vez una mayor cohesión comunitaria frente a los proyectos de desarrollo locales y las temáticas derivadas de cada uno de ellos.

ID 28	Duración (DU)	Calificación

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		1 (Positivo)
		(4,0) Permanente
El proceso de fortalecimiento de la participación comunitaria busca generar que las personas y los grupos sociales, reconozcan su importancia como agentes históricos, en la transformación y cambio social. Por ende, se busca que el cambio y fortalecimiento de la participación ciudadana se mantenga.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		2,50 (Local)
Si bien la extensión del impacto se presenta a lo largo y ancho del AI, la conformación de espacios de participación podría darse principalmente alrededor de la construcción de las estaciones, en cuyo caso podría afectar las dinámicas de comercio, generando una mayor actividad en la participación de las organizaciones de comerciantes de la zona.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		3,00 (Alta)
Teniendo en cuenta la dinámica de participación de la comunidad en las localidades inscritas en el AI es significativa y diversa, la repercusión que sobre esta genera un proyecto de la magnitud de la L2MB fortalece y dinamiza las organizaciones presentes, además de incentivar la formación de nuevas organizaciones en torno a las nuevas dinámicas generadas por el proyecto.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		2,00 (Media)
El nivel de incertidumbre para este aspecto se considera de tipo medio, ya que se considera que la participación ciudadana en cada uno de estos espacios parte en su mayor parte de una decisión informada y atendiendo a los intereses comunitarios y particulares.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,50 (Baja)
Una de las características de las organizaciones comunitarias presentes sobre el corredor, es que estas organizaciones se han fortalecido a través de los años con capacitaciones y con la posibilidad del desarrollo de proyectos para beneficio de su comunidad. La mayoría cuenta con espacios propios, reconocimiento en sus comunidades y líderes y representantes		

ID 27	Clase	Calificación
		1 (Positivo)
capacitados y fortalecidos en participación comunitaria. Por lo que se considera que la vulnerabilidad es baja.		

ID 34	Tendencia (TE)	Calificación
		2,50 (Media/estable)
Se estima que la participación ciudadana, a pesar de conseguir llamar la atención de un sector de la población residente y laboral dentro y fuera del AI, no tendrá un aumento significativo en cuanto a número de individuos y organizaciones en el corto plazo, por lo que se mantendría estable en el tiempo.		

ID 35	Sinergia (SI)	Calificación
		2,00 (Media)
Se identifica una interacción sinérgica con las expectativas que se generan con respecto al cambio en las prácticas culturales de la comunidad dentro y fuera del AI.		

ID 36	Significancia	Calificación

ID 37	Reversibilidad	Descriptor
		A corto plazo
Teniendo en cuenta que es un impacto de carácter positivo se espera que se mejoren las condiciones iniciales identificadas en el escenario sin proyecto.		

ID 38	Recuperabilidad	Descriptor
		A corto plazo
Dado el carácter positivo del impacto se espera con la implementación de la medida de manejo que se potencialicen las condiciones identificadas en el escenario sin proyecto.		

ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
Al tener un carácter positivo no se requiere procesos de adaptabilidad o recuperación de condiciones generadas por la ocurrencia del impacto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
No se evidencian condiciones de residualidad al tener un carácter positivo.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas potenciales
Dado que se trata de un impacto positivo no se define una escala de mitigación, sino tiene un carácter de potencialidad.		

8.1.3.3.2. Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC
Cambio en las dinámicas de movilidad y accesibilidad de la población en el AI y alrededores.		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Movilidad y accesibilidad sobre vías y espacio público
La movilidad vehicular en vías principales como la calle 72, avenida Ciudad de Cali y avenida Suba, y accesibilidad peatonal en el corredor comercial de la calle 72.		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
		Socioeconómico / Espacial
Movilidad en el AI.		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Espacial
Movilidad y actores viales		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Movilidad
El tráfico vehicular, los tiempos de desplazamiento y la seguridad peatonal son los factores que se verán modificados por la operación del proyecto.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Flujo vehicular y tiempos de desplazamiento
Puede considerar disminución del flujo vehicular y los cambios en la seguridad y accesibilidad de los peatones, así como disminución en los tiempos de viaje.		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Operación y mantenimiento
● Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Operación y mantenimiento
Operación y mantenimiento ● Funcionamiento de la línea ● Funciones de estaciones y patio taller ● Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación estructural ● Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos ● Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas ● Manejo y control de señalización ● Operación del puesto central de control Manejo de aguas de infiltración ● Mantenimiento de sistema de puertas de andén		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
● Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor**
		Disminución de los tiempos de movilidad y flujo vehicular por operación de la L2MB
La operación y mantenimiento de la L2MB optimizará los tiempos de desplazamiento en el AI y tendrá incidencia positiva en la descongestión vehicular, contribuyendo a su vez de forma indirecta en la seguridad vial local.		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La puesta en marcha del sistema Metro favorecerá el desplazamiento y las condiciones de movilidad de la ciudadanía, al aportar un medio de transporte sin emisiones y expreso, que no interfiere ni compite con la malla vial vehicular.		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor**
		Directo
La relación entre la operación normal de la línea genera efectos positivos directos sobre la movilidad y los tiempos de desplazamiento.		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor**
		Seguro
La operación de la L2MB genera un efecto positivo sobre la movilidad y la conectividad al generar incidencia positiva en los tiempos de desplazamiento y la descongestión vehicular.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor**
		Inmediato
La operación del sistema causará efectos sobre la movilidad y conexiones de forma inmediata, al atraer usuarios y descongestionar los sistemas de transporte convencionales.		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Muy rápida
El efecto sobre la movilidad por la operación del sistema tendrá sus máximas consecuencias en menos de un mes.		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Permanente
La manifestación del efecto es permanente, asumiendo que la operación del sistema se dará de la misma forma.		

ID 18	

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios)

ID 19	Cobertura espacial o territorial	Cantidad	Unidad
		4	**Localidades**
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba			

ID 20	Cobertura del elemento afectado	Cantidad	Unidad
		56	**Barrios**
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba			

ID 21	Descripción
La movilidad peatonal, y vehicular (motorizada y no motorizada) presente a lo largo del trazado de la L2MB se verá beneficiada por la puesta en marcha de la L2MB,	

ID 26	
Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en zonas comerciales y de desarrollo del área urbana de Bogotá, y de acuerdo a los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.	

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		1 (positivo)
disminución en la congestión vehicular y el ahorro de los tiempos de viaje, son considerados efectos de carácter positivo.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		5,00 (Permanente)
Los efectos positivos sobre la movilidad perdurarán por el horizonte del proyecto por un período superior a 10 años.		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		2,00
La extensión del impacto estará presente a lo largo y ancho del AI de la L2MB.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**
		4,0 (Muy Alta)
La operación de la L2MB reducirá de forma considerable los tiempos de movilidad dentro del AI, por lo que su MR es muy alta.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		1,00 (Baja)
Se conocen con alto grado de certeza los efectos en el aumento en la movilidad y la conectividad producto de la puesta en marcha del sistema L2MB.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**

		1,00 (Baja)
En la medida que el carácter del impacto es positivo, se entiende que el elemento de la movilidad para los habitantes del AI puede asimilar el impacto y no se genera una condición de vulnerabilidad.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		3,00 (Creciente)
Por la naturaleza del proyecto, se estima que el efecto de este impacto se presente de forma estable en cuanto a la entrada de nuevos actores viales por la modificación de la dinámica de movilidad.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		1,00 (Baja)
El impacto visto en relación con los otros impactos puede tener afectaciones menores, por lo que su sinergia se considera baja.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**

ID 37	**Reversibilidad**	**Descriptor**
		Reversible a corto plazo
Teniendo en cuenta que es un impacto de carácter positivo se espera que se mejoren las condiciones iniciales identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		A corto plazo

Dado el carácter positivo del impacto se espera con la implementación de la medida de manejo que se potencialicen las condiciones identificadas en el escenario sin proyecto.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
Al tener un carácter positivo no se requiere procesos de adaptabilidad o recuperación de condiciones generadas por la ocurrencia del impacto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Baja
No se evidencian condiciones de residualidad al tener un carácter positivo.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas potenciables
Dado que se trata de un impacto positivo no se define una escala de mitigación, sino que tiene un carácter de potencialidad.		

8.1.3.3.3. Afectación a la infraestructura pública y social

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 01	**Nombre del impacto**	**Código**
		EA SOC
Afectación a la infraestructura pública y social		
ID 02	**Elemento o Sujeto Afectado**	**Descriptor**
		Infraestructura pública y social
Infraestructura social aledaña al corredor		
ID 03	**Medio afectado**	**Descriptor**

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
		Socioeconómico
Infraestructura social aledaña al corredor		
ID 04	**Componente afectado**	**Descriptor**
		Espacial
Permanencia y estabilidad de las estructuras presentes en el AID		
ID 05	**Factor afectado**	**Descriptor**
		Estado de la Infraestructura social aledaña al corredor
● Funcionalidad de la infraestructura pública y social por posibles cambios en las características estructurales de predios, fachadas, componentes internos o externos, entre otros, causado por vibración derivado del funcionamiento de la L2MB.		
ID 06	**Parámetro**	**Descriptor**
		Variables que miden la calidad de la infraestructura social
● Estado de Conservación ● Reparación ● Mantenimiento		
ID 07	**Fase del Proyecto**	**Descriptor**
		Operación y mantenimiento
● Operación y mantenimiento		
ID 09	**Acciones o actividades**	**Descriptor**
		Operación y mantenimiento
● Funcionamiento de la línea ● Funciones de estaciones y patio taller ● Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación estructural ● Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos ● Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas ● Manejo y control de señalización		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
● Operación del puesto central de control Manejo de aguas de infiltración ● Mantenimiento de sistema de puertas de andén ● Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billetaje		
ID 10	**Aspecto**	**Descriptor** **Modificación de la infraestructura en el AI por vibraciones**
● Modificación de las estructuras de uso colectivo en el AI		
ID 11	**Efecto**	**Descriptor** **Incremento del deterioro de los BIC y de la infraestructura social aledaña a la L2MB**
● Afectación de la infraestructura pública y social aledaña al corredor de la L2MB ● Crecimiento / disminución de oferta de infraestructura pública y social y usuarios		
ID 12	**Tipo de Efecto**	**Descriptor** **Directo**
La operación del sistema actúa de forma puntual sobre la infraestructura del AI expresando un impacto directo sobre este elemento .		
ID 14	**Probabilidad de Ocurrencia**	**Descriptor** **Probable**
Es probable que la acción indirecta de la operación del sistema (las vibraciones) genere en algún momento afectación sobre infraestructura social que presenten mayor grado de deterioro y fragilidad, sobre todo en los sectores donde el sistema tendrá paso a nivel. *"Una habitante pregunta: Si va a una profundidad de 25 metros, ¿no afectará los cimientos de las viviendas que no serán adquiridas?"* Habitante barrio Almería, reunión sociopredial estación 5.		
ID 15	**Momento**	**Descriptor** **Largo Plazo**
Se espera que este impacto se manifieste en el largo plazo, debido a la naturaleza subterránea del sistema, aunque el estado de conservación de la infraestructura será determinante en el momento de aparición de la afectación.		

1 MÓDULO O SECCIÓN I - IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO		
ID 16	**Evolución o Velocidad**	**Descriptor**
		Rápida
En los casos de infraestructura que se encuentre en estado de deterioro la manifestación del impacto se dará de forma rápida		
ID 17	**Periodicidad**	**Descriptor**
		Periódico
Las afectaciones pueden manifestarse de forma continua en el tiempo.		

ID 18

		Unidades	Nombre (s)
Unidad de Análisis	Unidades Territoriales Político Administrativas	Departamento	Cundinamarca
		Subregión o Provincia	Bogotá
		Municipio (s)	No aplica
		Vereda (s)	No aplica
		Barrio (s) o Localidad (es)	Chapinero (2 barrios) Barrios Unidos (12 barrios) Engativá (21 barrios) Suba (21 barrios).

		Cantidad	Unidad
ID 19	**Cobertura espacial o territorial**	**56**	**Barrios**

		Cantidad	Unidad
ID 20	**Cobertura del elemento afectado**	**4**	**Localidades**

ID 18	
Barrios Unidos, Chapinero, Engativá, Suba.	
ID 21	**Descripción**
La infraestructura social corresponde a las viviendas, colegios, infraestructura hospitalaria o de salud, infraestructura asociada a actividades económicas industriales, de servicios y comerciales, infraestructura de servicios públicos, entre otros. La afectación a la infraestructura pública y social consiste en los posibles cambios en las características estructurales de predios, fachadas, componentes internos o externos, entre otros; debido a vibraciones producidas por el funcionamiento del sistema.	
ID 26	**Dependencia y afectación de los servicios ecosistémicos**
Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en zonas comerciales y de desarrollo del área urbana de Bogotá, y de acuerdo a los análisis realizados en la evaluación ambiental y social, no se identifica una relación directa del impacto con los servicios ecosistémicos.	

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 (Negativo)
La posible afectación a la infraestructura social que presenta alto grado de deterioro y que se encuentra muy cerca de L2MB, denota un carácter negativo.		
ID 28	**Duración (DU)**	**Calificación**
		1,00 (Temporal)
Aunque es claro que efectos a la infraestructura por vibraciones excesivas tales como fisuración y agrietamiento de elementos estructurales y no estructurales deben ser consideradas como permanentes, los niveles registrados están por debajo de los umbrales de daño y por lo tanto de acuerdo a la evaluación adelantada, este tipo de afectaciones no son esperadas, según el análisis realizado en el impacto Emisión de vibraciones		
ID 29	**Extensión (EX)**	**Calificación**
		1,00 (Puntual)
Se considera que la extensión se manifiesta de forma puntual, ya que se circunscribe a las estructuras aledañas al corredor, y potencialmente en los sectores donde la línea presenta pasos a nivel.		
ID 30	**Magnitud Relativa (MR)**	**Calificación**

ID 27	**Clase**	**Calificación**
		-1 (Negativo)
		1,00 (Baja)
Al ser un trazado de extensión por vía subterránea, la afectación puntual sobre la infraestructura pública y social en el AI se reduce su impacto sobre las estructuras a nivel de superficie.		
ID 31	**Incertidumbre (INC)**	**Calificación**
		2,00 (Media)
Los efectos de las actividades constructivas sobre la infraestructura social deteriorada depende del estado de fragilidad y deterioro de las mismas.		
ID 32	**Nivel de Vulnerabilidad (NV)**	**Calificación**
		1,00 (Baja)
La infraestructura susceptible de afectación se encuentra circunscrita al área de las estaciones, por lo que se considera que este tipo de afectación no reviste una mayor magnitud.		
ID 34	**Tendencia (TE)**	**Calificación**
		1,00
Las condiciones de la intervención sobre la infraestructura muestran que la tendencia del impacto se presenta de forma estable sobre el elemento.		
ID 35	**Sinergia (SI)**	**Calificación**
		2,50 (Media)
Este impacto está en relación de baja motricidad con otros impactos como el de generación de conflictos sociales y cambios en la gestión institucional y alta dependencia con el impacto emisión de vibraciones.		
ID 36	**Significancia**	**Calificación**

ID 27	Clase	Calificación
		-1 (Negativo)

ID 37	Reversibilidad	Descriptor
		Irreversible
Las construcciones, viviendas o predios afectados en su estructura o fachada no pueden volver a su estado anterior.		
ID 38	**Recuperabilidad**	**Descriptor**
		Recuperabilidad en el mediano plazo
Las construcciones, viviendas, predios o infraestructura afectados pueden retornar a condiciones similares a las iniciales mediante la implementación de actividades de manejo, que con sus medidas propuestas espera monitorear la infraestructura aledaña al corredor con el fin de tomar las medidas necesarias sí se evidencian daños o reclamaciones.		
ID 39	**Resiliencia o Adaptabilidad**	**Descriptor**
		Baja
Debido a las características de la infraestructura que puede ser afectada (i.e:viviendas con deficiencias constructivas o BIC), la capacidad de retornar a su condición inicial es baja. Pese a que el Proyecto tomará medidas de mitigación y hará monitoreo de forma permanente la infraestructura aledaña, es probable que se presente algún grado de inconformidad que impida la adaptabilidad al impacto.		
ID 40	**Residualidad**	**Descriptor**
		Media
Se espera que una vez aplicadas las medidas de manejo quede un grado de inconformidad en los residentes aledaños al corredor.		
ID 41	**Posibilidad de manejo**	**Descriptor**
		Medidas de mitigación

ID 37	Reversibilidad	Descriptor
		Irreversible
Monitoreos de vibraciones y levantamiento de actas de vecindad y registros previo al inicio del proyecto del estado de la infraestructura		

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 5. Jerarquización de impactos

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Bogotá D.C.
2022

8.1.4. Jerarquización de impactos

A continuación, se presentan los resultados de calificación de impactos en el escenario sin proyecto para cada medio y el análisis de jerarquización.

8.1.4.1. Escenario sin proyecto

De los 25 impactos identificados, 14 no se califican como impactos en el escenario sin proyecto (Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición, afectación al componente de aguas subterráneas, Reducción de Gases Efecto Invernadero, Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP, Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje, Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad, Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro de Bogotá, Afectación a la infraestructura pública y social, Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción, Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal, Cambios en la ocupación y valor del suelo, Afectación al patrimonio arqueológico, Afectación al Patrimonio Cultural).

En la Tabla 36 se relaciona los impactos positivos identificados para escenario sin proyecto.

Tabla 36. Impactos positivos en el escenario sin proyecto

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-SOC-11	Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad	Significativo	+	6,14

Fuente: UT MOVIUS 2022

En cuanto a los impactos negativos en el escenario sin proyecto, en la Tabla 37 se presenta su cuantificación.

Tabla 37. Impactos negativos en el escenario sin proyecto

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-ABI-02	Alteración de la calidad suelo	Moderadamente Significativo	-	4,58
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	Poco Significativo	-	3,93
EA-BIO-01	Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes	Moderadamente Significativo	-	4,36

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-BIO-02	Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna	Moderadamente Significativo	-	5,12
EA-SOC-01	Generación de expectativas y conflictos	Moderadamente Significativo	-	5,57
EA-SOC-04	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, conectividad local y seguridad vial.	Moderadamente Significativo	-	5,11
EA-SOC-08	Cambio en la dinámica en establecimientos	Moderadamente Significativo	-	4,92

Fuente: UT MOVIUS 2022

Los principales elementos que inciden en el cambio en la tendencia en el escenario sin proyecto es la existencia de un corredor con presencia de rutas de transporte particular y masivo consolidadas y con arraigo. Bajo este escenario no se establecen impactos con cambio muy significativo en la tendencia sobre el grupo de componentes. Sin embargo, dos de estos impactos presentan un cambio significativo, siete presentan un cambio moderadamente significativo y en dos de ellos el cambio sobre el factor analizado es poco significativo, como se presenta en la Tabla 37.

Adicionalmente, de los impactos identificados y evaluados, cinco se presentan en el medio abiótico, dos en el medio biótico y los cuatro restantes en el medio socioeconómico y cultural.

8.1.4.2. Escenario con proyecto

En cuanto a los impactos bajo el escenario con proyecto se registran 25. En la Tabla 38 y en la Tabla 39 se presenta su significancia, tanto para los impactos positivos como para los negativos.

Tabla 38. Impactos positivos en el 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-08	Reducción de Gases Efecto Invernadero	Moderadamente Significativo	+	5,79
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 del Metro de Bogotá	Moderadamente Significativo	+	5,06
EA-SOC-07	Generación temporal de empleo	Poco Significativo	+	3,76

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
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

Fuente: UT MOVIUS 2022

En cuanto a los impactos negativos en el escenario sin proyecto, a continuación, se presenta su cuantificación.

Tabla 39. Impactos negativos en el escenario con proyecto

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
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-BIO-01	Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes	Moderadamente Significativo	-	5,56
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-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-08	Cambio en la dinámica en establecimiento	Moderadamente Significativo	-	4,92

Nombre del impacto		Clasificación		
		Significancia	Clase	Puntuación
EA-SOC-09	Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal	Moderadamente Significativo	-	5,44
EA-SOC-12	Afectación al patrimonio arqueológico	Moderadamente Significativo	-	5,84
EA-SOC-13	Afectación al Patrimonio Cultural	Moderadamente Significativo	-	5,36

Fuente: UT MOVIUS 2022

Como resultado de la calificación de los impactos que el proyecto puede generar sobre el territorio se obtuvo el valor de significancia de cada uno de ellos, identificando que uno de ellos ha sido catalogado con grado de significancia *Significativo* sobre el territorio (Traslado involuntario de población previo a las actividades de construcción).

8.1.5. Beneficios de los impactos ambientales y sociales

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.

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.

Todos los materiales sobrantes tendrán un tratamiento adecuado dependiendo del tipo de residuo a generarse, enmarcado en el Plan de Manejo Ambiental 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.

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 6. Riesgos ambientales y sociales

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Bogotá D.C.
2022

8.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

8.2.1. Metodologías de valoración del riesgo

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[1].

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, ver la Tabla 40. La identificación incluye las amenazas independientemente de si su origen está o no bajo control del proyecto.

Tabla 40. 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.

[1]COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (DAPR). Decreto 2157 (20, diciembre, 2017). Por medio del cual se adoptan las directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres en las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012. Bogotá: DAPR, 2017.

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.

Adicionalmente, existen amenazas menores para el proyecto como lo son: accidentes de tránsito, accidentes laborales, etc.; los cuales no son identificados como amenazas mayores que afecten la seguridad del proyecto o comunidades y medio ambiente aledaño. Sin embargo, estas amenazas serán contempladas en la matriz de riesgos del proyecto que se encontrará a cargo del personal de seguridad y salud en el trabajo de la Empresa METRO, por lo tanto, no serán objeto de análisis del presente documento.

- Identificación de escenarios posibles por eventos amenazantes: El escenario se define como la materialización de un evento amenazante con posibilidad de ocurrencia en áreas o sitios definidos. Para este proceso se establecieron relaciones amenaza-infraestructura del proyecto y a partir de ellas se realizó una identificación de escenarios posibles de manera cualitativa.

- Estimación de áreas de posible afectación: Una vez se plantean los posibles escenarios de eventos amenazantes, se estiman las áreas de afectación de acuerdo con los impactos esperados. El área se analiza y se determina a través de análisis conceptuales, ponderaciones matemáticas, álgebra de mapas, modelos numéricos y software especializado según la información disponible.

- 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 41.

  .

Tabla 41. 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)

Infraestructura pública y privada vulnerable	Descripción
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.

- Análisis de riesgo

El análisis del riesgo implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Este análisis permite estimar el valor de los daños y las pérdidas potenciales, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

El análisis del riesgo también brinda una entrada para la toma de decisiones, en la cual se deben hacer elecciones y las opciones implican diversos tipos y niveles de riesgo. (NTC ISO 31000).

Para los riesgos de origen natural, antrópico y tecnológico (excepto incendio y explosión) Se analizaron diferentes escenarios siguiendo la metodología de Ingeniería de Riesgos “ANÁLISIS GLOBAL DE PELIGROS (Gross Hazard Analysis GHA)”, utilizando los métodos de carácter inductivo, orientados a tratar de determinar "lo que podría pasar".

Partiendo de los escenarios, sus áreas de afectación y la identificación de los elementos vulnerables, se realizará el análisis y valoración de los riesgos, este análisis debe ser cuantitativo para las actividades que involucren el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados y semicuantitativo para las demás actividades[2].

La calificación final del riesgo estará definida por la relación entre la Posibilidad de que se presente el evento y el tamaño de sus Consecuencias. Para ello se define una matriz en la que se ubica fácilmente el valor del riesgo. El valor del riesgo se define por la multiplicación de la posibilidad por la consecuencia.

El análisis se realiza teniendo en cuenta los controles existentes, es decir, con el detalle de la ingeniería actual mencionada en el capítulo de descripción del proyecto. Lo anterior con el fin de determinar un nivel apropiado para el proyecto.

[2] Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. MADS, 2018.

Es importante resaltar que un solo evento amenazante puede generar consecuencias sobre más de un elemento impactado, es decir: elementos físicos, ambientales y sociales. Para el presente análisis se selecciona el mayor elemento afectado por el evento. Sólo cuando sea realmente representativo para el análisis de riesgo se analizará independientemente. Lo conveniente es evitar valorar más de una de las variables de impacto cuando su peso sea mínimo respecto a otra variable.

Para los escenarios asociados con incendio y explosión el análisis del riesgo individual se calcula utilizando el software PHAST 7.2 teniendo en cuenta la probabilidad de que una persona sufra unas consecuencias determinadas por el hecho de estar ubicada en determinada posición cerca del entorno de la planta y/o tanques (Riesgo Individual = Frecuencia con que ocurre un evento x Consecuencias de la materialización de dicho evento). Ahora, el riesgo social hace referencia al nivel de riesgo al que se expone un grupo de personas en zonas donde se experimenta algún nivel de riesgo individual.

- Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo se hace en función del concepto de Aceptabilidad del Riesgo, que consiste en definir cuál es el nivel de riesgo que estamos dispuestos a aceptar y objetar en el proyecto por parte de la EMPRESA METRO. Se trata entonces de definir unos criterios de aceptabilidad del riesgo, ligados a unos criterios de intervención, con el fin de brindar mayor seguridad de alcanzar los objetivos del plan.

Para estimar el Riesgo Individual (probabilidad de muerte). Se asumen los criterios de aceptabilidad del Riesgo según HSE de Inglaterra en términos de la probabilidad de letalidad “Probit”.

8.2.2. Criterios del riesgo.

Los criterios de riesgo se definen como una herramienta para la toma de decisiones teniendo en cuenta la valoración inicial del riesgo. A continuación se desarrollará la metodología, los criterios y consideraciones específicas a aplicar en el análisis y calificación de riesgos del proyecto.

8.2.2.1. Métodos para la definición de la probabilidad

A continuación, en la Tabla 42 se describen las metodologías para estimar los criterios que definen los métodos de estimación de la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes.

Tabla 42. Métodos de estimación de la probabilidad

Origen		Descripción		Metodología de Estimación de la Probabilidad
Riesgos Exógenos	Naturales	1	Procesos de remoción en masa	Con base en la interacción de los factores intrínsecos tales como el tipo de material, pendientes de las ladera, tipo de vegetación, entre otros; y los factores detonantes que intervienen en la generación de los procesos de remoción en masa dentro de los cuales se contempla la precipitación y los sismos, se define la amenaza del terreno teniendo en cuenta la zonificación geotécnica realizada en el numeral 5.1.1 y que se basa en la metodología propuesta por Ramírez y González (1989) para la evaluación de estabilidad para zonas

Origen		Descripción		Metodología de Estimación de la Probabilidad
				homogéneas. Esta metodología define zonas homogéneas a partir de las condiciones litológicas, topográficas y climáticas, y asigna una categoría de estabilidad. La metodología evalúa ocho parámetros y por último se integran todas estas variables con la ayuda del sistema de información geográfica ArcGis. Los parámetros involucrados en la zonificación geotécnica se presentan a continuación: Tipo de material - Geología (M) Relieve – Pendiente del terreno (R) Drenaje (D) Geomorfología y procesos morfodinámicos- Erosión (E) Clima – Precipitación (C) Vegetación – Cobertura vegetal (V) Sismicidad (S) Evidencia de procesos antiguos de inestabilidad (F)
		2	Sismos	Recopilación de eventos sísmicos registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa de valores de Aa vigente para el territorio nacional y las Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa.
		3	Inundaciones	Recopilación de eventos de inundaciones registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa
		4	Avenidas torrenciales	Recopilación de eventos Avenidas torrenciales registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa de valores de Aa vigente para el territorio nacional y las Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa.
		5	Licuación	Recopilación de eventos licuación registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa.
		6	Incendios forestales	Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal escala 1:100.00. IDEAM
	Antrópicos	7	Actos mal intencionados por terceros	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con actos mal intencionados por terceros sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.

Origen		Descripción		Metodología de Estimación de la Probabilidad
		8	Denuncias, imputaciones o demandas	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con denuncias o imputaciones o demandas sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		9	Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		10	Incendios y/o explosiones	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con Incendios y/o explosiones sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		11	Inundaciones (Rompimiento del Jarillón del río Bogotá)	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con Inundaciones (Rompimiento del Jarillón del río Bogotá) sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
Riesgos Endógenos	Técnico / Diseño/ Ingeniería / Operativas	12	Derrames de hidrocarburos	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Derrames de hidrocarburos en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		13	Derrame menor de combustible o sustancias químicos	Debido a los posibles actos inseguros en el almacenamiento y manipulación de 10 litros de combustible en cada torre; pueden ocurrir derrames menores, lo cual conlleva a generar afectaciones menores sobre el medio receptor.
		14	Incendios y/o explosiones	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Incendios y/o explosiones en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		15	Fallas estructurales	Debido a eventos y registros históricos relacionados con incendios en las líneas de transmisión eléctrica, al presentarse contingencias eléctricas como cortocircuitos en las redes del sistema eléctrico o en los sistemas eléctricos de la infraestructura de soporte.
		16	Falla en los sistemas de transporte y desplazamiento	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con fallas estructurales en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		17	Falla en el suministro eléctrico	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Falla en el suministro eléctrico en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		18	Fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		19	Falla del sistema de impermeabilización	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Falla del sistema de impermeabilización en este tipo de proyectos e instalaciones similares.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

8.2.2.2. Marcos temporales de probabilidad.

Los parámetros de referencia para evaluar el evento amenazante en el términos de la probabilidad, se presentan en la siguiente tabla. En primer lugar, se determina la probabilidad de ocurrencia asignando a cada amenaza, una calificación cuantitativa utilizando el concepto de "frecuencia", véase Tabla 43. La escala de probabilidad para los eventos naturales fue definida con los criterios de diseño del Proyecto ante eventos sísmicos, de movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones, etc. Mientras que, para los eventos amenazantes tecnológicos posibles, se estima según la ocurrencia del tipo de eventos amenazante en la industria energética y en el país, adoptando el método semicuantitativo "Análisis Global de Peligros" GHA.

Estas metodologías adoptan criterios de ponderación para determinar la zonificación de la amenaza con injerencia en el área de interés.

Tabla 43. Escala de probabilidad de amenaza

Escala Cualitativa	Calificación	Grado	Frecuencia amenazas de origen natural	Frecuencia amenazas de origen técnico y antrópico	
				Probabilidad de siniestros	Casos / año
Frecuente	5	Muy Alta	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno anual.	Significativa probabilidad de ocurrencia; sucede en forma reiterada, entre 1 vez y 10 veces al años	Entre 1.0 y 10
Probable	4	Alta	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno de 10 años.	Mediana probabilidad de ocurrencia; sucede algunas veces, una vez entre 1 y 5 años.	Entre 0.2 y 1.0
Ocasional	3	Media	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno de 25 años.	Limitada probabilidad de ocurrencia; sucede en forma esporádica, una vez entre los 5 y los 20 años	Entre 0.05 y 0.2
Remota	2	Baja	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno de 100 años.	Baja probabilidad de ocurrencia; ha sucedido o se espera que suceda solo pocas veces, una vez entre los 20 y 50 años.	Entre 0.02 y 0.05
Improbable	1	Muy Baja	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno > 100 años.	Difícil que ocurra; se espera que ocurra menos de una vez en 50 años.	Menos de 0.02

Fuente: UT MOVIUS, 2022. Adoptando el método semicuantitativo "Análisis Global de Peligros" GHA.

8.2.2.3. Marcos temporales de las consecuencias.

Una vez se identifican los elementos expuestos, se estima la gravedad de las consecuencias ante la ocurrencia de una posible amenaza. La vulnerabilidad corresponde a la predisposición de sufrir pérdidas o daños materiales físicos (para la infraestructura del proyecto), ambientales, sociales y económicos de los seres humanos y sus medios de subsistencia.

Ésta se asocia directamente con la fragilidad y exposición que tiene la materialización del evento amenazante sobre los elementos vulnerables.

De la Tabla 44 a la Tabla 47 se presentan los criterios para calificar la fragilidad.

Tabla 44. Fragilidad socioeconómica

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Impacta negativamente cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irrecuperable	5
Alta	Impacta negativamente cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irreversible, es decir, suponen la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.	4
Media	Impacta cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es reversible, es decir, las alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.	3
Baja	Impacta cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es mitigable, es decir, pueden ser mitigados o disminuidos de manera significativa, gracias al establecimiento de medidas correctoras por la acción del hombre.	2
Muy Baja	Impacta cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es recuperable, es decir, la alteración de la condición socioeconómica puede ser eliminada completamente por la acción humana, estableciendo las medidas correctoras; a su vez, se presenta cuando la alteración que supone puede ser reemplazable.	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, CENEPRED.

Tabla 45. Fragilidad infraestructura del proyecto

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Daños irreparables	5
Alta	Daños estructurales de consideración. Requiere intervención de consideración a nivel estructural. Obliga a la interrupción del servicio durante un tiempo determinado.	4
Media	Colapso parcial: Los daños en la infraestructura pueden implicar reparaciones importantes en las paredes de las estructuras, las cuales podrían llegar a requerir la atención de personal calificado y equipo especial. Daños en los equipos (requiere reparación y /o reemplazo)	3

Grado	Descripción	Valor
Baja	Daño Menor: Algunas manifestaciones de inestabilidades locales, posible aparición de fisuras las paredes del mismo. Existe la posibilidad de requerir trabajos de reparación puntuales y obras menores.	2
Muy Baja	Sin Daño: No implica afectación del funcionamiento en general, requiere simplemente una inspección para verificar el estado general de operación en caso de interrupción del funcionamiento	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión", CENEPRED.

Tabla 46. Fragilidad social

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Los elementos sociales sensibles (centros de salud, instituciones educativas, grandes complejos industriales, grandes instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas) presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	5
Alta	Los elementos sociales sensibles (centros de salud, instituciones educativas, grandes complejos industriales, grandes instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas) no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	4
Media	Los elementos sociales sensibles (centros de salud, instituciones educativas, grandes complejos industriales, grandes instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas) reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo compromete y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	3
Baja	Los elementos sociales sensibles reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	2
Muy Baja	Los elementos sociales sensibles reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión", CENEPRED.

Tabla 47. Fragilidad ambiental

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Área ambientalmente frágil: espacio geográfico que, en función de sus condiciones físicas, de los ecosistemas que lo conforman o de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, limitantes ambientales para su uso en actividades productivas. También comprende áreas para las cuales el Estado ha emitido un marco jurídico especial de protección o resguardo en virtud de sus características ambientales.	5

Grado	Descripción	Valor
	Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irrecuperable.	
Alta	Área ambientalmente sensible: espacio geográfico que en función de sus condiciones tiene la capacidad para asimilar acciones producidas por un disturbio sin que su condición llegue a deteriorarse hasta alcanzar o sobrepasar un estado límite, pudiendo retornar con mayor o menor facilidad al estado inicial u original. Los ecosistemas naturales pueden amortiguar niveles de disturbios mediante procesos homeostáticos naturales; los sistemas sociales presentan una mayor o menor capacidad adaptativa dependiendo del nivel de organización y cohesión social que presenten. (Sensibilidad alta y media). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irreversible, es decir, suponen la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.	4
Media	Área ambientalmente sensible: Presenta un grado de asimilación a fenómenos externos de forma moderada en un determinado periodo. (Sensibilidad baja). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es reversible, es decir, las alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.	3
Baja	Área con potencialidad ambiental: espacio geográfico que en función de sus condiciones permite intervención productiva, siempre y cuando sea adelantada con el manejo ambiental requerido, enmarcado dentro de adecuadas prácticas constructivas y atendiendo el principio de precaución. Desde el punto de vista ecosistémico, la potencialidad ambiental puede establecerse a partir del potencial de conservación, el cual refleja la capacidad de un sistema para mantener a gran escala la dinámica original, dado el estado presente de dicho hábitat. (Potencial medio y bajo). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es mitigable, es decir, pueden ser mitigados o disminuidos de manera significativa, gracias al establecimiento de medidas correctoras por la acción del hombre.	2
Muy Baja	Área con potencialidad ambiental: (Potencialidad alto). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es recuperable, es decir, la alteración de la condición socioeconómica puede ser eliminada completamente por la acción humana, estableciendo las medidas correctoras; a su vez, se presenta cuando la alteración que supone puede ser reemplazable.	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, CENEPRED.

En la Tabla 48 se presentan las categorías para el nivel de exposición, según la espacialización de las amenazas naturales, el análisis de las amenazas endógenas y antrópicas, y los elementos expuestos.

Tabla 48. Categorías para el nivel de exposición

Nivel	Descripción	Valor
Muy Alta	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una muy alta probabilidad de ocurrencia	5
Alta	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una alta probabilidad de ocurrencia	4
Media	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una probabilidad de ocurrencia media.	3
Baja	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una baja probabilidad de ocurrencia	2
Muy Baja	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una muy baja probabilidad de ocurrencia	1

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

De acuerdo con los resultados de la fragilidad y exposición, se categorizan los riesgos según el valor de la vulnerabilidad como se muestra en la Tabla 49.

Tabla 49. Criterios para definir la vulnerabilidad

Fragilidad		Exposición				
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
		5	4	3	2	1
Muy Alta	5	25	20	15	10	5
Alta	4	20	16	12	8	4
Media	3	15	12	9	6	3
Baja	2	10	8	6	4	2
Muy Baja	1	5	4	3	2	1
Rango		>21	15-20	8-14	4-7	1-3
Vulnerabilidad		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

8.2.2.4. Nivel del riesgo.

En la Tabla 50 se observa la matriz en la que se ubica fácilmente el valor resultante del riesgo; resultado de la multiplicación de la probabilidad x vulnerabilidad. Esta matriz está definida por una escala aritmética para la calificación de la probabilidad con valores de 1 a 5 y una escala horizontal geométrica de la vulnerabilidad (consecuencias) con los valores resultantes de la multiplicación de la fragilidad por la exposición, para conformar una matriz en donde el mayor valor del riesgo es de 125, producto de 5 como mayor valor de la posibilidad y de 25 como mayor valor de la consecuencia.

La diferencia de escalas permite diferenciar un riesgo que se repita mucho y que tenga una consecuencia insignificante para el Proyecto, de aquellos riesgos que se presentan pocas veces, pero con consecuencias inadmisibles por comprometer la viabilidad del mismo.

Tabla 50. Criterios para definir el nivel del riesgo

Probabilidad		**Vulnerabilidad**				
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
		5	4	3	2	1
Muy Alta	5	125	100	75	50	25
Alta	4	80	64	48	32	16
Media	3	45	36	27	18	9
Baja	2	20	16	12	8	4
Muy Baja	1	5	4	3	2	1
Riesgo		Alto		Medio	Bajo	
Rango		>50		26-50	1- 25	

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

8.2.2.5. Nivel de aceptabilidad del riesgo.

Los parámetros de referencia para evaluar la aceptabilidad del riesgo se detallan en la Tabla 51.

Tabla 51. Aceptabilidad de los riesgos

Riesgo	**Descripción**
Riesgo Alto	Puede impactar de manera grave los objetivos del proyecto y requiere una intervención o revisión drástica del mismo. Se requiere una intervención de alto nivel que evalúe diferentes alternativas de control, incluida la redefinición del proyecto y sus alcances, los cuales deben ser discutidos con los clientes del proyecto. Se le debe informar a la Gerencia para su aval de las novedades y alternativas.
Riesgo Medio	Puede representar un alto impacto en el proyecto, se deben tomar medidas adicionales de control y refinar los controles que sean pertinentes. Implica definir recursos adicionales a los ordinariamente presupuestados. Se debe informar a la Dirección del Proyecto y a la Subgerencia de Proyectos la condición encontrada, las alternativas de intervención y los recursos requeridos.
Riesgo Bajo	El riesgo se encuentra en un nivel que el proyecto puede asumir sin mayores complejidades para el desarrollo del mismo, se pueden tomar acciones de control para mejorarlo siempre y cuando ello no implique gastos adicionales a los ya definidos por el proyecto. El Director del Proyecto revisa los controles existentes y define si es posible optimizarlos.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

8.2.3. Valoración del riesgo

La valoración del riesgo incluye la identificación, el análisis y la evaluación del riesgo, de acuerdo con la Ley 1523 de 2012, para estimar 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.

8.2.3.1. Identificación del riesgo.

Es el proceso para encontrar, reconocer y describir el riesgo, el cual implica identificar las fuentes del riesgo a partir de los eventos amenazantes, sus causas y sus consecuencias.

8.2.3.1.1. Determinación de la metodología para la identificación de riesgos

La metodología de riesgos se definió en el numeral 12.1.1.5. Metodologías de valoración del riesgo.

8.2.3.1.2. Caracterización de controles preventivos y correctivos en donde se deben identificar los elementos que constituyen el riesgo

La amenaza se define como “Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.” (Ley 1523, 2012). Las amenazas pueden ser de origen exógeno (afectaciones del medio al proyecto) y de origen endógeno (afectaciones del proyecto al medio).

La amenaza se evalúa en términos de tiempo (períodos de retorno en un tiempo de exposición determinado), magnitud (volumen de material deslizado, caudal o nivel de agua, entre otros), probabilidad (en relación con la excedencia de un umbral o valor predefinido) y espacio (distribución espacial y diferenciación por zonas). A continuación, se lista la identificación de eventos amenazantes, definida y establecida por la relación actividad - amenaza exógena y endógena, de acuerdo con la experiencia del consultor en este tipo de proyectos y con el apoyo de los profesionales involucrados en el estudio.

8.2.3.1.2.1. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Naturales)

En la Tabla 52 se presenta la identificación de las amenazas exógenas junto con su descripción y los escenarios de riesgo y/o suceso final.

Tabla 52. Identificación de amenazas exógenas - Naturales

Origen	Tipo de Amenaza	Evento Amenazante	Descripción de la amenaza	Escenario de riesgo/ Suceso final
Exógenas	Amenazas Naturales	Procesos en remoción en masa	Procesos geomorfológicos por los cuales el material litológico, suelo, roca o cobertura vegetal se desplaza hacia abajo por acción de la fuerza de gravedad. La probabilidad de ocurrencia se determinó a partir de la amenaza de	Interrupción y/o suspensión de actividades por movimientos de remoción en masa

Origen	Tipo de Amenaza	Evento Amenazante	Descripción de la amenaza	Escenario de riesgo/ Suceso final
			movimientos en masa en el área de probable afectación.	
		Sismos	Evento o fenómeno natural que se produce a partir del movimiento de las placas terrestres y cuyas consecuencias dependen de la susceptibilidad del área de probable afectación, dadas sus características geológicas y geomorfológicas.	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo
		Inundaciones	Evento o fenómeno natural que se presenta cuando el nivel del agua ocupa áreas que, en condiciones normales, se mantienen secas. Su probabilidad de ocurrencia se determina a partir de la precipitación y la susceptibilidad de inundación del área de probable afectación.	Interrupción y/o suspensión de actividades por inundaciones
		Avenidas torrenciales	Fenómeno que se presenta cuando nieve, hielo, rocas, tierra u otros materiales se desplazan hacia abajo por la ladera de una montaña por acción de la fuerza de gravedad.	Interrupción y/o suspensión de actividades por avenidas torrenciales
		Licuación del suelo	Fenómeno que describe el comportamiento de suelos que, estando sujetos a la acción de una fuerza externa (carga), en ciertas circunstancias pasan de un estado sólido a un estado líquido, o adquieren la consistencia de un líquido pesado. Es un tipo de corrimiento provocado por la inestabilidad de un talud. Es uno de los fenómenos que pueden ser inducidos en depósitos por acciones sísmicas	Interrupción y/o suspensión de actividades por licuación del suelo
		Incendios Forestales	Fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego. Su probabilidad de ocurrencia se determinó a partir de la precipitación, la temperatura y las coberturas de la tierra del área de probable afectación.	Interrupción y/o suspensión de actividades por incendios forestales

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- **Procesos de remoción en masa**

La amenaza por remoción en masa, se define como el peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural que puede presentarse en un lugar y tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y período de tiempo.

Para evaluar la amenaza exógena del fenómeno de remoción en masa, se analiza en principio la susceptibilidad del área de influencia a la ocurrencia de procesos denudativos del relieve. La evaluación de susceptibilidad proporciona información cuantitativa y/o cualitativa de la propensión del terreno de acuerdo al estudio de la información geográfica disponible, por medio del procesamiento de datos de conjuntos de variables en una región. Según la incidencia de este tipo de procesos, factores ambientales y condiciones intrínsecas del terreno, se proporciona el pronóstico de amenaza por deslizamientos. Ante la susceptibilidad de procesos de remoción en masa, se analizaron mapas temáticos de pendientes, modelos digitales del terreno, geología, geomorfología, hidrología, curvas isoyetas y usos del suelo. Basados en esta información, debidamente georeferenciada y el geoprocesamiento en ArcGis, se elaboró la zonificación del evento amenazante. El resultado se observa en las siguientes figuras.

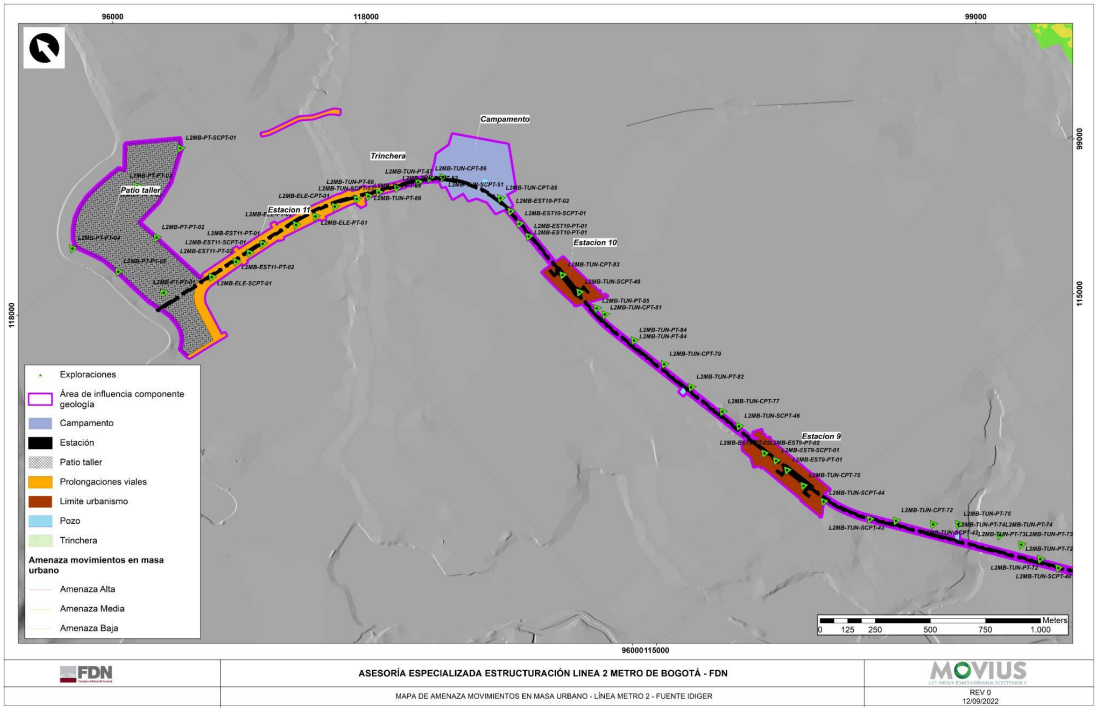


Figura 48. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 1)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

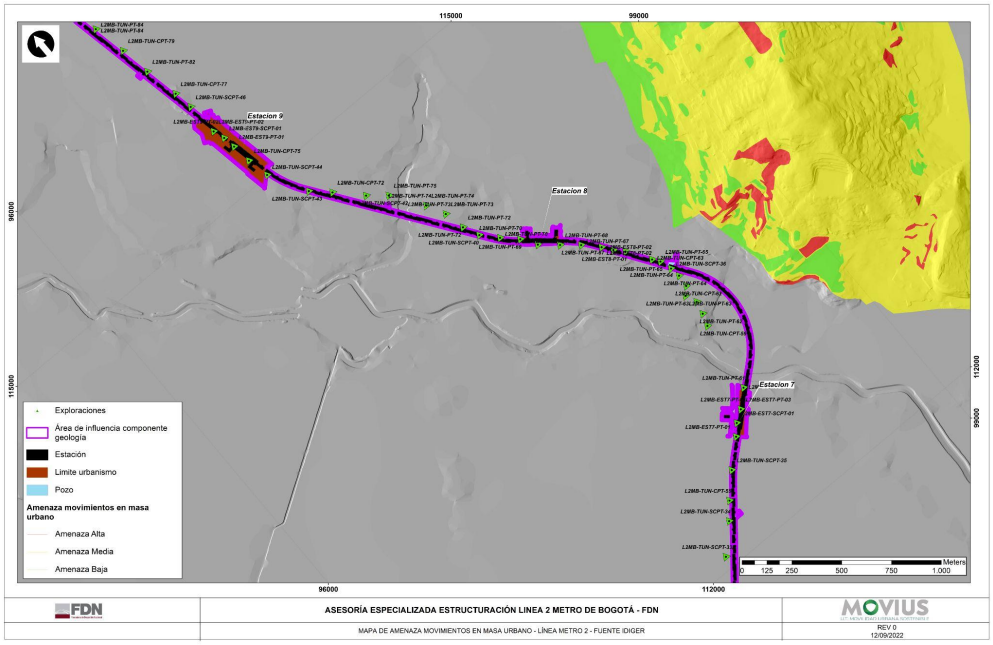


Figura 49. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 2)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

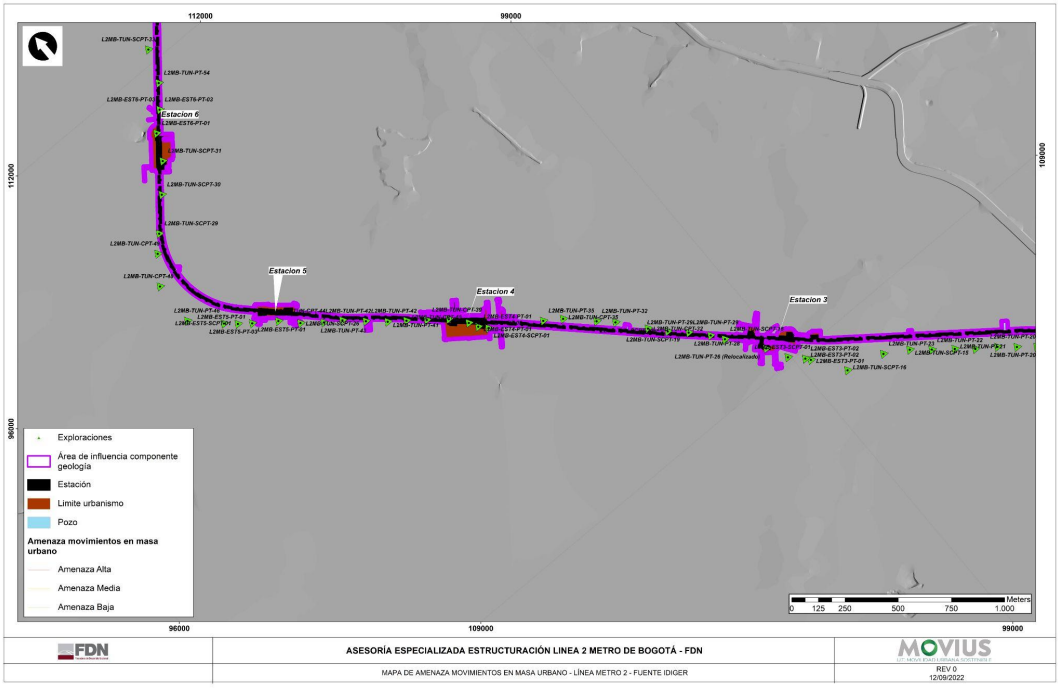


Figura 50. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 3)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

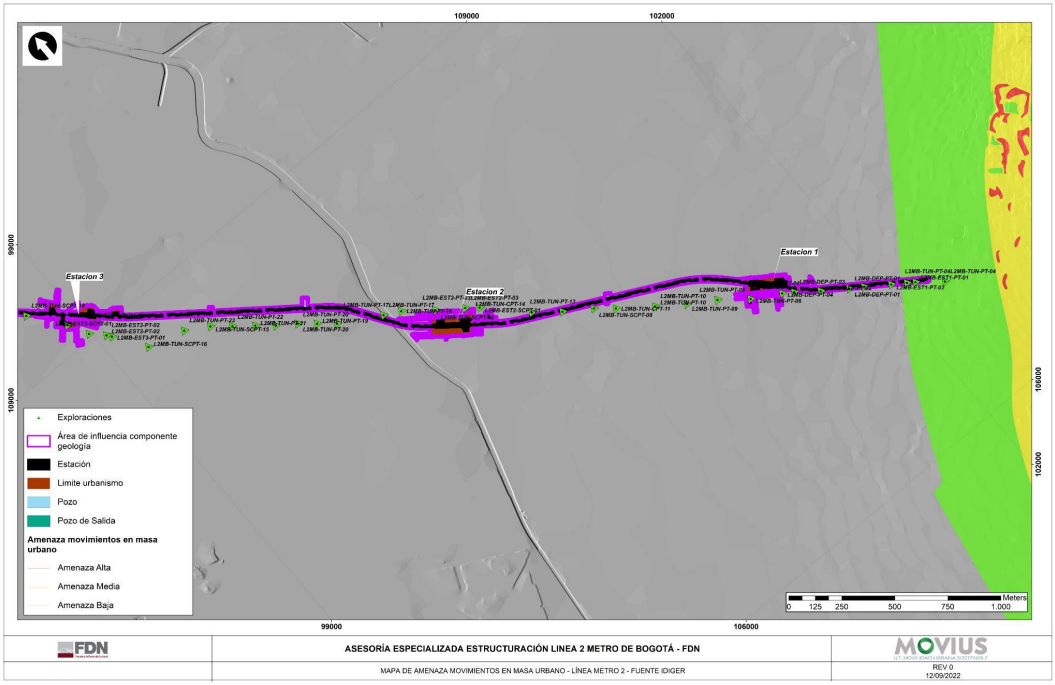


Figura 51. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 4)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En la Tabla 53, se presentan los antecedentes históricos desde el año 2000, relacionados con los deslizamientos de tierra en la ciudad de Bogotá. Dentro de las causas reportadas están las lluvias prolongadas y el desbordamiento de quebradas, sin embargo no se presentan daños a vías; asimismo dichos eventos están asociados a áreas en periferias de la Ciudad mas no en el área urbana como tal, como es el caso de la zona donde se plantea la construcción del proyecto Línea 2 del metro.

Tabla 53. Antecedentes históricos de deslizamientos de tierra

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2017/11/20	Calle 113 Sur # 8-43; Sector El Bosque			3		16
2017/05/22	Barrio Santa Cecilia			1		14
2017/05/19	Barrio Diana Turbay			2		10
2017/05/14				1		5
2017/03/17	Calle 81 G Sur No. 18 R 52 Barrio República de Canadá			2		48
2016/11/26	Localidad Rafael Uribe; Barrio El Playón Diag 50b Sur # 11			1		8
2016/11/10	Localidad San Cristóbal; Barrio El Triángulo; Carrera 16 A E			8		40
2016/06/08	Cl 62 K Sur 75f 09 Porvenir de La Estancia 2 Sector;			1		7
2016/04/28	Cl 69j 20d 76 Sur Barrio Juan José Rondón / Localidad 19 Ci			4		23

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2015/12/14	Localidad De Ciudad Bolívar					
2015/10/02	Vereda Mochuelo Alto					
2015/05/27	Localidad 19 Ciudad Bolívar. Barrio Monterrey cl 75d sur 1			1		5
2015/03/22	San Cristóbal. Barrio San Blass II			16		
2015/03/21	Localidad San Cristóbal; Barrio San Blas		2	14		100
2014/12/14			1	5		40
2014/11/23						
2014/11/21	Avenida Boyacá con calle 61 su					
2014/02/28	Kilómetro 20; entrada al sector de Quiba; sector de la Quebr			5		20
2014/02/12			4	2		30
2013/11/06				4		20
2013/05/21				1		3
2013/04/20				5		
2012/05/28	Barrio San Martín					
2012/04/20			5		25	35
2012/04/13		1	1	5	5	34
2012/03/18				1		5
2012/02/09	Calle 181 Entre Carrera 6 y 7 Barrio El Codito			16		76
2012/01/06	Chapinero Alto			3		15
2011/12/03	Barrios La Fiscala Diana Turbay La Marqueza			20		120
2011/12/03	Localidad Ciudad Bolívar		3			15
2011/11/22	Barrio Lucero Sur			79		342
2011/11/18	Barrio Caracolí		20			100
2011/10/23	Localidad Ciudad Bolívar			3		15
2011/10/16	Barrio Santa Ines		1			5
2011/10/16	Bogota; D.C./Bogota; D.C.			1		5
2011/05/19	Localidad Rafael Uribe- Uribe Barrio: La Resurrecciòn.		1	10		55
2011/05/17	Barrio Villas Del Sol La Serranía El Consuelo			7		34
2011/05/13	Barrio Las Lomas Cra 6 Calle 38 Sur .			5		30
2011/04/27	Barrio Tocaimita			60		450
2011/04/26	Localidad De Usme Barrio: La Fiscalía.			40		200

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2011/04/22	Localidad de Usme. Barrio La Fiscalía Alta Quebrada Seca			30		150
2011/04/21	Av. Circunvalar con Calle 13					
2011/04/19	Localidad de Rafael Uribe Barrio Rincon del Valle.			1		12
2011/04/17	Barrio Casa Loma, localidad de Usme.			60	450	
2011/03/09	Tuna Alta y san Cristóbal en la localidad de Suba	1				
2011/02/25	BARRIO SANTA RITA SUR ORIENTAL II ETAPA.					8
2011/01/03	BARRIO CANTERAS MEDIA LOMA.					30
2011/01/03	Barrio Gibraltar II y Varona de Cidad Bolívar.					86
2010/12/06	Localidad Ciudad Bolívar, Barrios Divino Niño, Paraíso y san		8	66		370
2010/12/03	Corredor Cota-Suba, sector de La Conejera.					
2010/12/03	Localidad de Fontibón; Barrios Casandra y La Vega. Localidad			31		155
2010/12/02	Localidad de Chapinero. Barrio Bosque Calderón.			2		10
2010/12/01	Barrio La Cita Localidad De Usaquén y Localidad De San Cristobal			8		52
2010/11/30	Barrio Diana Turbay, sector Cultivos, Calle 48 Z sur,.			48		240
2010/11/30	Localidad Rafael Uribe, Barrio Marco Fidel Suarez.			20		100
2010/11/28				1		5
2010/11/23	Barrio La Paz; Localidad de Santa Fe.			20		110
2010/11/20	Localidad de Usme Carrera 18e No. 81 A 11 Sur.			3		15
2010/11/18	Localidad Ciudad Bolivar Barrio Sotavento.			1		5
2010/11/17	Barrio San Luis, vía a La Calera		1		5	
2010/11/16	Barrio El Codito. Calle 183 Carrera 1 E.	4	1	5		30
2010/11/16	Barrio Brisas del Volador, Ciudad Bolívar			40		266
2010/11/10	A la altura de la calle 94					
2010/10/27	Localidad Rafael Uribe. Barrio San Jorge y Marco Fidel Suarez			9		45
2010/10/01	Localidad de Usaquén. Barrio Santa Cecilia Norte. Calle 162			88		307
2010/07/19						
2010/07/18	Ciudad Bolívar. Barrio Villa Gloria.			2		10
2010/07/16	Localidad Rafael Uribe Uribe. Barrio Granjas de San Pablo.			3		15
2010/07/16	Localidad Usaquen Barrio Horizonte.			1		5

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2010/07/16	Localidad Ciudad Bolivar. Barrio Arborizadora Alta.			1		7
2010/07/16	Localidad Ciudad Bolívar. Barrio Arabia.			3		15
2010/07/15	Avenida Circunvalar a la altura de la calle 91					
2010/07/09	Localidad Ciudad Bolivar Barrio Villa Flor.			16		70
2010/07/09	Localidad Ciudad Bolivar Barrio Mirador.			10		50
2010/06/29	Barrio Caracolí de Ciudad Bolívar			2		17
2010/06/20	Barrio Colinas			1		11
2010/05/28	Ciudad Bolivar; Barrio Sierra Morena.			9		88
2010/05/27	Barrio Villas del Progreso.			30		150
2010/05/26				1		5
2010/05/23	Sector Terrazas de Suba			18		57
2010/05/06	Barrio Guacamayas.					
2010/05/06	Barrio Los Robles.			4		20
2010/05/05	Localidades de Usaquén; Rafael Uribe; y Ciudad Bolívar			23		200
2010/05/05						3350
2010/05/02	Barrio Villa de Los Alpes Ciudad Bolívar. Usme; Villa Anita			4		20
2010/04/29	Localidad 19 Ciudad Bolivar Barrio Santo Domingo Caracolí.	1	2	39		328
2010/04/27	Localidad 19 Ciudad Bolívar Urbanizacion Villa de Los Alpes.			1		11
2010/04/18	Barrio Los Duques			2		10
2010/04/17	Barrio Caracolí de Ciudad Bolívar.					50
2010/04/16	Barrio Santa Rosa de Lima.			1		4
2010/04/14	Barrio Entre Reyes Localidad 19 Ciudad Bolívar			150		600
2010/04/11	Localidad 19 Ciudad Bolívar			3		15
2010/01/10	Barrio El Mochuelo (Ciudad Bolívar)	1				
2009/10/31	Localidad Ciudad Bolivar Barrio Peñon Del Cortijo.			24		120
2009/10/14	Cra séptima con Cll 174 sentido sur-norte.					
2009/06/01	Barrio Bosa Manzanares. Cll 78 C con diagonal 74 sur.	2				
2009/05/25	Vía Bogotá - Villavicencio					
2009/05/20	Ciudad Bolivar, Barrio Villa Jacky. Avenida Boyacá Con 66 Su			81		369
2009/04/09	Km 12 carretera a Melgar					
2009/03/15	Barrio Tuna Alta.			2		10

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2009/02/25	Localidad Rafael Uribe, Barrio El Portal	1		4		20
2009/02/07	Barrio Bellavista, Conjunto Los Arrayanes.			56		280
2008/12/04	Avenida circunvalar			2		11
2008/11/30				7		7
2008/11/21			1			5
2008/10/06				6		19
2008/10/05				3		12
2008/07/14	Vía Bogotá Villavicencio	4				
2008/05/25	Vía Bogotá - Villavicencio.					
2008/05/23				2		10
2008/05/12				1		5
2008/04/24			1			5
2008/01/02			1		45	
2007/12/21	Barrio Arauquita					30
2007/11/28	Barrio Girardot		2			10
2007/11/06	Barrio Villa Del Cerro.		1			12
2007/10/31		1				
2007/08/04	Barrio Serafina	1				
2006/12/07			1			8
2006/11/17			3	9		40
2006/10/31			1			5
2006/05/07			1			21
2006/05/07			1			5
2006/05/07	Barrio Caracolí- Ciudad Bolívar	4	1	37		202
2006/05/06				3		15
2006/05/02			1			9
2006/05/01						
2006/04/30	Ciudad Bolivar- Barrio Naciones unidas - tierra linda	3	3			14
2006/04/10				2		9
2005/10/16				7		35
2004/10/20				7		28
2004/06/17			4	1		12
2004/05/06				15		75
2004/05/03				1		5

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2003/11/25		4	1			4
2003/11/18	San Cristóbal Usaquén Ciudad Bolívar Usme y Santa Fe.		543			
2003/10/18				10		50
2003/04/23				12		60
2003/03/17						75
2002/05/01	Cerro El Diamante			804	4800	
2001/10/18	B. Santa Elena		2			
2001/03/15	Barrio Canaima de Usaquén					28
2000/11/07						
2000/06/28	Reformas					
2000/06/24						

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

De acuerdo con las características en la ciudad de Bogotá D.C., se han venido estudiando constantemente los movimientos en masa y producto de esto el Distrito cuenta con el Plano Normativo de Amenaza por Movimientos en Masa, (POT, 2021), en función de los estudios adelantados por el IDIGER según lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 para elaborar el mapa de amenaza por movimientos en masa, sin embargo para este proyecto, no se identifica superposición con áreas con alguna categoría de amenaza por movimientos en masa, ya que el trazado en toda su extensión se localiza en zonas de baja pendiente (ver de la Figura 48 a la Figura 51).

- **Sismos**

Los principales sistemas de fallas que pueden generar sismos fuertes en la Sabana de Bogotá son: la Falla Frontal de la Cordillera Oriental ubicada en el piedemonte de los Llanos Orientales, las Fallas Locales o cercanas localizadas al sur de la ciudad (que en el pasado han generado eventos sísmicos fuertes), la zona de Subducción del Pacífico ubicada a una distancia del orden de los 350 km al occidente de la ciudad y las zonas de Benioff intermedia y profunda (la zona de Benioff se idealiza como la placa marina (Nazca) subducida debajo del territorio continental de Sur América).

La ocurrencia de sismos en Colombia está asociada principalmente a tres procesos:
a. Rupturas en las zonas de subducción,
b. Ruptura de la placa subducida que conforma la llamada zona de Benioff
c. Ruptura de las fallas de corteza.

Los sismos que ocurren en la zona de subducción y en las fallas geológicas tienen profundidades focales menores a 60 km mientras que aquellas que ocurren en la zona de Benioff de la placa subducida pueden llegar a tener focos con profundidades que oscilan entre unos 40 km en la parte más occidental y un máximo del orden de 600 km en la parte más oriental de la planicie inclinada de Benioff. Las principales fallas que enmarcan el área de Bogotá con un radio de 200 km según el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá son: Falla Bucaramanga-Santa Marta, Falla del Magdalena, Falla Cordillera Oriental, Falla Ibagué, Falla Palestina, Falla Romeral, Falla Salinas y Falla Suárez.

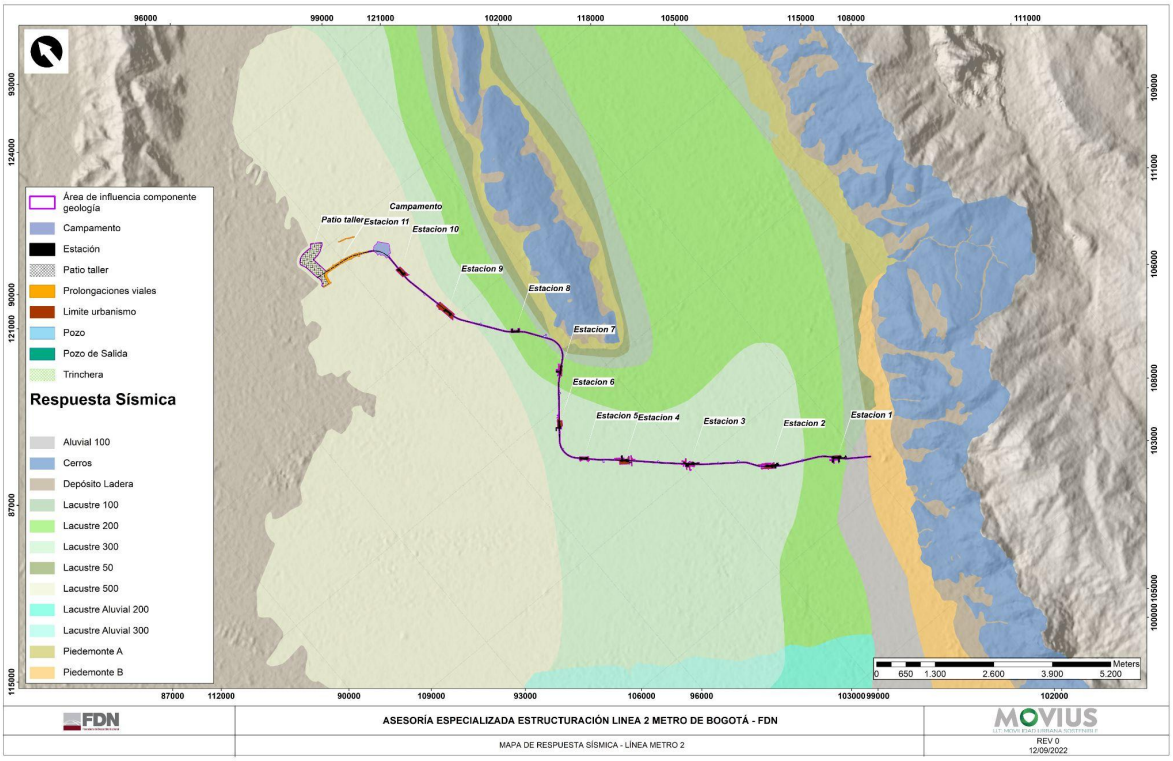


Figura 52. Mapa respuesta sísmica y la distribución de las obras del proyecto
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

El NSR-10 dentro del contexto nacional ubica a la ciudad de Bogotá en una zona de amenaza sísmica catalogada como intermedia (aceleración horizontal entre 0,15 g y 0,20 g). Teniendo en cuenta lo anterior y la escala de probabilidad de la amenaza para el estudio, se considera que la frecuencia de este riesgo puede ser ***Ocasional.***

Se presenta en la Tabla 54, el registro histórico desde el año 2000 de los eventos sísmicos, para un total de dos eventos. Estos eventos tampoco se presentan de manera frecuente y los epicentros no se han dado en la ciudad de Bogotá.

Tabla 54. Antecedentes históricos de eventos sísmicos

Fecha (AMD)	Observación	Muertos
2015/03/10	Sismo de magnitud Mw 6.6; de 161 KM de profundidad con epicentro a 7;37 km al noroeste de la cabecera municipal de Los Santos (Santander).	0
2008/5/24	NA	0

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

- **Inundaciones**

El POMCA del río Bogotá define las inundaciones lentas como un fenómeno de anegamiento temporal de terrenos que normalmente no están cubiertos por agua y sedimentos, el estudio del POMCA se centra en las inundaciones fluviales

que pueden ser producidas por el flujo excedente de agua transportada por ríos y quebradas cuando se desborda la capacidad de transporte del cauce, especialmente en terrenos de baja pendiente y pueden generar pérdidas económicas y ecosistémicas significativas. Según el POMCA del río Bogotá en los últimos 20 años se presentaron inundaciones sobre varios sectores de la cuenca, fundamentalmente en la sabana de Bogotá en los años 2006, 2010 y 2011.

El riesgo de inundaciones para la cuenca del río Bogotá, se producen predominantes en la cuenca media y en la zona plana de la cuenca alta en lo que constituye la Sabana de Bogotá, donde el río tiene baja velocidad y se caracteriza por sus múltiples meandros y en la parte final de la cuenca baja. La principal causa de estas inundaciones fluviales lentas es la ocurrencia de períodos lluviosos intensos y prolongados, los cuales son de carácter clínico y se acentúan durante los años con presencia de eventos Niña. [3]

El análisis presentado en el POMCA se desarrolló siguiendo el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los POMCA establecido por el Fondo de Adaptación del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. El Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA, crea un mapa de susceptibilidad por inundaciones con base en la caracterización geomorfológica y análisis de eventos históricos por inundación. Para aplicar esta metodología se sigue la secuencia presentada en el diagrama de flujo de la Figura 53, con el fin de establecer la zonificación de la susceptibilidad por inundaciones fluviales lentas.

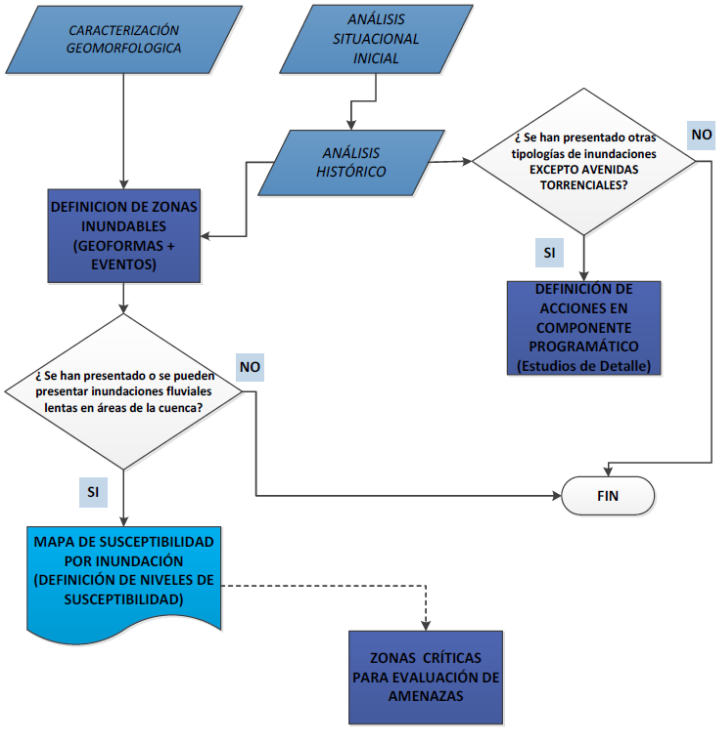


Figura 53. Diagrama de flujo para la evaluación de la susceptibilidad por inundaciones fluviales lentas
Fuente: Minambiente, Fondo Adaptación. *Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA*, (2014).

Las unidades geomorfológicas asociadas a procesos de inundaciones identificadas en el documento POMCA del río Bogotá son las siguientes:

[3] Actualización POMCA Río Bogota, Volumen V - Gestión del Riesgo, 2017

- Cauce Activo (Fca)
- Plano y Artesa (Fpl)
- Planicies y deltas lacustrinos (Fpla)
- Terrazas Fluviales de Acumulación (Ftar, ftas, Fta)
- Terrazas fluviales actuales o recientes (Ftar)
- Terrazas fluviales de acumulación subreciente (Ftas)
- Terrazas fluviales de acumulación antiguas (Fta)
- Terrazas fluviales por erosión (Fte)
- Terraza baja (Ftb)
- Terraza media (Ftm)
- Planicies o llanuras de inundación (Fpi)
- Cuencas de decantación o basines (Fcd)
- Diques naturales o albardones (Fa)
- Deltas de desborde lateral (Fdd)
- Meandros abandonados (Fmc)
- Barras puntuales (Fbp)
- Planos y planicies aluviales intramontanos (Fpp)
- Planos anegadizos (Fpa)

En la Figura 54 se presenta el mapa de susceptibilidad a inundaciones con respecto a las cuencas delimitadas para la línea 2 del metro de Bogotá, en esta se evidencia que las subcuencas definidas tienen un bajo grado de susceptibilidad por inundaciones, con excepción de la zona del humedal La Conejera y del humedal Juan Amarillo, donde se observa una susceptibilidad alta.

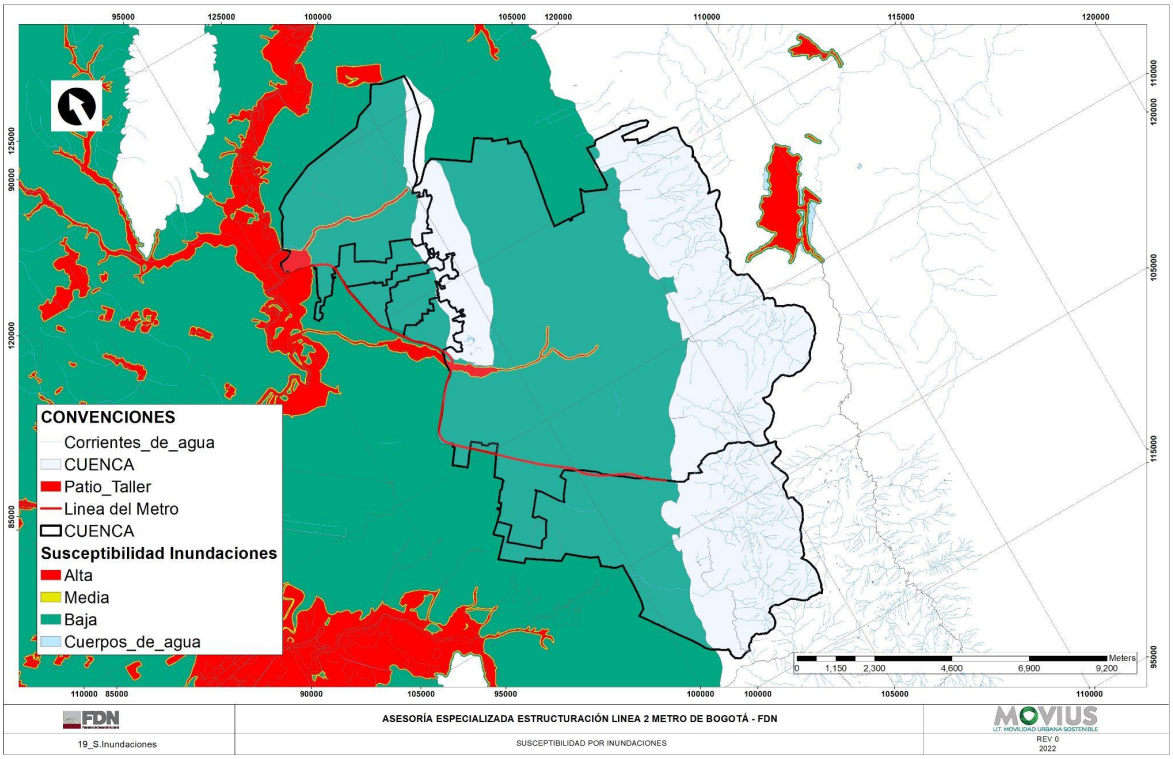


Figura 54. Susceptibilidad por inundaciones por la zona del proyecto.

Fuente: POMCA. *POMCA Río Bogotá*, (2017).

En la Tabla 55 se presentan los antecedentes históricos desde el año 2000 relacionado con los eventos de inundación en la ciudad de Bogotá. La mayor incidencia de este fenómeno a través de los años ha sido por lluvias y desbordamientos.

Tabla 55. Antecedentes históricos de inundaciones

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2000/2/27	Inundación	Lluvia	0
2001/3/15	Inundación	Lluvia	0
2001/7/14	Inundación	Lluvia	0
2001/11/26	Inundación	Lluvia	0
2002/4/8	Inundación	Lluvia	0
2002/4/26	Inundación	Lluvia	0
2002/5/28	Inundación	Lluvia	0
2002/5/30	Inundación	Desbordamiento	0
2002/6/08	Inundación	Desbordamiento	0
2002/6/24	Inundación	Error Humano	0
2002/6/26	Inundación	Desbordamiento	0
2002/10/28	Inundación	Lluvia	0
2003/11/19	Inundación	Desconocida	0
2003/12/02	Inundación	Lluvia	0
2004/1/06	Inundación	Lluvia	0
2004/4/22	Inundación	Lluvia	0
2004/4/24	Inundación	Lluvia	0
2004/10/25	Inundación	Desconocida	0
2004/10/27	Inundación	Desconocida	0
2004/10/30	Inundación	Lluvia	0
2004/11/15	Inundación	Desbordamiento	0
2004/11/18	Inundación	Desbordamiento	0
2004/11/20	Inundación	Desconocida	0
2005/1/04	Inundación	Lluvia	0
2005/2/12	Inundación	Desconocida	0
2005/5/03	Inundación	Desbordamiento	0
2005/5/22	Inundación	Desconocida	0
2005/9/23	Inundación	Desconocida	0
2005/10/16	Inundación	Desbordamiento	0
2005/10/23	Inundación	Desconocida	0
2005/10/23	Inundación	Desconocida	0
2005/11/16	Inundación	Desbordamiento	0
2005/11/22	Inundación	Desconocida	0

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2005/12/05	Inundación	Desconocida	0
2005/12/13	Inundación	Desconocida	0
2006/1/7	Inundación	Desconocida	1
2006/3/17	Inundación	Desconocida	0
2006/3/17	Inundación	Lluvia	0
2006/4/15	Inundación	Desconocida	0
2006/4/20	Inundación	Desconocida	0
2006/5/04	Inundación	Desconocida	0
2006/5/07	Inundación	Desconocida	0
2006/5/07	Inundación	Desconocida	0
2006/5/07	Inundación	Desconocida	0
2006/5/09	Inundación	Desconocida	0
2006/5/12	Inundación	Desconocida	0
2006/10/31	Inundación	Desconocida	0
2006/10/31	Inundación	Desconocida	0
2006/11/9	Inundación	Desconocida	0
2007/4/20	Inundación	Desconocida	0
2007/5/21	Inundación	Desconocida	0
2007/5/27	Inundación	Otro	0
2007/5/29	Inundación	Desconocida	0
2007/10/12	Inundación	Desbordamiento	0
2007/11/08	Inundación	Desconocida	0
2007/12/17	Inundación	Lluvia	0
2008/3/08	Inundación	Lluvia	0
2008/4/26	Inundación	Desconocida	0
2008/4/30	Inundación	Desconocida	0
2008/5/26	Inundación	Desconocida	0
2008/12/12	Inundación	Lluvia	0
2009/2/27	Inundación	Otro	0
2009/3/23	Inundación	Lluvia	0
2009/3/25	Inundación	Desconocida	0
2009/4/01	Inundación	Desbordamiento	0
2009/4/12	Inundación	Desconocida	0
2009/10/12	Inundación	Desconocida	0
2009/10/14	Inundación	Desbordamiento	0
2009/10/19	Inundación	Lluvia	0
2009/10/20	Inundación	Desbordamiento	0
2009/10/20	Inundación	Desbordamiento	0

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2009/11/18	Inundación	Desconocida	0
2010/4/08	Inundación	Desconocida	0
2010/4/12	Inundación	Desbordamiento	0
2010/5/03	Inundación	Desconocida	0
2010/5/23	Inundación	Desconocida	0
2010/5/24	Inundación	Desconocida	0
2010/7/07	Inundación	Desconocida	0
2010/10/06	Inundación	Lluvia	0
2010/11/16	Inundación	Desbordamiento	0
2010/11/17	Inundación	Desbordamiento	0
2010/11/17	Inundación	Desbordamiento	0
2010/11/23	Inundación	Desconocida	0
2010/12/01	Inundación	Desconocida	0
2010/12/02	Inundación	Desbordamiento	0
2010/12/03	Inundación	Desbordamiento	0
2011/3/06	Inundación	Lluvia	0
2011/4/17	Inundación	Desbordamiento	0
2011/4/18	Inundación	Desconocida	0
2011/4/20	Inundación	Lluvia	0
2011/5/01	Inundación	Lluvia	0
2011/5/12	Inundación	Desconocida	0
2011/10/16	Inundación	Desconocida	0
2011/10/27	Inundación	Otro	0
2011/11/09	Inundación	Lluvia	0
2011/11/16	Inundación	Desconocida	0
2011/11/18	Inundación	Lluvia	0
2011/11/23	Inundación	Otro	0
2011/11/29	Inundación	Lluvia	0
2011/12/06	Inundación	Desbordamiento	0
2012/2/13	Inundación	Lluvia	0
2012/2/14	Inundación	Lluvia	0
2012/3/18	Inundación	Desbordamiento	0
2012/4/10	Inundación	Lluvia	0
2012/4/15	Inundación	Lluvia	0
2012/7/15	Inundación	Lluvia	0
2012/12/27	Inundación	Error De Diseño	0
2013/2/08	Inundación	Lluvia	0
2013/2/09	Inundación	Desconocida	0

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2013/3/18	Inundación	Error De Diseño	0
2013/4/11	Inundación	Lluvia	0
2013/4/20	Inundación	Desconocida	0
2013/5/21	Inundación	Lluvia	0
2013/10/28	Inundación	Desconocida	0
2013/10/30	Inundación	Error De Diseño	0
2013/11/3	Inundación	Desconocida	0
2013/11/8	Inundación	Desbordamiento	0
2013/11/23	Inundación	Desconocida	0
2014/5/08	Inundación	Lluvia	0
2014/6/07	Inundación	Lluvia	0
2014/6/26	Inundación	Desbordamiento	0
2014/11/4	Inundación	Lluvia	0
2014/11/10	Inundación	Lluvia	0
2014/11/15	Inundación	Desconocida	0
2014/11/19	Inundación	Lluvia	0
2014/11/21	Inundación	Desbordamiento	0
2014/11/22	Inundación	Lluvia	0
2015/11/01	Inundación	Desbordamiento	0
2015/11/20	Inundación	Lluvia	0
2016/4/01	Inundación	Desbordamiento	0
2016/4/05	Inundación	Desbordamiento	0
2016/11/01	Inundación	Lluvia	0
2016/11/07	Inundación	Lluvia	0
2016/11/25	Inundación	Lluvia	0
2017/3/25	Inundación	Lluvia	0
2017/5/12	Inundación	Desbordamiento	0
2017/6/13	Inundación	Desconocida	0
2017/11/03	Inundación	Desconocida	0
2017/11/03	Inundación	Lluvia	0

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

- **Avenidas Torrenciales**

Las avenidas torrenciales son crecientes súbitas creadas por altas precipitaciones generando un incremento rápido del nivel del agua y que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca están compuestas por un flujo de agua con alto contenido de materiales de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad.

En el Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA, se crea un mapa de susceptibilidad por avenidas torrenciales con base en la caracterización geomorfológica y análisis histórico. Para aplicar la metodología se sigue la secuencia indicada en el diagrama de flujo mostrado en la Figura 55, esto con el fin de establecer la zonificación de la susceptibilidad por avenidas torrenciales.

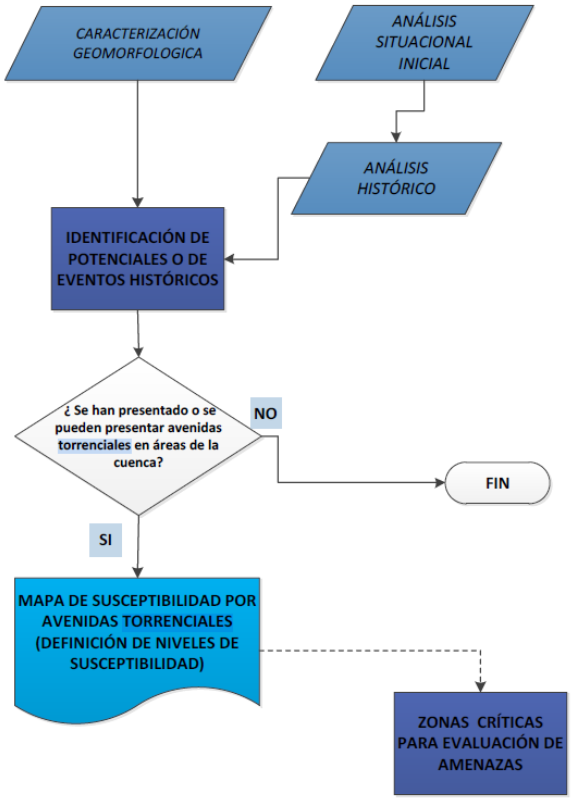


Figura 55. Diagrama de flujo para evaluación de susceptibilidad por avenidas torrenciales.
Fuente: Minambiente, Fondo Adaptación. Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA. (2014).

Las unidades geomorfológicas identificadas en el documento POMCA del río Bogotá son las siguientes:

- Basamento: Compuesto por relieves mayores con alturas entre 50 y 400 m.
- Abanico aluvial del río Tunjuelo: Geoforma aterrazada compuesta por materiales arenosos
- Meseta: Áreas planas aterrazadas, más elevadas que el fondo del valle, con buen drenaje compuesta por arcillas y limos.
- Llanura aluvial: área baja, plana e inundable, adyacente al río Bogotá y limitada por la terraza.
- Valle del río Bogotá: no es un cauce aluvial típico ya que proviene de la desecación de una laguna
- Flujos torrenciales (Dlfb)
- Flujos terrosos (Dlft)
- Flujos de lodo (Dlfl)
- Cauces activos (Fca)
- Conos y lóbulos coluviales y de solifluxión (Dco)
- Abanicos aluviales (Faa)
- Conos de deyección (Fcdy)

- Abanicos fluvioglaciares (Fcdy)

En la Figura 56 se presenta el mapa de susceptibilidad a avenidas torrenciales con respecto a las cuencas delimitadas para la línea 2 del metro de Bogotá, en esta se evidencia que las subcuencas definidas no presentan susceptibilidad salvo en la parte alta de las mismas en la zona de los cerros orientales. Para la cuenca del canal salitre se identifica una zona con susceptibilidad alta en la zona de entrega del canal salitre al humedal Juan Amarillo.

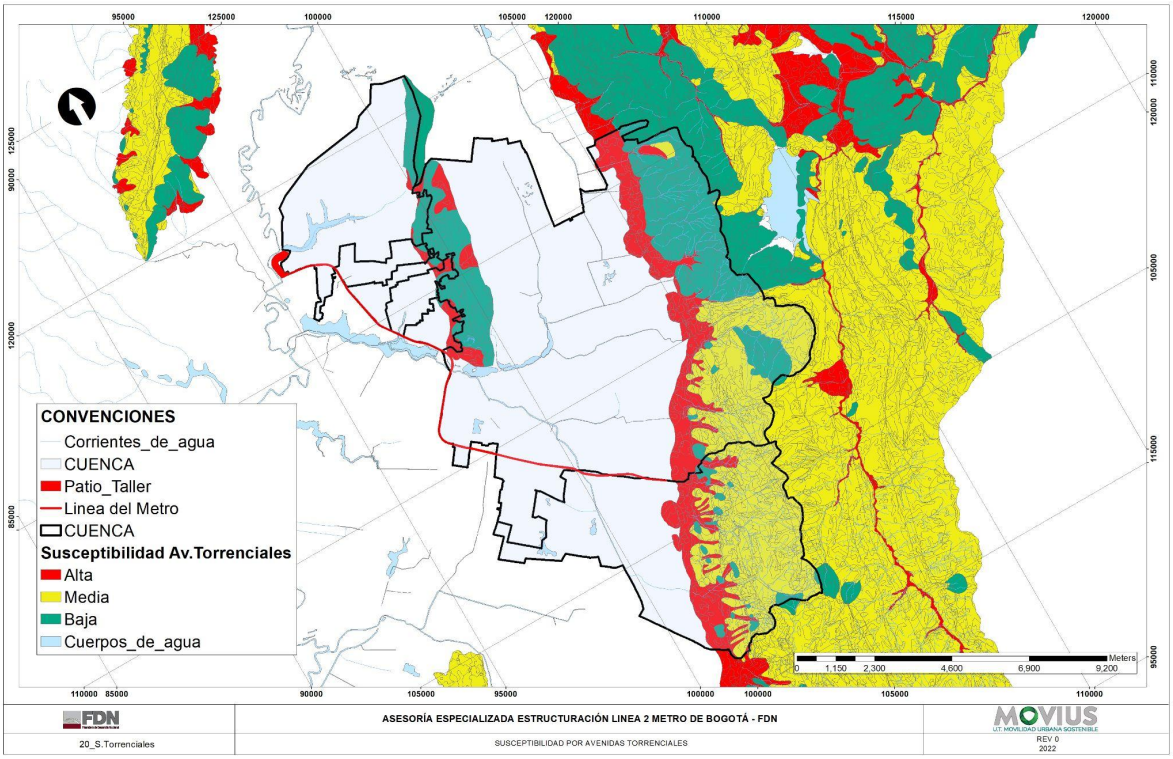


Figura 56. Susceptibilidad por avenidas torrenciales en la zona del proyecto.
Fuente: POMCA. *POMCA Río Bogotá*. (2017).

- **Incendios forestales**

En la Tabla 56 se presentan los antecedentes históricos de incendios forestales desde el año 2000, dentro de las causas se destacan la quema de residuos vegetales y las altas temperaturas, estos eventos se asocian más a áreas rurales donde se adelantan quemas donde no se da control de estas actividades por parte de las comunidades.

Tabla 56. Antecedentes históricos de incendios forestales

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2016/08/10	Humedal La Tibanica	0	1
2016/06/24	Calle 183 #76-74	0	1
2016/03/03	Pastos En La Cra 98b #14- 06.	0	10
2016/02/24		0	10

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2016/02/18		0	
2016/02/01	Aguas Claras San Cristóbal	0	22
2016/01/29		0	4
2016/01/28	Cerro Km 3.5 Vía	0	
2016/01/21		0	3
2016/01/02	Sector La Conejera	0	2
2017/10/10		0	40
2017/07/06	Humedal Tibanica / Bogotá – Soacha	0	
2017/05/27	Calle 74 A Sur No. 17; Barrio Juan Rey.	0	
2017/02/15		0	4
2017/02/07	Sector Juan Rey	0	
2017/02/06		0	1.5
2017/02/02		0	
2015/12/28	Altos del Poblado	0	1
2015/12/27	Vía a La Calera	0	
2015/12/27	Vereda Las Sopas (Sector de Alto Caicedo)	0	1.5
2015/12/16	Costado Norte en el Cerro de Monserrate	0	2
2015/12/09	Barrio Altos de Los Alpes. En Ciudad Bolivar	0	
2015/12/09	Barrio Macarena Los Alpes	0	
2015/10/29	Cerros Orientales	0	3
2015/10/25	Barrio Codito	0	
2015/08/05	Sector Tanques del Silencio	0	
2015/05/06	Cerro de Guadalupe. Kilómetro 4.5 Vía Choachí	0	01.07
2015/05/03	Barrio Bosa	0	3.42
2015/03/06	Localidad de Usme	0	01.08
2015/03/05	Localidad de Usme	0	3.44
2015/02/27	Barrio Mochuelo; Kilómetro 1.5; Vía Mochuelo	0	7
2015/02/23	Localidad Ciudad Bolívar	0	11.32
2015/02/23	Sector Relleno Doña Juana	0	3
2014/09/30	Cerros de Villa de Los Alpes; Localidad De San Cristobal Sur	0	2
2014/09/03		0	3
2014/08/24	Calle 134	0	
2014/04/13	Localidad de Ciudad Bolívar - Vereda de Quiba	0	3
2014/03/30		0	1
2014/02/23	Localidad de Usme	0	34
2014/02/14		0	

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2013/09/27		0	
2013/09/21		0	3.5
2013/09/09		0	2
2013/09/03		0	
2013/07/16		0	5
2013/01/27		0	
2013/01/11		0	
2013/01/10		0	
2013/01/02		0	
2013/01/02		0	
2012/10/09		0	4
2012/09/18		0	1
2012/08/19		0	1
2012/08/19		0	1
2012/08/16		0	3
2012/07/21		0	1
2012/06/06		0	1
2012/05/27		0	3
2010/02/14	Cerros Orientales En Los Bosques De Los Pinos a La Altura D	0	40
2010/01/05	Tanques del Silencio (Chapinero)	0	20
2010/01/14		0	
1982/09/08	Cerro de Monserrate	0	
1980/02/15		0	
1979/02/04	Cerro de Guadalupe	0	
1977/02/04		0	
1977/02/03	Cruz Verde.	0	
1977/02/03	Usaquén	0	9
1977/01/09	Cerros Nor-Orientales Cerro El Cable.	0	
1973/02/18	Cerro de Guadalupe	0	
1972/10/03		0	
2007/09/29	Cerro El Cable	0	20
2003/01/04		0	4
2003/03/03	Centro Oriental De Bogotá	0	5
2002/03/10	Vda El Verjon Alto del Cable.	0	10
2002/03/10	Sector Alaska	0	
2002/03/10	Laguna Tibanica en Bosa	0	

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2002/03/10		0	
2002/03/10	Vda Tiguanque	0	
2002/01/10		0	5
2002/01/03		0	25
2001/01/31		0	47
2001/01/15	Barrios Britalia Quiba Bosa y En La 7a Con Calle 156	0	80

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

En cuanto a la localización del proyecto Línea 2 del Metro, se puede decir que presenta una amenaza baja por este tipo de eventos, lo cual se asocia a la ausencia de coberturas boscosas y/o arbustivas con potencial comburente, debido al alto grado de intervención y de desarrollo urbano a lo largo del trazado del proyecto.

- **Cambio climático**

Una condición a tener en cuenta en la identificación del riesgo, es el cambio climático, el cual se encuentra estrechamente asociados a otros riesgos indicados anteriormente, como los incendios, inundaciones, avenidas torrenciales, cambios en la temperatura, que influye social y ambientalmente a nivel local y municipal debido a las variaciones en los ciclos normales de las condiciones del clima predominante en una zona. Se aclara que el proyecto es un metro elevado eléctrico, en donde, no ocurre combustión fósil (gasolina, diésel, gas) y por ende, no se producen emisiones directas de CO_2.

El riesgo o la vulnerabilidad climática permite una mejor preparación ante eventos hidroclimátológicos que inciden en la manera como las comunidades, los sectores productivos, los ecosistemas y servicios ecosistémicos interactúan en un mismo territorio (IDEAM-PNUD, 2017). El riesgo climático, por lo tanto, se refiere a las posibles consecuencias adversas que trae consigo la materialización de una amenaza relacionada con el clima (amenaza natural hidrometeorológica), el impacto sobre la vida, la salud, los ecosistemas, los activos (financieros, sociales, culturales), los servicios y la infraestructura (IPCC, 2018).

Aunque los seres humanos pueden hacer muy poco frente a la materialización de una amenaza natural, tienen un importante papel para garantizar que los eventos naturales no se conviertan en desastres debido a sus propias acciones, por lo que es importante entender que la intervención humana puede afectar la frecuencia y severidad de los riesgos naturales, incluso hacer vulnerables zonas que antes no lo eran o, reducir el efecto de mitigación que prestan los ecosistemas naturales.

En este caso las amenazas asociadas a los riesgos físicos que podrían influir en la continuidad y sostenibilidad en el mediano y largo plazo del proyecto, se encuentran estrechamente ligadas, tomando como marco de referencia las amenazas listadas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), desarrollado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Ministerio de medio ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, n.d.; DNP et al., 2016), correspondientes a:

- Incendios forestales
- Ola de calor
- Heladas
- Inundaciones
- Movimientos en masa

- Avenidas torrenciales
- Cambios graduales de temperatura y precipitación

Recopilación de la información

Fueron revisados estudios realizados con el fin de estimar las vulnerabilidades ecosistémicas y variaciones en parámetros climatológicos, que pueden presentarse en el periodo actual hasta el 2100, en los diferentes sistemas que componen el abastecimiento de la ciudad.

Recopilación de la información

A continuación se presenta una descripción de los estudios presentados para la elaboración del presente informe.

1) *Colombia - Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2001.*

Se realizó la identificación de los elementos y sistemas que estarían expuestos, la evaluación de los posibles impactos y el grado de vulnerabilidad de los sistemas naturales y socioeconómicos del país ante el cambio climático, encontrando que los principales cambios que afectarían a Colombia serían el incremento del nivel del mar y las modificaciones de la temperatura media del aire y de la precipitación.

En lo relacionado con la precipitación se realizó un análisis de tendencias, tomando como base resultados de modelos globales y de estimación regionales, aplicando la técnica del downscaling estadístico a modelos globales, a partir de los cuales se determinaron posibles cambios en diferentes regiones del país.

Los análisis realizados para determinar la variación del régimen hidrológico deben contar con información sobre el régimen de escorrentía actual (en este caso el periodo tomado como norma fue el de 1961 – 1990), coeficiente de variación y de asimetría, para así poder pronosticar en estos mismos términos.

Actualmente se cuenta con mapas de isolíneas de escorrentía para el periodo 1974 – 1995 y coeficientes de variación y de asimetría. Para la simulación del régimen hidrológico se aplicó el modelo MAPS – Modelo Aglutinado con Parámetros semidistribuidos, complementados con la ecuación de Fokker – Plank – Kolmogorov para el escenario futuro donde también se determinarán los coeficientes de variación y de asimetría.

En la Figura 57 se presentan la afectación de la escorrentía anual multianual por causa de eventual cambio climático, y en la Figura 58 la vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.

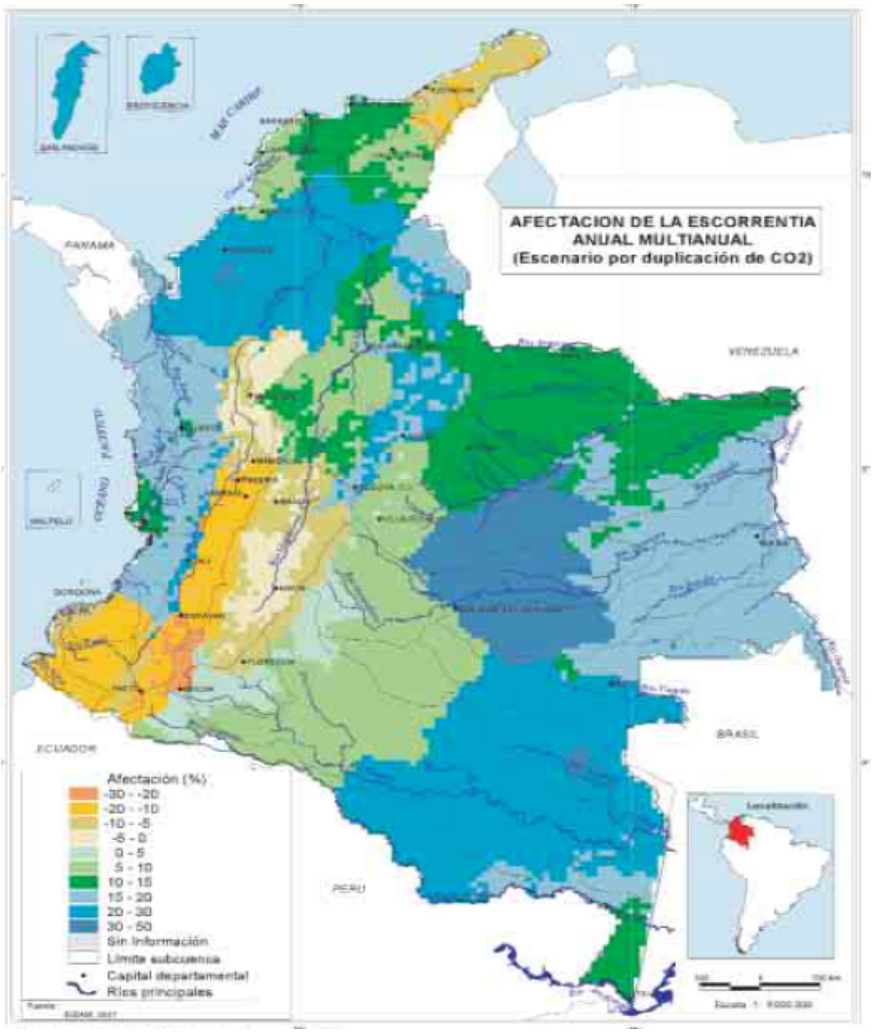


Figura 57. Afectación de la escorrentía anual multianual por causa de un eventual cambio climático.
Fuente: Primera Comunicación Colombia Cambio Climático, 2001

La Figura 57 no presenta una escala detallada que permita ser preciso en el análisis sobre los sistemas que componen el abastecimiento de Bogotá, sin embargo se puede observar una variación aproximada entre el 20 – 30 % de la escorrentía anual multianual en la zona de los sistemas que componen el abastecimiento de Bogotá.

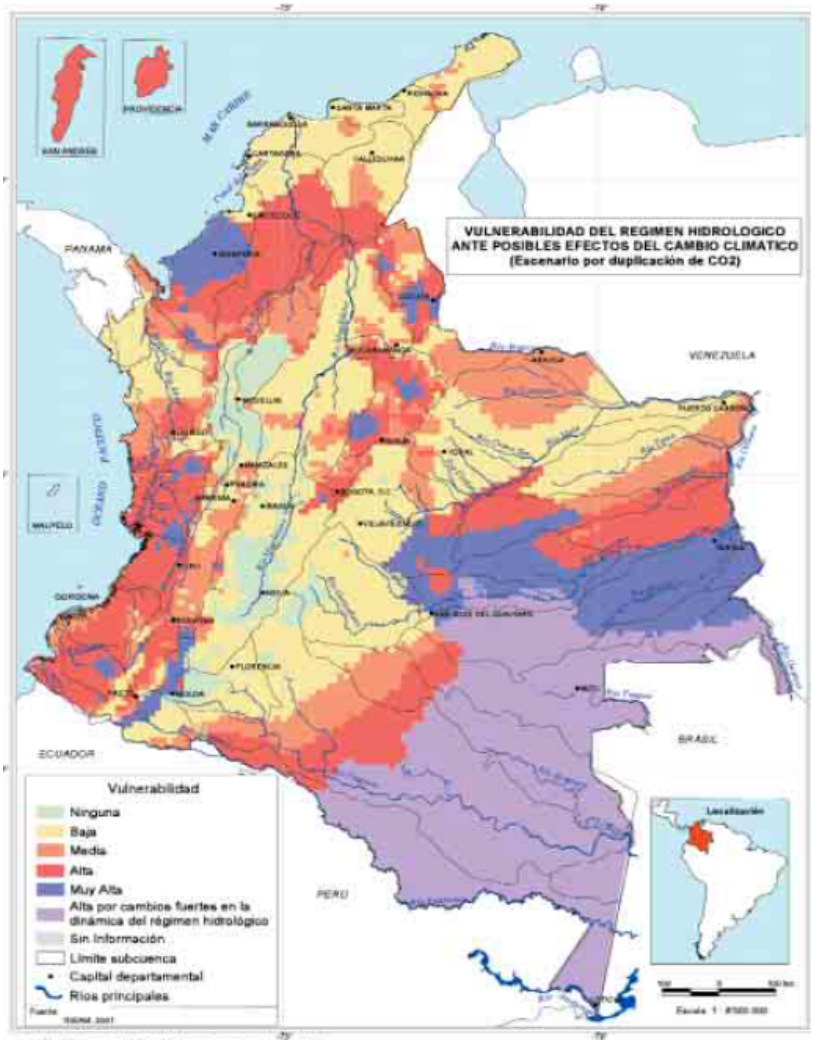


Figura 58. Vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.
Fuente: Primera Comunicación Colombia Cambio Climático, 2001

Como se mencionó anteriormente la escala no permite un análisis detallado de la vulnerabilidad que tendrá el régimen hidrológico, sin embargo se observa una vulnerabilidad alta, según las convenciones presentadas en la Figura 58.

2) *Anexo 1. Escenarios de Cambio Climático para Colombia, INAP- Integrated National Adaptation Pilot, año 2006.*

Este estudio tuvo como objetivo presentar los cambios que se generarán en el periodo 2070-2100 contemplando los escenarios A2 y B2 , respecto a lo ocurrido en el periodo 1961-1990 para las variables de temperatura y precipitación, el estudio fue realizado para 24 regiones del país, previamente definidas.

El modelo que sirvió como base en estos análisis es el modelo Regional PRECIS (desarrollado por el Reino Unido) el cual tiene una resolución espacial de 25 x 25 kilómetros. Las 24 regiones estudiadas se presentan en la Figura 59.

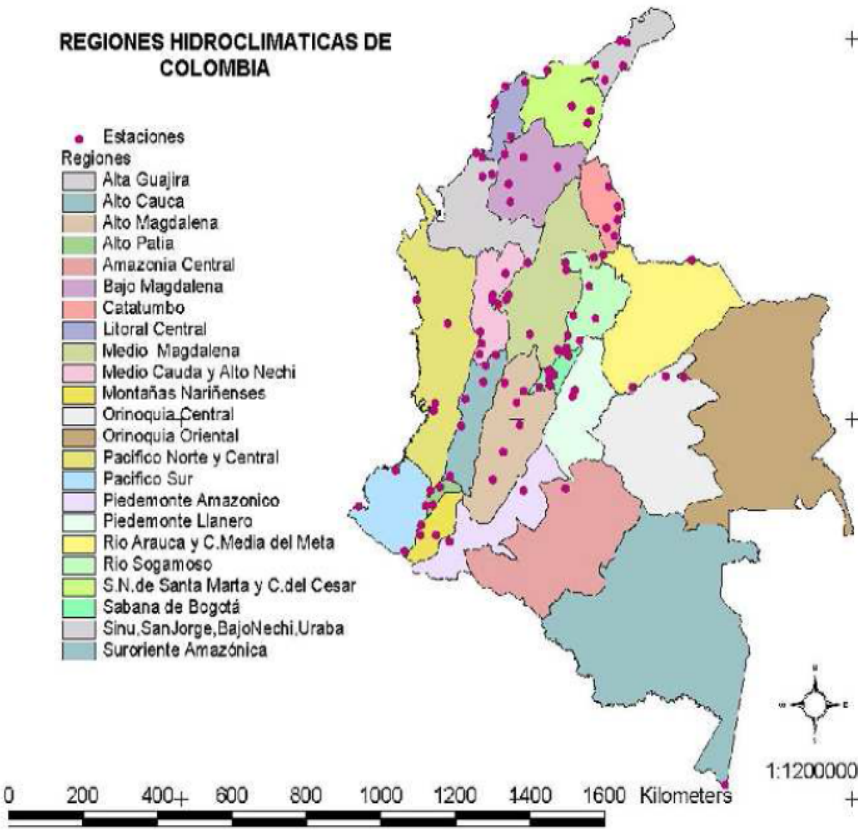


Figura 59. Regiones hidroclimáticas identificada por el IDEAM y localización (puntos rojos) de las estaciones climatológicas que disponen de información para el análisis del cambio climático regional
Fuente: INAP- Integrated National Adaptation Pilot, 2006

El modelo PRECIS tuvo en cuenta los datos de ERA40 (dichos datos corresponden al análisis de las condiciones de la atmósfera proyectados desde el periodo Septiembre 1957 hasta Agosto de 2002 por el European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), partiendo de dicha información, los datos generados por el modelo fueron validados con las mediciones que se tenían para el periodo 1961- 1990, para finalmente realizar los ajustes de las distribuciones tanto temporales como espaciales. Para dicho estudio se usaron 87 estaciones aproximadamente.

Como resultado de estos análisis se generaron dos mapas de Colombia, los cuales muestran la variación de la precipitación para los escenarios B2 y A2 en el periodo 2070-2100. Los mapas de precipitación para el periodo 2070 - 2100 se presentan en la Figura 60.

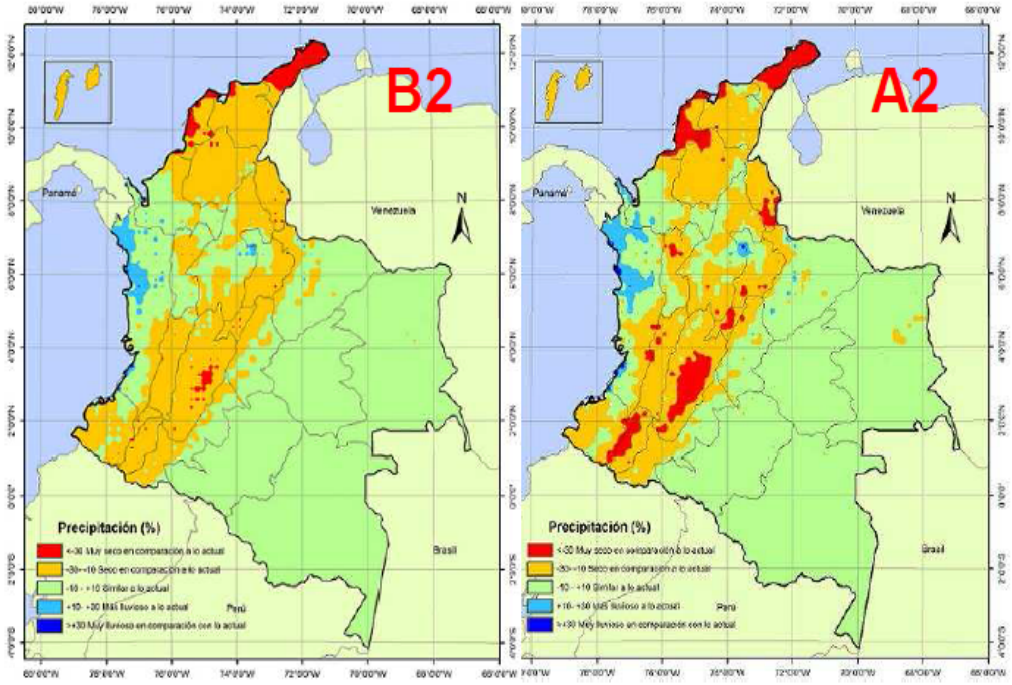


Figura 60. Cambios en la precipitación anual (en % del promedio multianual 1961- 1990) calculados a partir de la diferencia entre las precipitaciones anuales de los periodos 1961 – 1990 y 2070 -2100 (escenario B2 – izquierda; escenario A2- derecha)
Fuente: INAP- Integrated National Adaptation Pilot, 2006

El presente estudio tiene una escala regional, razón por la cual no se puede concluir con exactitud sobre las variaciones esperadas en la precipitación, sin embargo se puede observar según los resultados presentados en la Figura 60, que para los escenarios A2 y B2 se estima una variación de la precipitación entre -30 % y -10 % en comparación a lo actual sobre la mayoría del departamento de Cundinamarca, pero debido a la escala no se puede obtener una conclusión de la variación de la precipitación para cada uno de los sistemas que componen el abastecimiento de Bogotá.

3) *2da Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010.*

Para estos análisis fueron contempladas alrededor de 3840 estaciones que registran precipitación en el país, usando como base la serie comprendida entre 1971 a 2000.

Los análisis fueron realizados para el periodo 2011 -2040 y para 2071 – 2100.Es importante resaltar que la escala de estos análisis es regional, lo cual no permite concluir sobre cada uno de los sistemas que componen el abastecimiento.

A continuación se presentan los resultados encontrados en cada uno de los periodos.

- Periodo 2011 - 2040

A partir de los resultados promedio de los escenarios en el periodo 2011 a 2040, se presenta la variación de la precipitación. En la Figura 61 se muestran los resultados

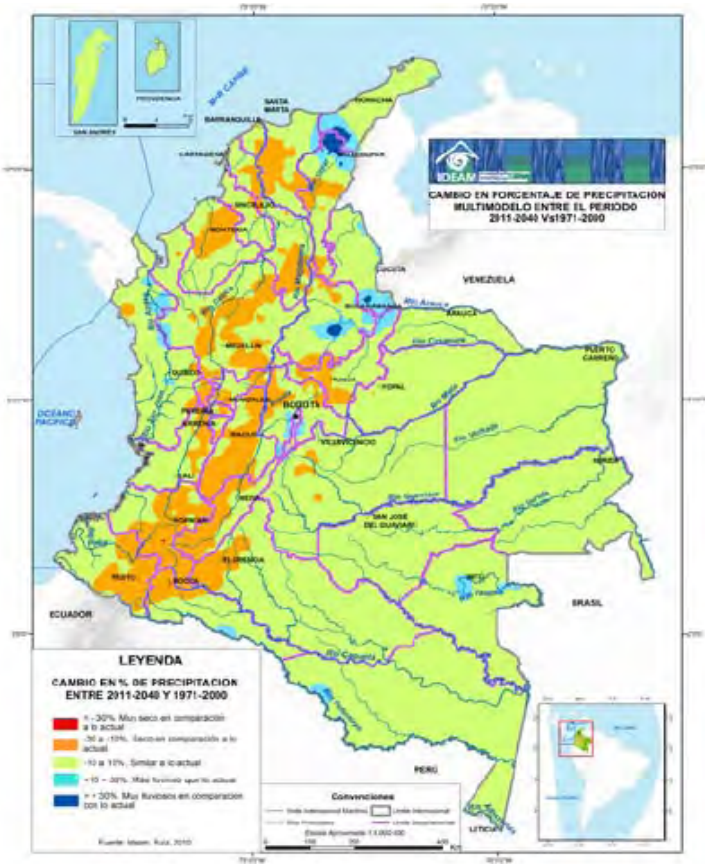


Figura 61. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2011 a 2040 vs 1971 a 2000.
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010

Los resultados presentados con el cambio en el porcentaje de la precipitación para el periodo mencionado consideran diferentes modelos y condiciones iniciales, fueron obtenidos salidas para los escenarios A2 y B2 sin sulfatos, junto con el escenario A1B(S) con sulfatos.

Para este periodo puede evidenciarse que en la zona cercana a Bogotá la precipitación estará en un rango de variación entre -10% y 10% respecto a lo actual, pero no es posible identificar la variación puntual de cada uno de los sistemas que componen el abastecimiento, debido a la escala regional con la que cuenta el estudio.

- Periodo 2071 - 2100

Para el periodo 2071 – 2100, se tienen resultados de los escenarios A2 y B2 sin sulfatos y con sulfatos, los resultados que se presentan en la Figura 62 son resultados promedios de la variación de la precipitación.

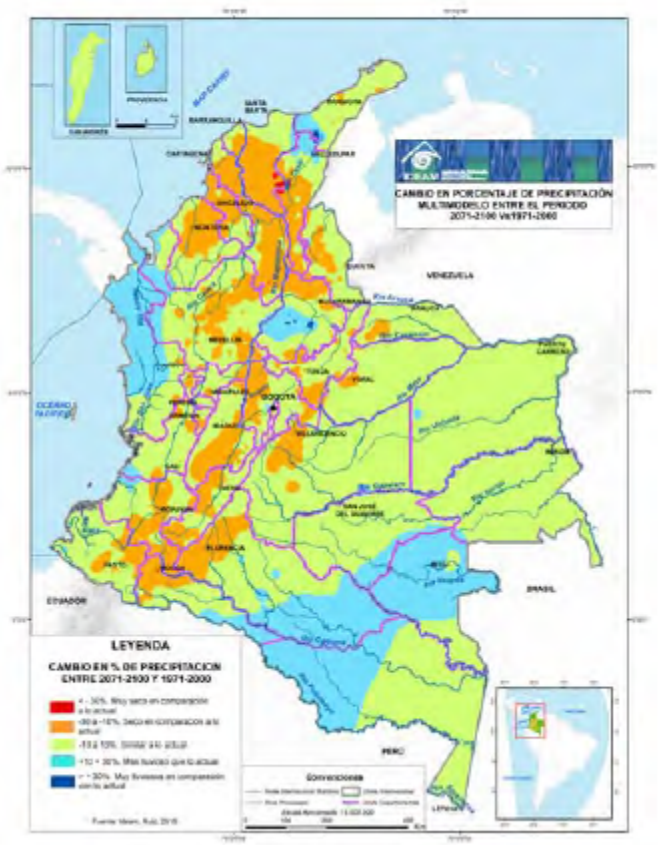


Figura 62. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2071 a 2100 vs 1971 a 2000
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010

Para el periodo 2070 – 2100 la precipitación en la zona cerca a Bogotá se espera que tenga un rango de variación entre -10% y 10% respecto a lo actual, así como en el periodo 2011- 2040, aunque en la parte nor – occidental del departamento se observa una disminución de la precipitación hasta en un 30 %, la escala regional que presenta el estudio no permite concluir de manera exacta si se afectará alguno de los sistemas de abastecimiento.

4) *Estudio Nacional del Agua - Alteraciones del Régimen Hidrológico y de la oferta hídrica por Variabilidad y Cambio Climático, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010.*

El objetivo fue generar series de predicciones sobre cambios en patrones de precipitación para el periodo 2011 – 2100 en 309 subzonas hidrológicas definidas por el IDEAM, se tomó como base los registros del periodo 1970 – 2100. Los escenarios analizados fueron A2, B2 y A1B con sulfatos. La escala a la que fue realizado el estudio es a nivel regional.

Se estimó el efecto de la escorrentía media anual en el país mediante la metodología de Gardner (2009), la cual utiliza el balance hídrico a largo plazo y las salidas para las variables como precipitación y temperatura resultan de los modelos climáticos regionales (PRECIS –MRI). En la Figura 63 se presenta el esquema metodológico resumido que fue aplicado en este estudio.

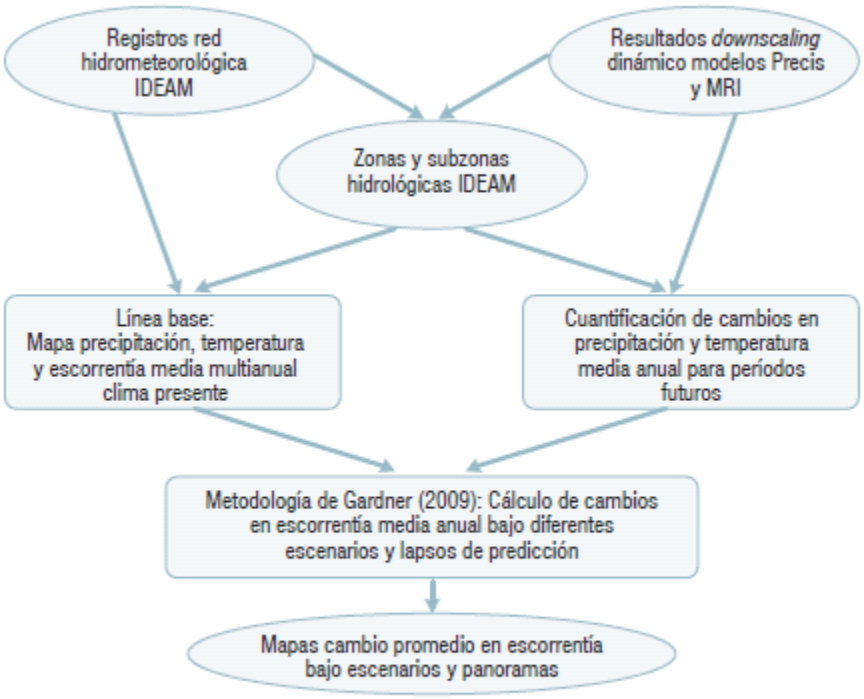


Figura 63. Esquema metodológico implementado para estimar el efecto del cambio climático sobre la escorrentía media anual en el territorio colombiano.
Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

Es importante resaltar que para el balance hídrico que se propone en este estudio, la evapotranspiración potencial se determinó mediante el método de Holland, en el cual está relacionada la evapotranspiración potencial y la temperatura media anual.

Los mapas de precipitación y temperatura promedio anual del IDEAM, que sirvieron como referencia para la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en la definición de la línea base climática se usaron como base para la validación de los modelos climáticos regionales corridos (1970 – 2000) y los resultados obtenidos en el periodo 2011 – 2100 en las 309 subzonas hidrológicas. En la Figura 64 se presentan los mapas de precipitación y temperatura generados por el IDEAM en el periodo 1970 -2000 agregados a nivel de subzona hidrológica.

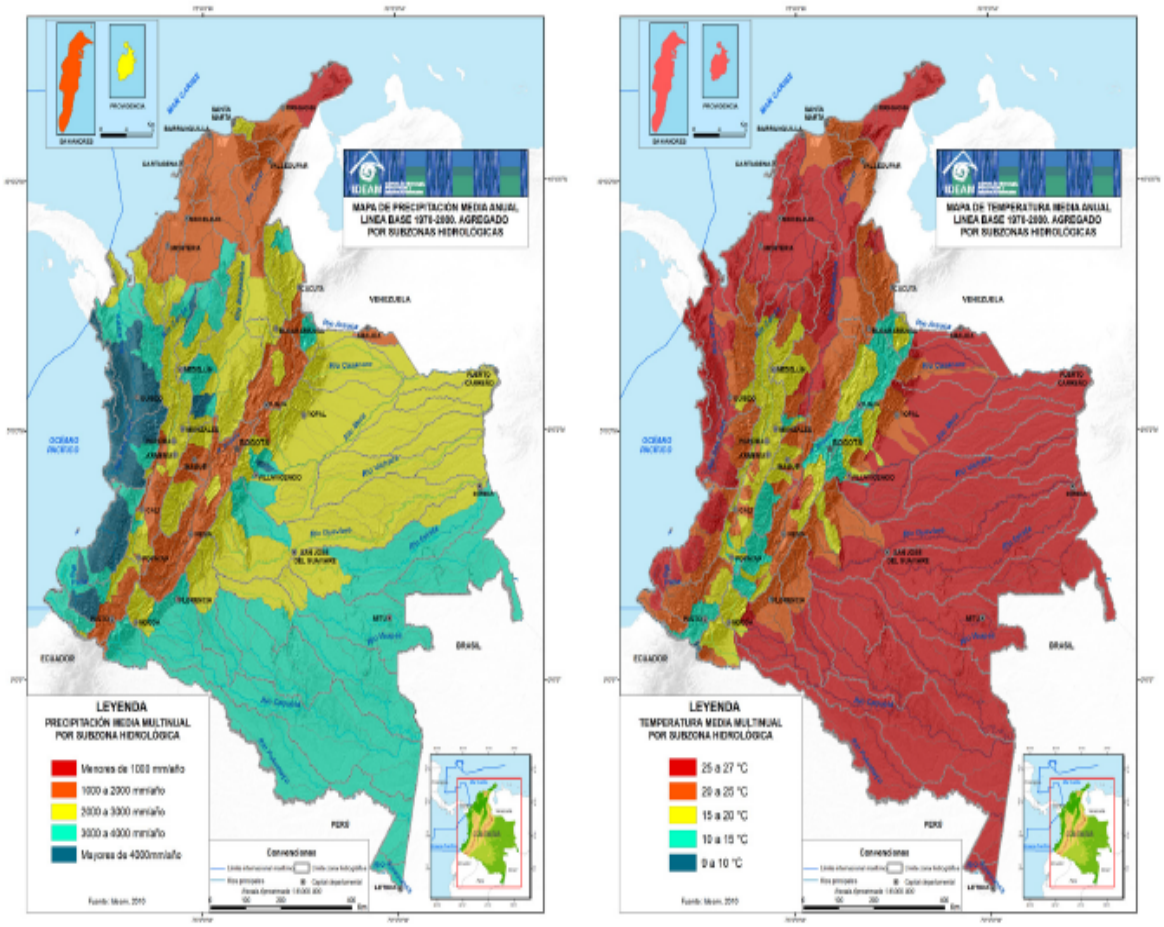


Figura 64. Mapas de precipitación y temperatura generados por el IDEAM en el periodo 1970 -2000 agregados a nivel de subzona hidrológica; constituyen línea base de comparación con los escenarios a futuro.
Fuente: IDEAM, 2010

En la Figura 65 se presentan los cambios de precipitación en cada una de las subzonas hidrográficas respecto a los promedios presentados en la Figura 64, estos resultados describen las tendencias presentadas en la Segunda Comunicación (IDEAM, 2010).

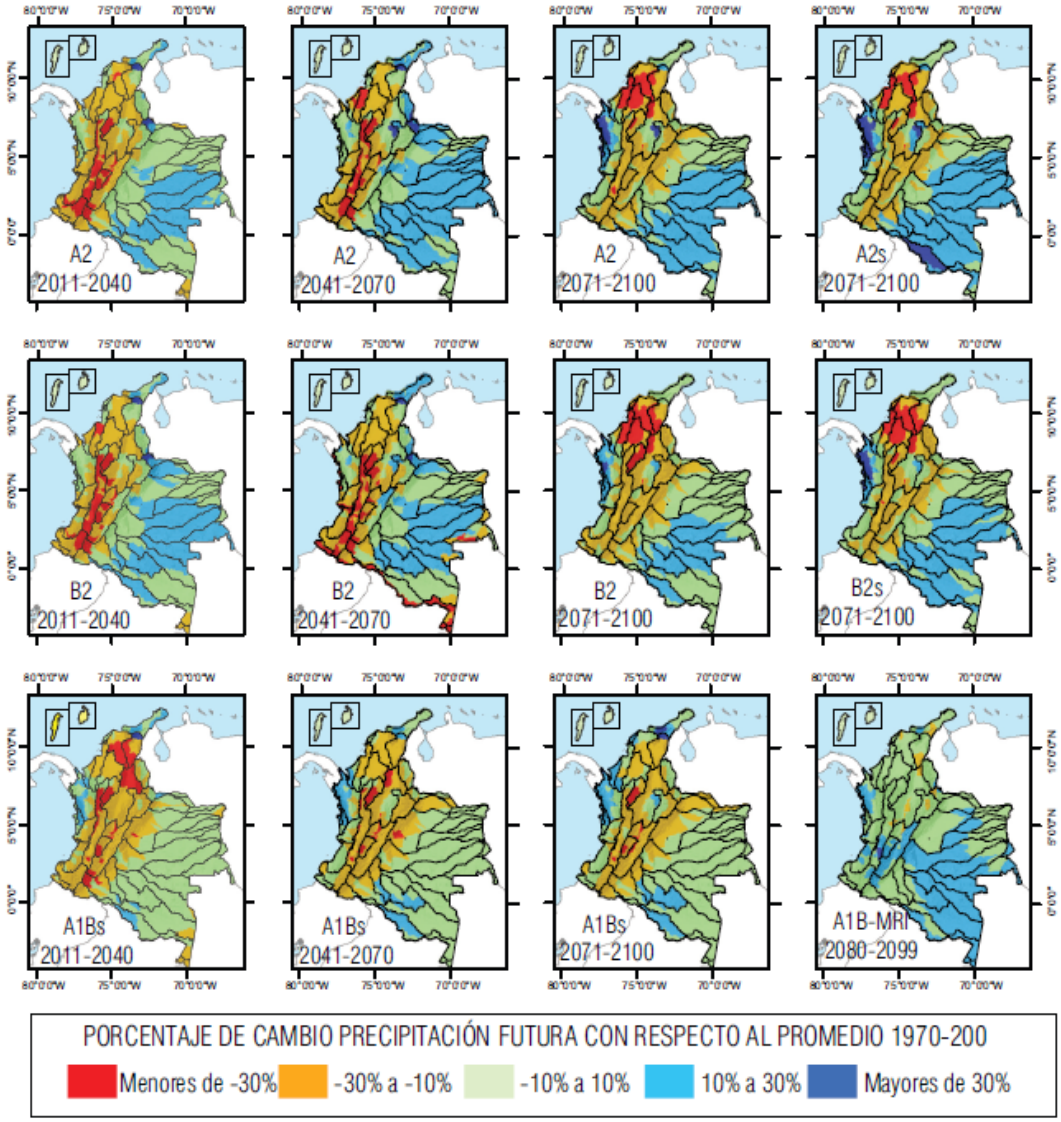


Figura 65. Cambio promedio de la precipitación por subzonas hidrológicas en porcentaje, para escenario A2, B2 y A1B,en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 2070 y 2071- 2100, con respecto al promedio 1970 -2000.
Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

Para la zona de interés se observa una disminución de la precipitación entre un -10 y -30 %, con respecto al promedio que se tiene para el periodo 1970 -2000.

Para la región andina en la cuenca alta del río Bogotá , donde se encuentran localizados los Embalses de Tominé y Sisga, los cuales pertenecen al sistema Río Bogotá se espera una disminución aproximada en la precipitación entre 30% y 10%, en general para todos los periodos analizados en lo referido al escenario A2, esta disminución también se presentará en el escenario B2 en el periodo 2071 – 2100, mientras que en el periodo 2041- 2070 se proyectan aumentos que pueden variar entre un 10% y 30% estos aumentos estarán sobre la cuenca del río Bogotá, pero debido a

la escala regional del estudio no se puede identificar la variación de la precipitación sobre los sistemas que conforman el abastecimiento de Bogotá.

Fueron realizados también los análisis para determinar la afectación de la escorrentía promedio anual. En la Figura 67 se presentan los porcentajes de cambio en la escorrentía futura con respecto al promedio 1970 – 2000. Para interpretar la afectación de la escorrentía promedio anual, se definieron los rangos presentados en Figura 66.

Descripción	Rango	Interpretación
Disminuciones mayores del 30%	<-30%	Reducción fuerte respecto al promedio actual de escorrentía
Disminuciones entre el 10% y el 30%	-30, -10	Reducción respecto al promedio actual de escorrentía
Disminuciones menores del 10% y aumentos menores del 10%	-10, +10	Similar a la escorrentía promedio
Aumentos entre el 10% y el 30%	+10, +30	Aumento respecto al promedio actual de escorrentía
Aumentos mayores del 30%	>30	Aumento fuerte respecto a la escorrentía actual

Figura 66. Rangos de interpretación de los resultados para la afectación de la escorrentía en el territorio nacional bajo escenarios de cambio climático.
Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

En la región andina se espera disminución fuerte de la escorrentía, estas pueden ser mayores al 30% en el periodo 2071 -2100 para el escenario B2, dichas disminuciones afectarán la cuenca alta y baja del río Bogotá.

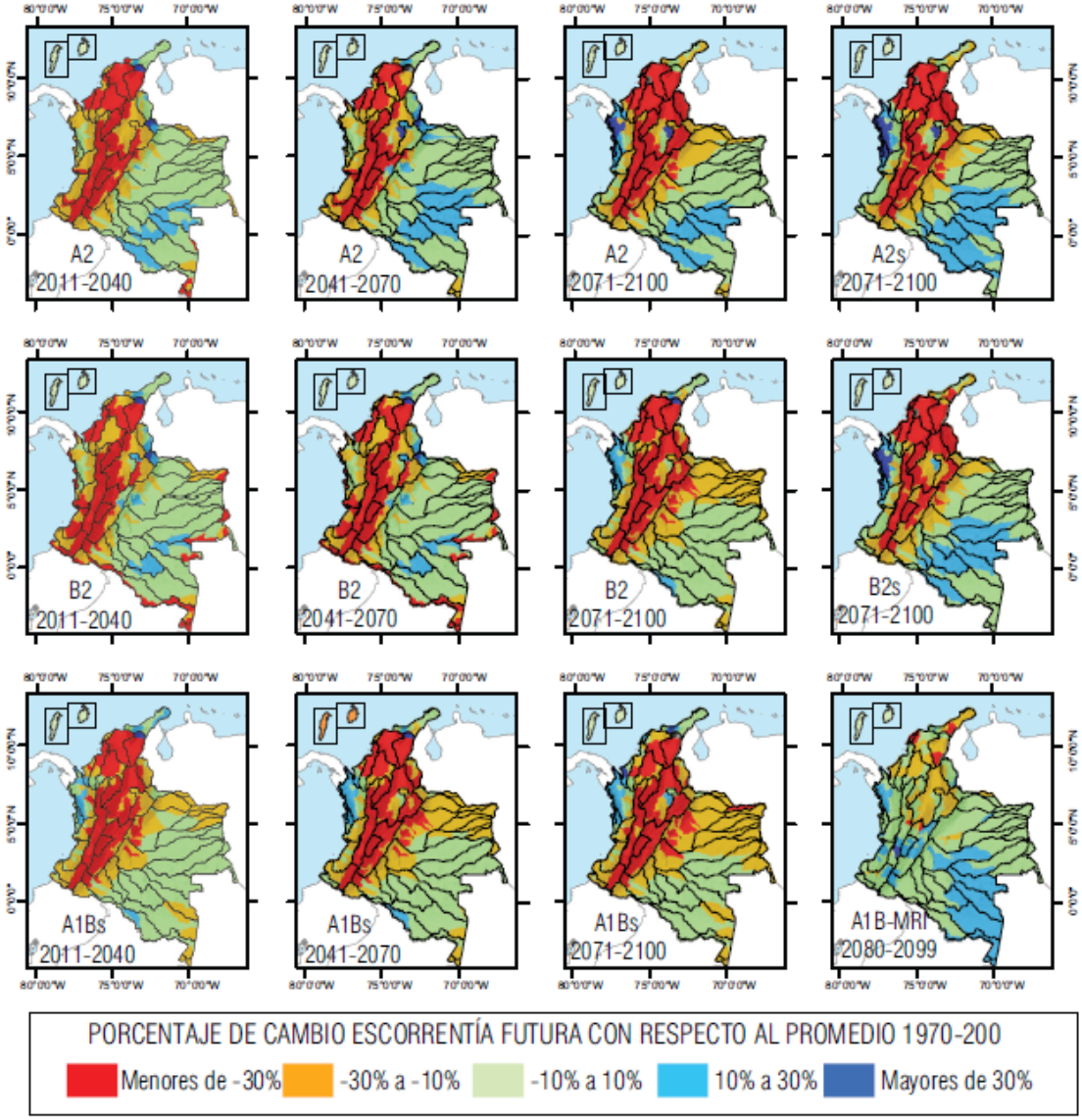


Figura 67. Cambio promedio de la escorrentía por subzona hidrológica para escenarios A2, B2 Y A1B, en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 270 y 2071 – 2100.
Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

Por último, se presentan en la Figura 68 las relaciones de los resultados de los modelos climáticos para la precipitación y temperatura, así como los cambios de la escorrentía según la metodología presentada. El gráfico contiene las variaciones de las subzonas hidrológicas, pero como se mencionó anteriormente no se puede concluir con exactitud debido a la escala regional del estudio.

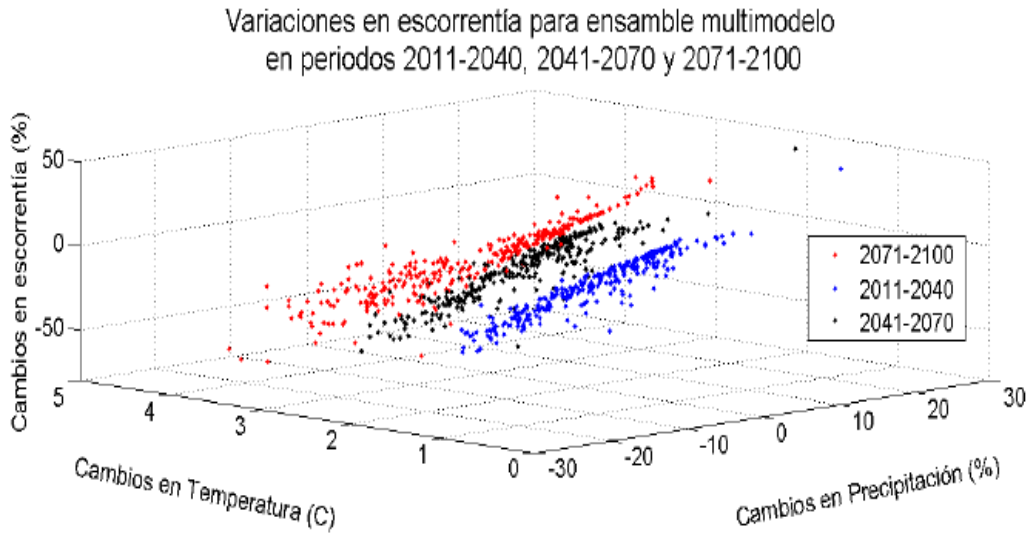


Figura 68. Cambios en la escorrentía media anual relacionada con cambios de precipitación y aumentos de temperatura sobre las 309 subzonas hidrológicas oficiales del paisa.
Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

La escorrentía presenta tendencia de disminución, las cuales son más notorias hacia el periodo 2071- 2100.

5) *Cambio Climático en el Territorio de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, José Daniel Pabón Caicedo, 2011.*

El estudio fue basado en la elaboración de escenarios de cambio climático para la región de la CAR, dichos escenarios fueron basados en los registros históricos y datos generados a partir del modelamiento con PRECIS, además fue necesaria la descripción espacial y temporal de las variables analizadas, para este caso el interés estará en los cambios en la precipitación total anual.

El modelo que se tomó como base fue el modelo regional PRECIS para simular el clima en el área de la CAR, en el periodo comprendido entre 1971 – 2000, para la validación del modelo se utilizaron los registros históricos de estaciones climatológicas localizadas en la zona de estudio, en total fueron usadas 60 estaciones las cuales se encuentran distribuidas como se presenta en la Figura 69 y en la Figura 70. Inicialmente fueron contempladas 210 estaciones, pero se realizó una selección con el fin de encontrar las estaciones que contarán con el menor número de vacíos en los periodos, resultando así que se usarán 60 estaciones de precipitación, como se había mencionado anteriormente.

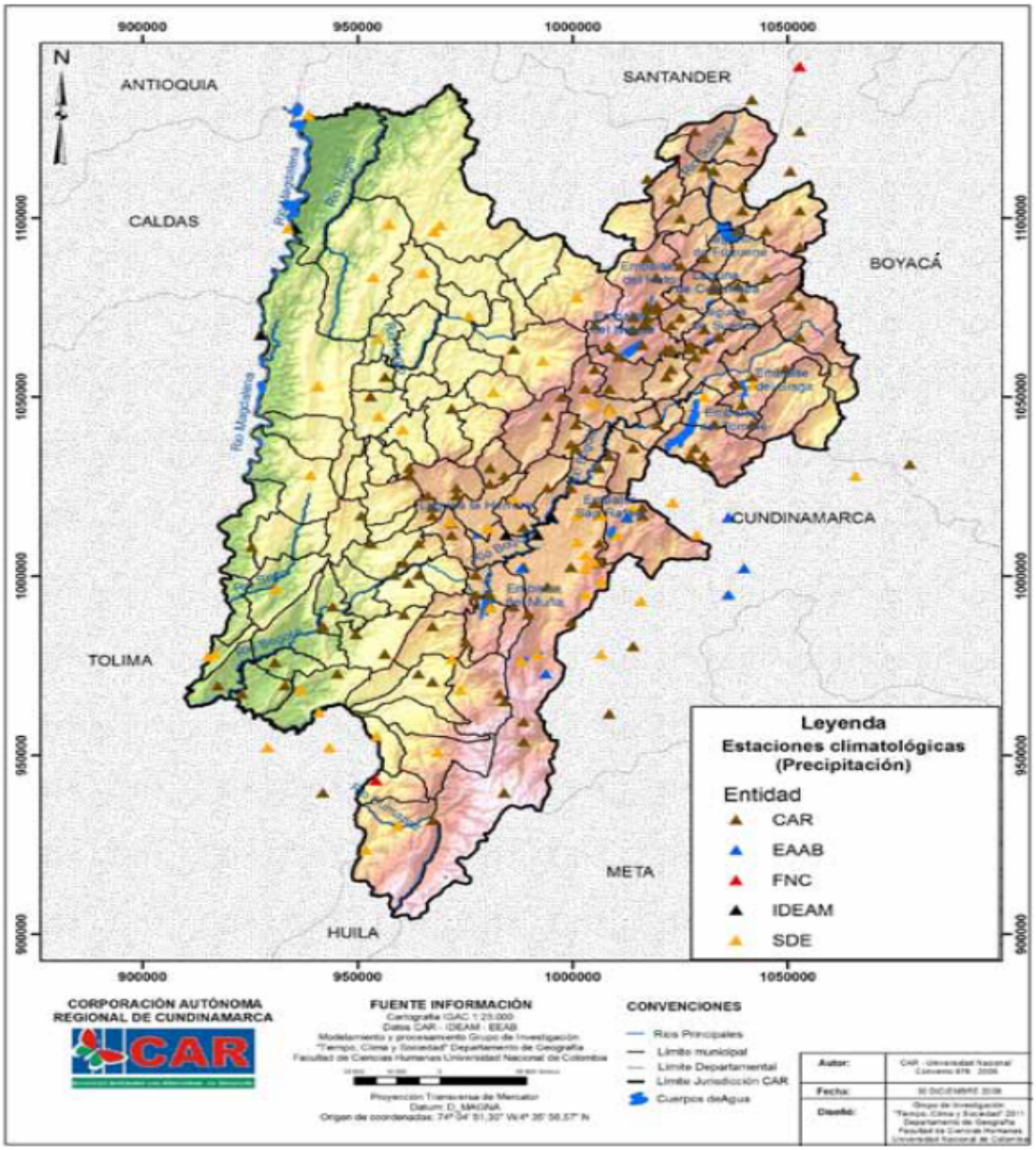


Figura 69. Distribución de las estaciones en las que se dispone de precipitación
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

No.	CODIGO	Longitud	Latitud	Altitud	ESTACION	TIPO	T	HR	PREC
1	2120074	7400	0501	2655	TISQUESUSA	PG			X
2	2401051	7340	528	2900	ZARZAL EL	PG			X
3	2120043	7336	0512	2700	VILLAPINZÓN	PG			X
4	2120026	7403	0504	3062	VENTALARGA	PG			X
5	2120629	7425	0452	2673	VENECIA	CP			X
6	2120111	7401	0441	2647	USAQUÉN	PM			X
7	2120055	7415	0452	2725	UNION LA	PM			X
8	2401039	7337	0518	2800	TRIANGULO EL	PG			X
9	2401044	7351	0523	3130	TRES ESQUINAS	PM			X
10	3506029	7348	0453	2700	TOMINÉ GUATAVITA 2	PG			X
11	2120631	7419	0449	2570	TISQUESUSA	AU			X
12	2120069	7419	0448	2610	TESORO	PM			X
13	2401028	7343	0518	2585	TAPIAS	PM			X
14	2401521	7351	0515	2700	SUTATAUSA	CO	X	X	X
15	2401029	7337	0537	2090	SUTAMARCHAN	PM			X
16	2401046	7336	0543	2370	STA SOFÍA	PM			X
17	2312012	7355	0536	2800	STA RITA	PM			X
18	2401037	7355	0524	3080	SOCOTÁ	PM			X
19	2401513	7351	0530	2572	SIMIJACA	CP			X
20	2120027	7342	0506	2670	SAUCIO	PG			X
21	2401531	4343	0531	2600	SAN MIGUEL DE SEMA	CP			X
22	2120080	7354	0459	2700	SAN JOSÉ	PM			X
23	2120172	7412	0431	2890	SAN JORGE	PG			X
24	2120088	7400	0511	3140	SALITRE EL	PG			X
25	2120659	7344	0505	2675	REPRESA SISGA	CO	X	X	X
26	2120541	7359	0509	3100	REPRESA DEL NEUSA	AU	X	X	X
27	2120516	7411	0443	2545	RAMADA LA	CP	X	X	X
28	2401038	7340	0521	2810	PUENTE EL	PG			X
29	2120557	7413	0451	2590	PRIMAVERA LA	CP	X	X	X
30	2120044	7408	0500	2703	PRADERA LA	PG			X
31	2401027	7351	0515	2575	PINO EL	PG			X
32	2401519	7347	0520	2550	NOVILLEROS	CP	X	X	X
33	2120561	7415	0433	2565	MUÑA EL	CP	X	X	X
34	2401036	7348	0524	2865	MONSERRATE	PM			X
35	2120071	7415	0450	2606	MARGARITAS LAS	PM			X
36	2120174	7423	0448	3260	MANJUI	PM			X
37	2120525	7411	0437	2540	LUMBRE LA	CO	X	X	X
38	2401110	7344	0528	2580	ISLA DEL SANTUARIO	CO			X
39	2120548	7343	0502	2760	IBERIA LA	CP	X	X	X
40	2401035	7354	0517	2900	HATO EL	PG			X
41	2401030	7348	0510	2885	HATILLO EL	PM			X
42	2120562	7322	0453	2625	GUATAVITA	CP			X
43	2120060	7418	0426	2800	GUARANI EL PEÑON	PG			X
44	2120166	7417	0436	2607	FUTE EL	PM			X
45	2120632	7336	0517	2880	FORTUNA LA	CO			X
46	2401033	7344	0520	2550	ESPINO EL	PG			X
47	2401518	7347	0537	2545	ESCLUSA TOLÓN	AU	X	X	X
48	2401043	7345	0542	2550	ESCLUSA MERCHÁN	PG			X
49	2120138	7353	0510	3150	ENCANTO EL	PG			X
50	2120540	7352	0507	2580	CHECUA	CP	X	X	X
51	2401068	7342	0548	2145	CENTRAL No 2	PG			X
52	2401002	7354	0521	2960	CARUPA HOSPITAL	PG			X
53	2401515	7346	0512	2880	CARRIZAL	CP	X	X	X
54	2401026	7336	0531	2320	CANDELARIA LA	PG			X
55	2401511	7351	0518	2610	BOYERA LA	CO			X
56	2120085	7405	0429	2880	BOSQUE EL	PG			X
57	2120075	7420	0444	2603	BOJACÁ	PM			X
58	2401031	7343	0535	2575	ARRAYANES LOS	PM			X
59	2120051	7415	0431	2618	APOSTOLICA	PG			X
60	2401520	7349	0543	3360	ALTO SABOYA	CO			X

Figura 70. Listado de las estaciones seleccionadas
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Fueron analizados dos periodos en los cuales se busca analizar si se presentarán variaciones en la precipitación total anual, estos periodos son 2011- 2040, 2041 – 2070 y 2071- 2100.

- Periodo 2011 – 2040

Se realizó la comparación de la precipitación presentada entre el periodo 1971 – 2000 y 2011- 2040, bajo los escenarios A2 y B2.

Es importante resaltar que este estudio presenta una escala detallada y la zona de interés está cubierta por estaciones que registran precipitaciones, por estas razones se pueden ver las variaciones de manera más exacta en toda la cuenca del río Bogotá. En la Figura 71 se presentan las variaciones de la precipitación en el periodo 2011- 2040.

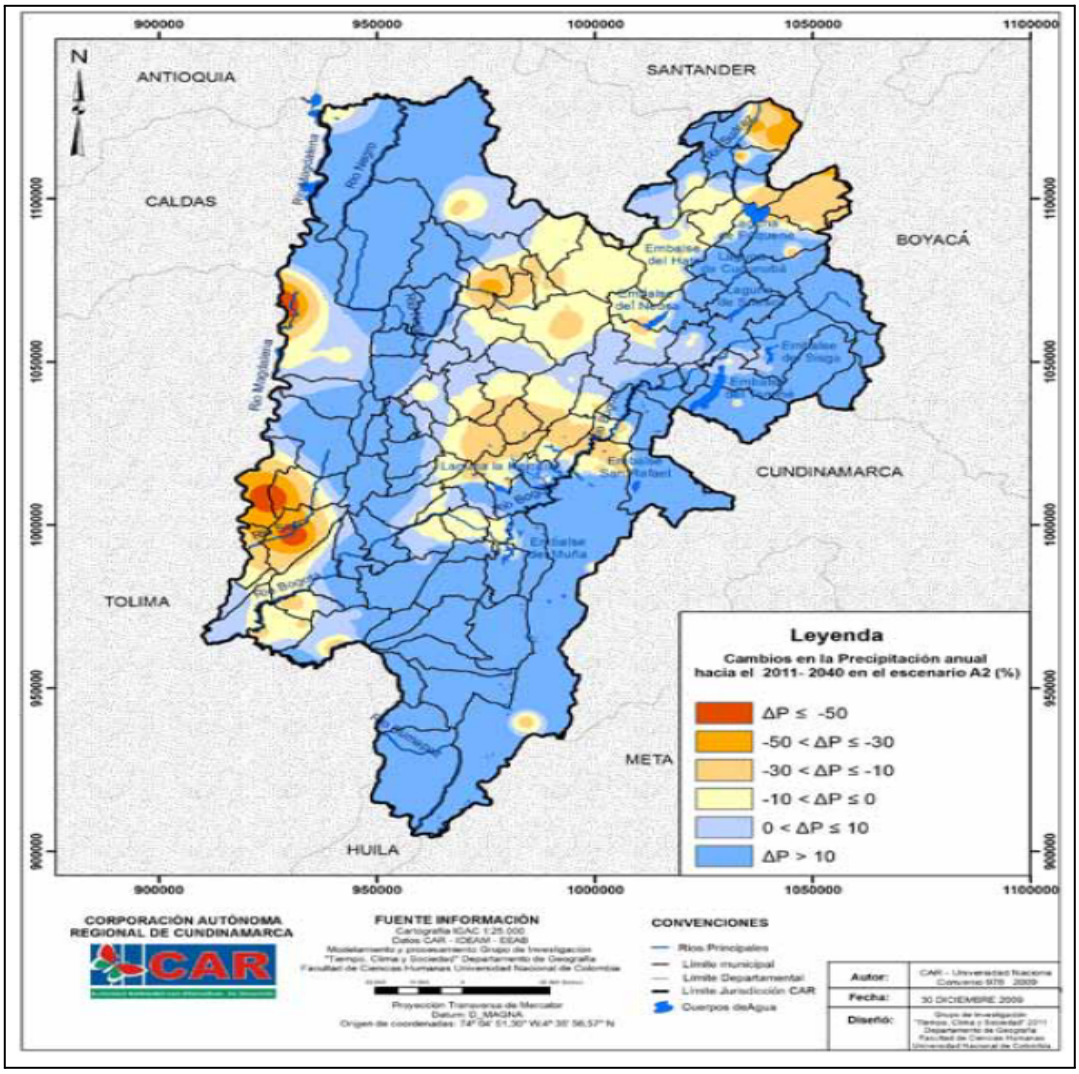


Figura 71. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

No se presentan cambios notorios en la cuenca del río Bogotá para los resultados obtenidos con los escenarios A2 y B2. En la zona del nacimiento del río Bogotá en cercanías a los embalses de Sisga ,Tominé,los cuales pertenecen al sistema Río Bogotá y al embalse San Rafael, el cual pertenece al Sistema Chingaza, así como como en la zona donde se localiza el sistema Sur ,se presentará un aumento del 10 % en la precipitación, por otro lado en la zona aledaña al Embalse del Neusa (el cual forma parte del sistema Río Bogotá) se espera una disminución hasta del 10% respecto a lo presentado en el periodo 1971- 2000, en la parte media de la cuenca del río Bogotá se espera disminución en la precipitación entre 10% y 30% y por último en la parte final del río se estima una disminución de la precipitación hasta en un 30%.

En la Figura 72 se presenta la variación de la precipitación para el escenario B2.

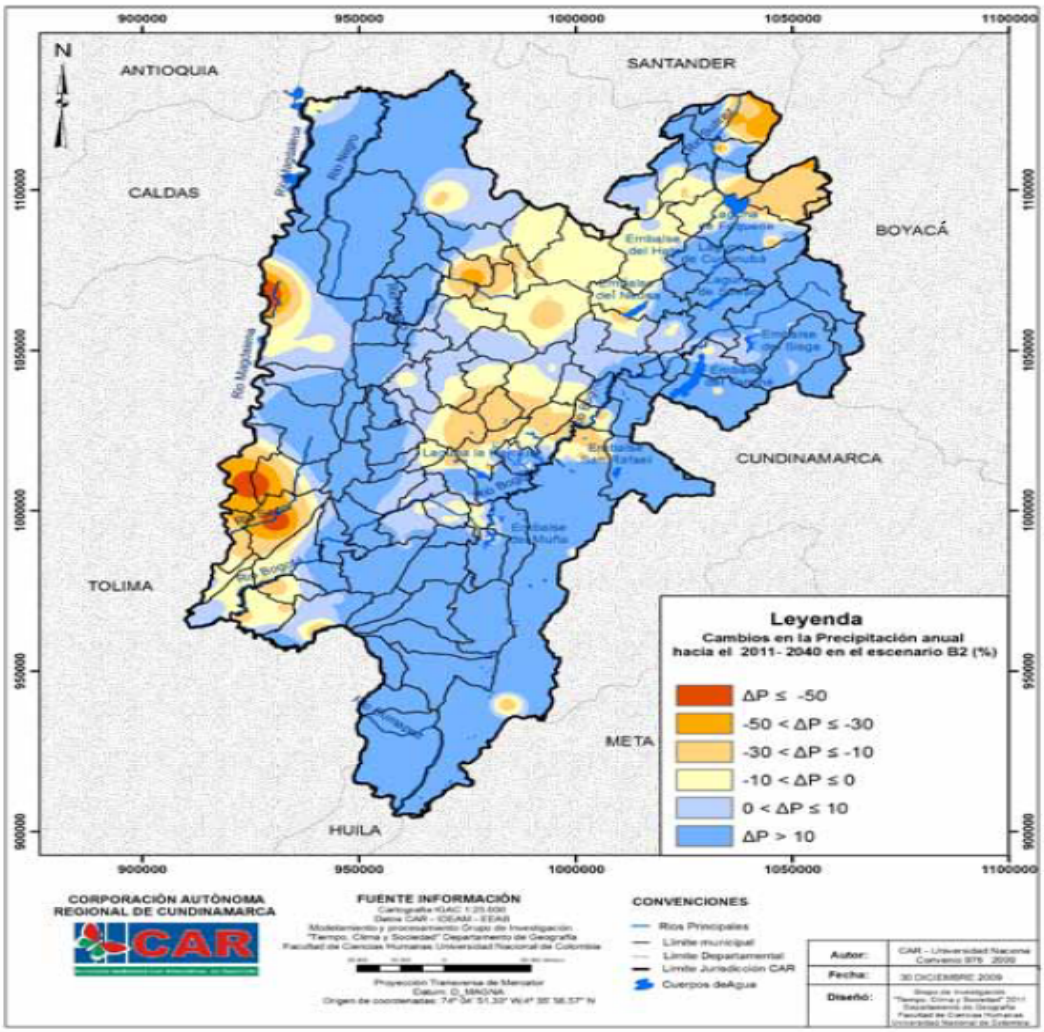


Figura 72. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

- Periodo 2041 – 2070

Se realizó la comparación de la precipitación presentada entre el periodo 1971 – 2000 y 2041- 2070, bajo los escenarios A2 y B2.

En la Figura 73 se presentan las variaciones de la precipitación en el periodo 2041- 2070.

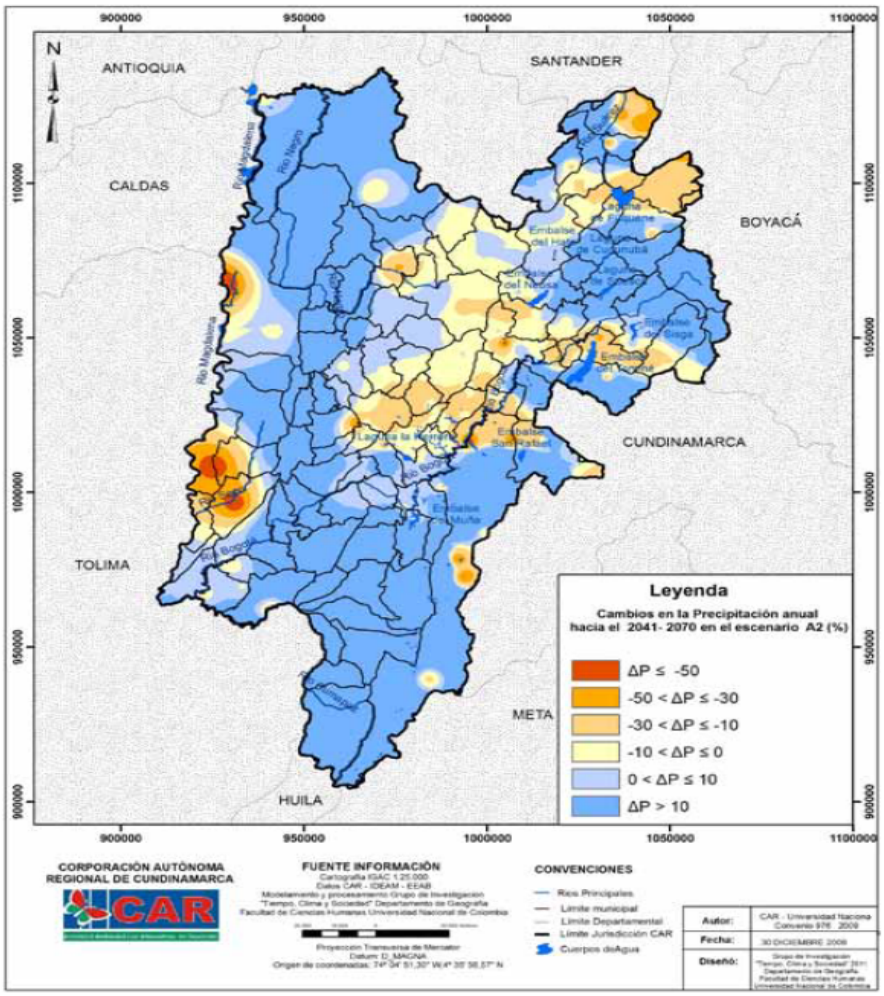


Figura 73. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Para el escenario A2, en el periodo 2041 – 2070 se espera que en la zona cercana al nacimiento del río Bogotá así como en la zona donde se encuentran localizado el sistema Río Bogotá (conformado por los embalses del Sisga, Tominé y Neusa) se presente una disminución que varíen entre - 10 % a -30%, el Sistema Chingaza también se verá afectado por esta disminución, según se puede observar en la Figura 19. Por otro lado, en el sistema Sur se espera un aumento en la precipitación del 10% aproximadamente.

A continuación en la Figura 74 se presentan los resultados para el periodo 2041 – 2070, en el escenario B2.

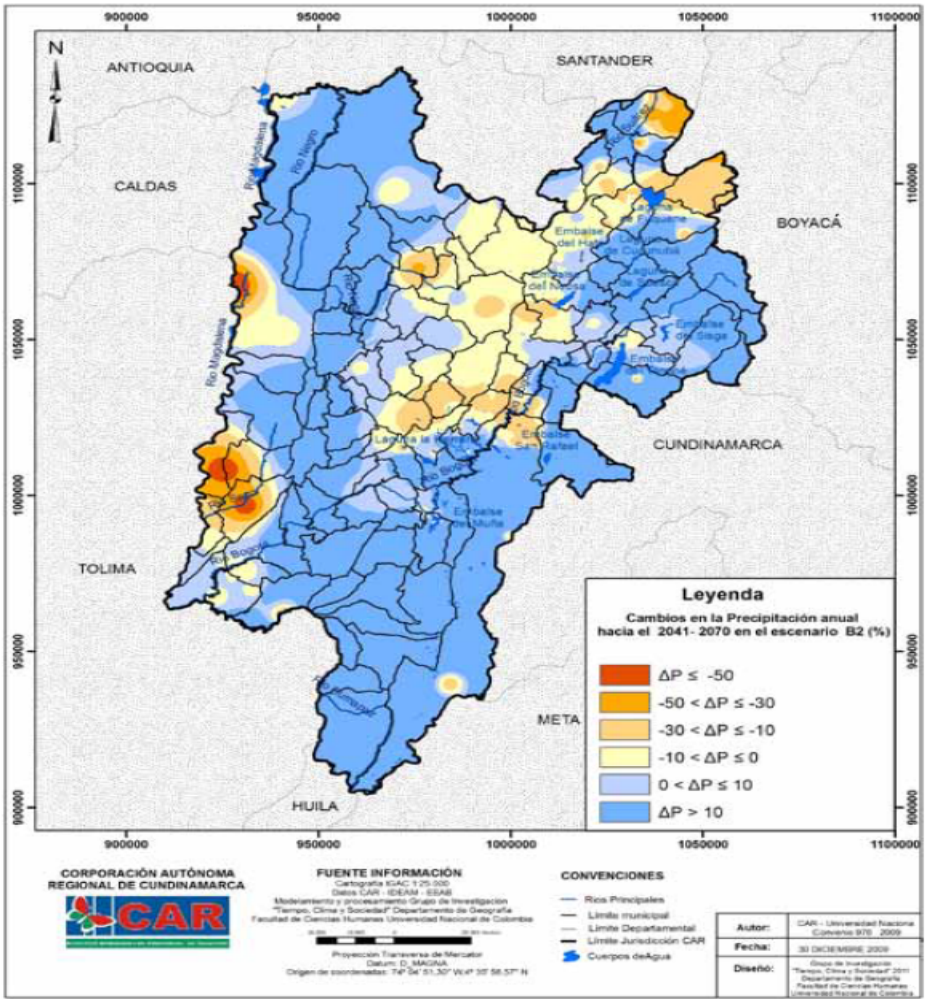


Figura 74. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Para el escenario B2, en el periodo 2041 – 2070, se espera que en la zona en la zona donde se encuentran localizado el sistema Río Bogotá se presente una disminución hasta del 30%, el Sistema Chingaza también se verá afectado por esta disminución, según se puede observar en la Figura 19. Por otro lado en el sistema Sur se espera un aumento en la precipitación del 10% aproximadamente; finalmente en la zona de desembocadura de la cuenca se estiman disminuciones hasta de 10 %.

- Periodo 2071 – 2100

Se realizó la comparación de la precipitación presentada entre el periodo 1971 – 2000 y 2071- 2100, bajo los escenarios A2 y B2.

En la Figura 75 se presentan las variaciones de la precipitación en el periodo 2071- 2100.

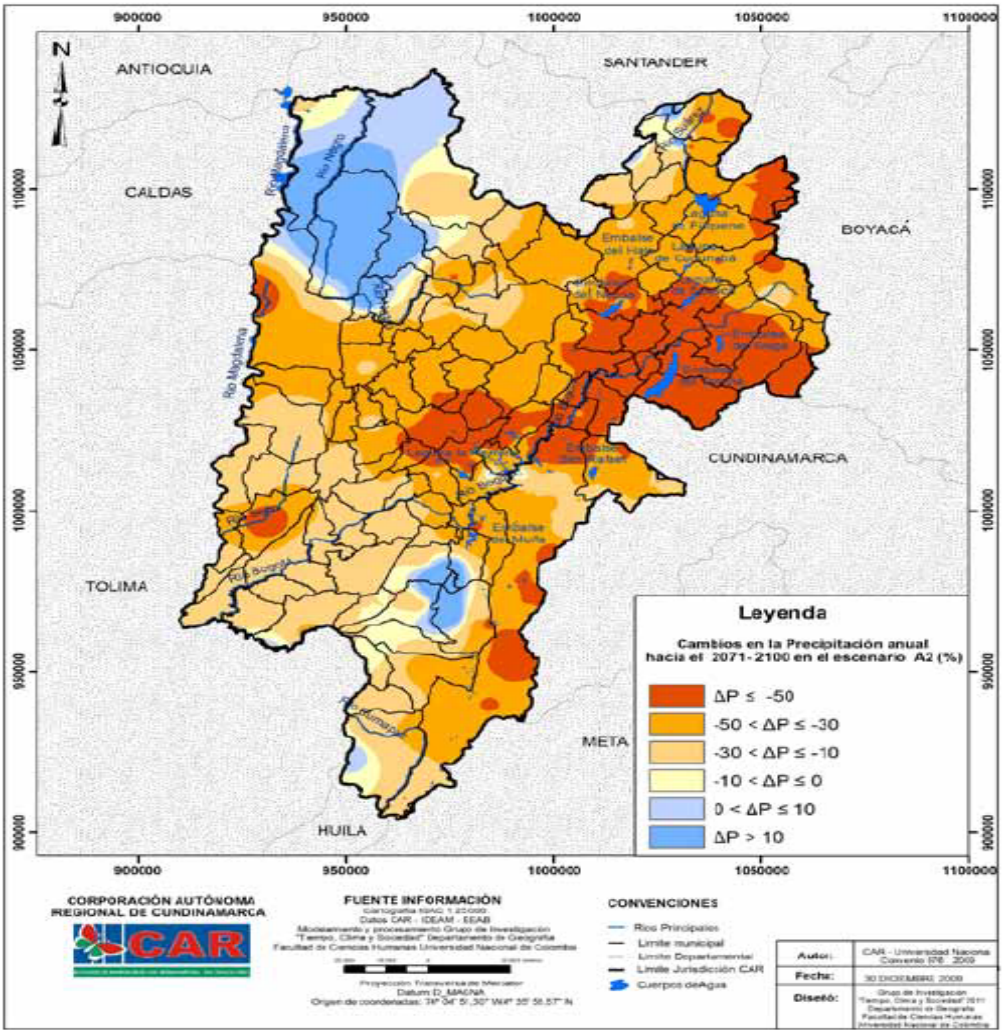


Figura 75. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Para el periodo 2071 – 2100, bajo el escenario A2 y el escenario B2, se puede concluir que el efecto del cambio climático es muy notorio, generando así que en la zona donde nace el río Bogotá y en la zona donde se encuentra localizado el sistema Río Bogotá la disminución de la precipitación puede ser de más del 50%, esta condición permanecerá hasta la parte media de la cuenca, en la parte donde se localiza el Sistema Sur las variaciones no son tan drásticas, pero aun asi son representativas, pues se presentaran disminuciones entre el 10% y 30 % en la precipitaciones, respecto al periodo base considerado (1971 – 2000).

En la Figura 76 se presenta la variación de la precipitación en el escenario B2, para el periodo 1971 – 2000.

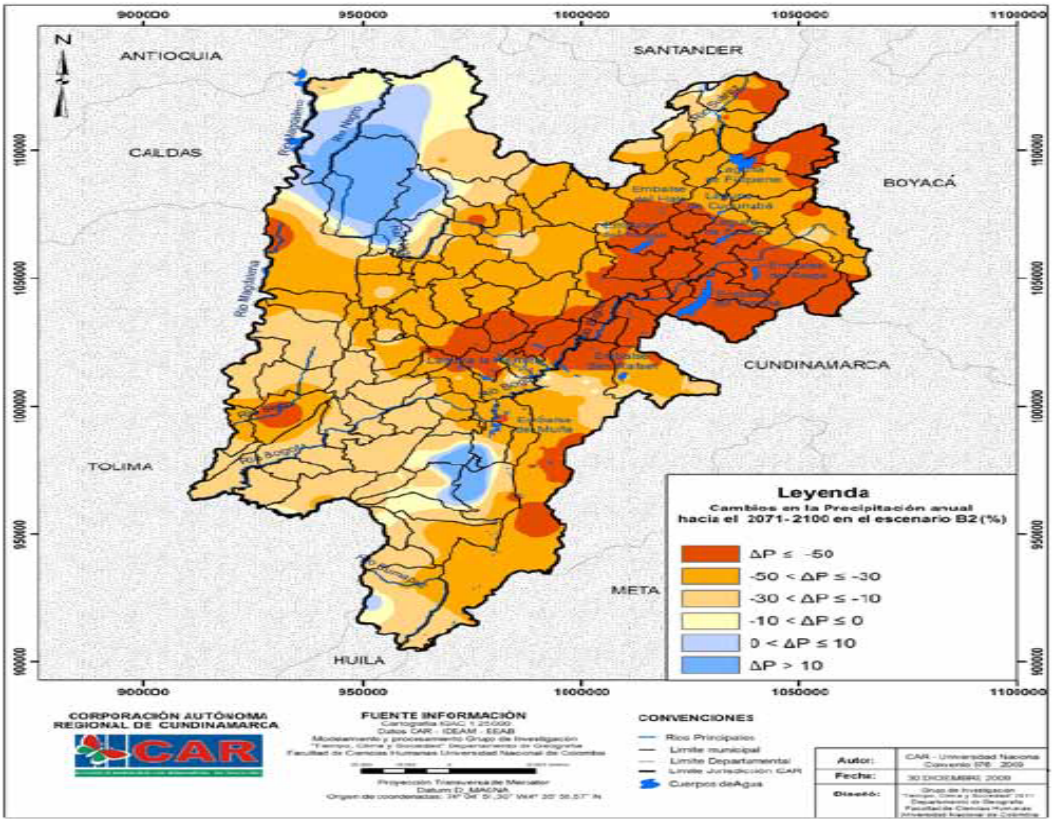


Figura 76. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Análisis de precipitación

El Acueducto requirió la revisión del comportamiento de los eventos extremos de precipitación para la sabana de Bogotá con el fin de disponer de parámetros de información de lluvias confiables y actualizados para el diagnóstico, dimensionamiento de refuerzos y diseño de la expansión y rehabilitación del sistema de alcantarillado de la ciudad de Bogotá. Debido a esto se realizan los diseños partiendo de la información recolectada de las estaciones y las curvas IDF respectivas.

- *Intensidades máximas anuales*

- Estación El Verjón [2120024]

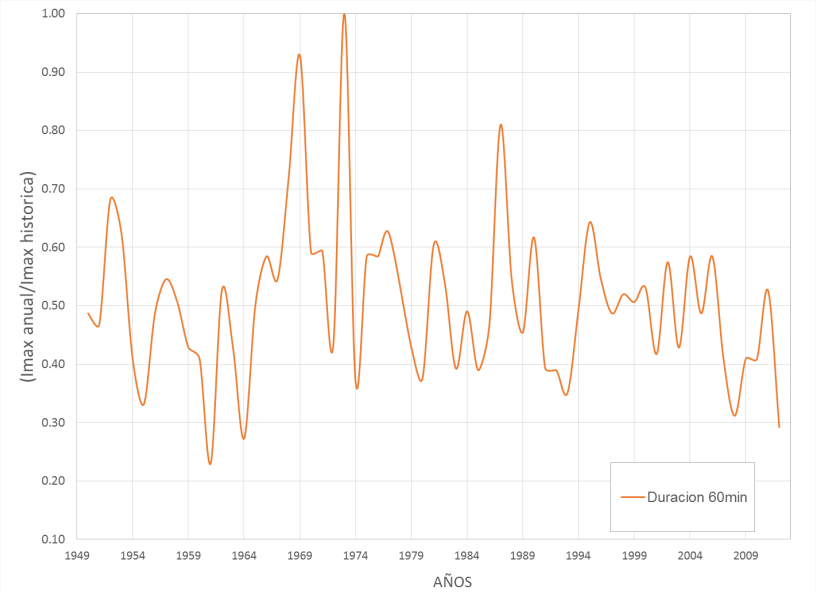


Figura 77. Intensidades máximas anuales. Estación El Verjón (1949-2009)
Fuente: INGETEC, 2015

- Estación Arrayán San Francisco Salitre – K-9 [2120008]

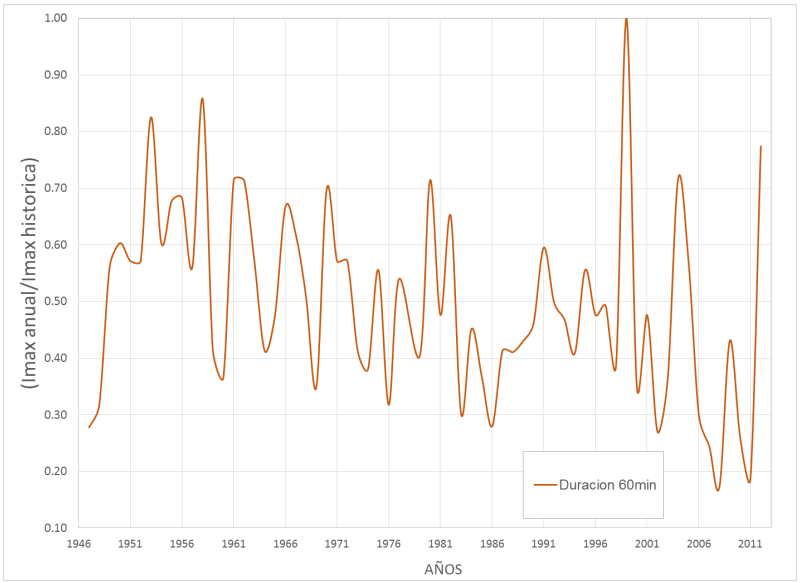


Figura 78. Intensidades máximas anuales. Estación Arrayán San Francisco Salitre (1948-2011)
Fuente: INGETEC, 2015

- Estación Vitelma [2120524]

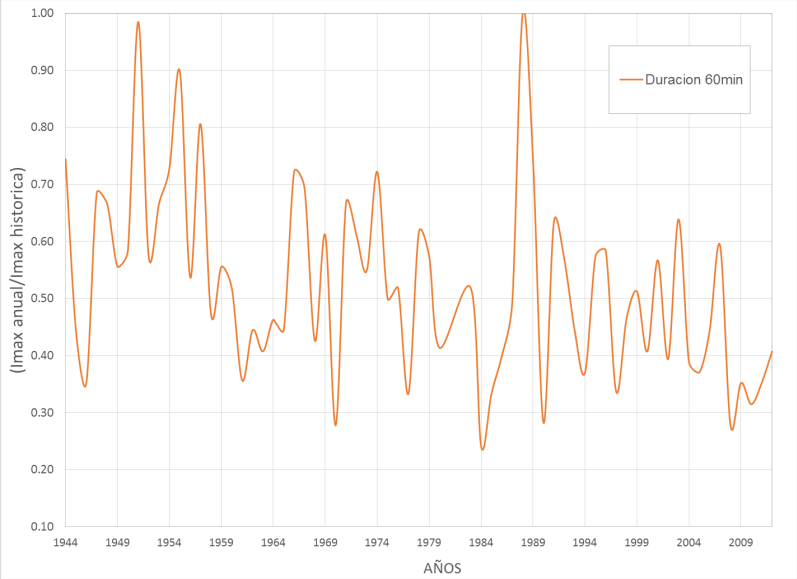


Figura 79. Intensidades máximas anuales. Estación Vitelma (1944-2009)
Fuente: INGETEC, 2015

Tal y como se pueden observar en las figuras anteriores para más de 60 años de registros la ocurrencia de las intensidades máximas anuales se presentan en períodos anteriores al año 2000, no se observa una tendencia de crecimiento en las intensidades de los aguaceros.

- Cantidad total de precipitación

Para las mediciones históricas de abril en Vitelma se observa un crecimiento marcado para el mes abril, mientras que para noviembre no se observa una tendencia de crecimiento, indicando que el comportamiento de las precipitaciones para Bogotá no es homogénea.

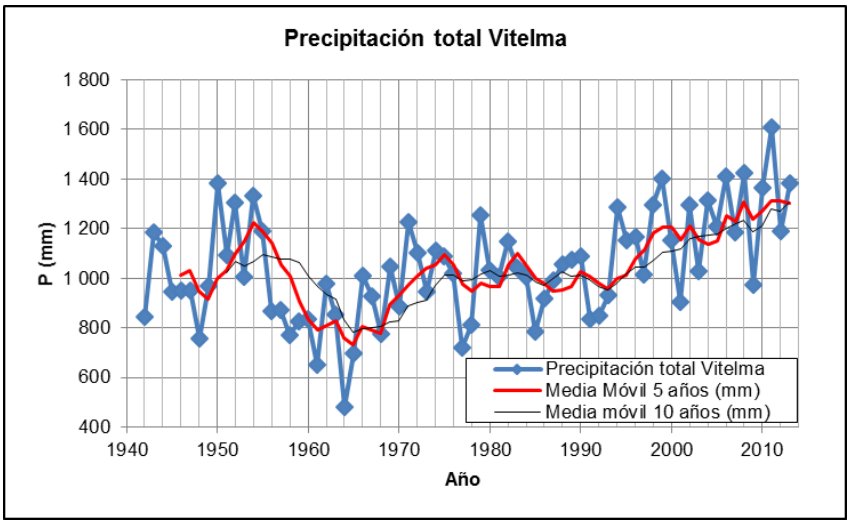


Figura 80. Precipitación total Vitelma (1944 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

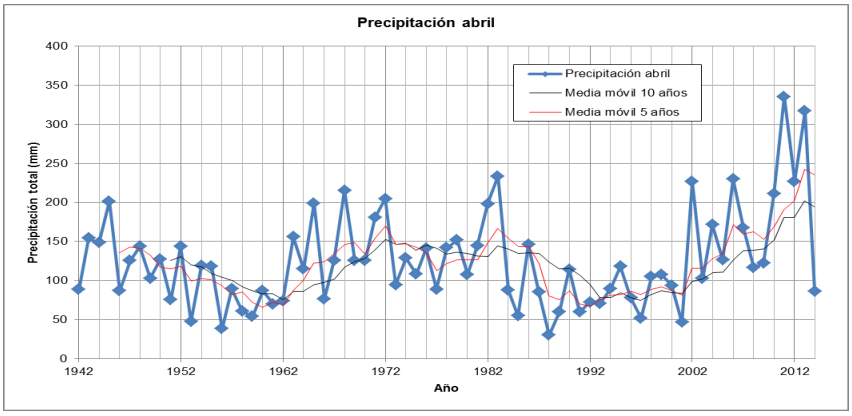


Figura 81. Precipitación abril. Vitelma (1944 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

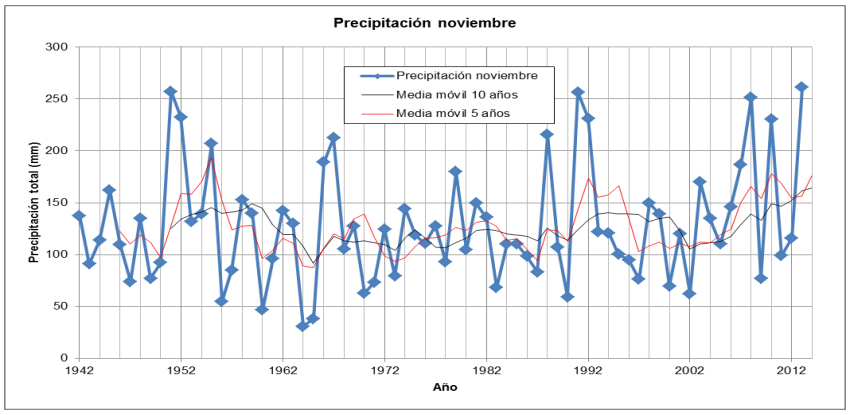


Figura 82. Precipitación noviembre. Vitelma (1944 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

El comportamiento de la precipitación en El Granizo presenta un comportamiento similar a la presentada en el Vitelma puesto que históricamente se presenta una tendencia de incremento en las precipitaciones para el mes de abril, mientras que para diciembre no se observan incrementos constantes a lo largo de las mediciones históricas.

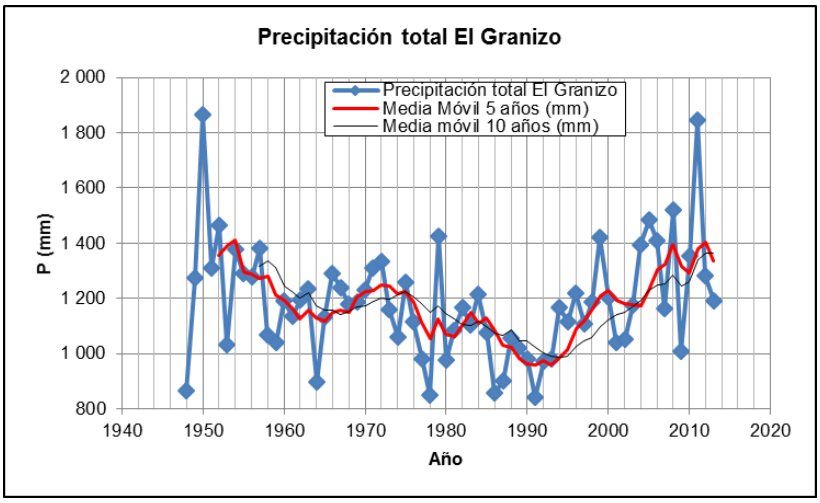


Figura 83. Precipitación total. El Granizo (1945 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

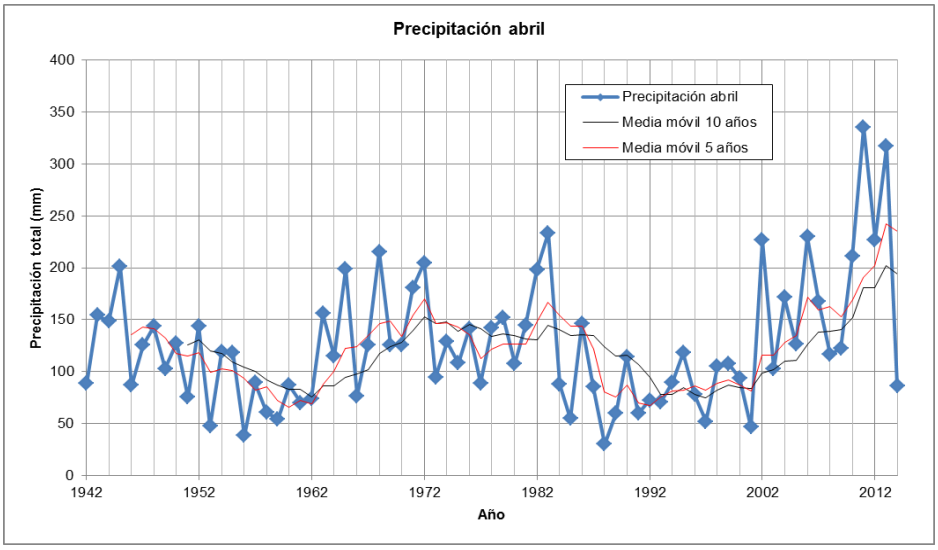


Figura 84. Precipitación abril. El Granizo (1942 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

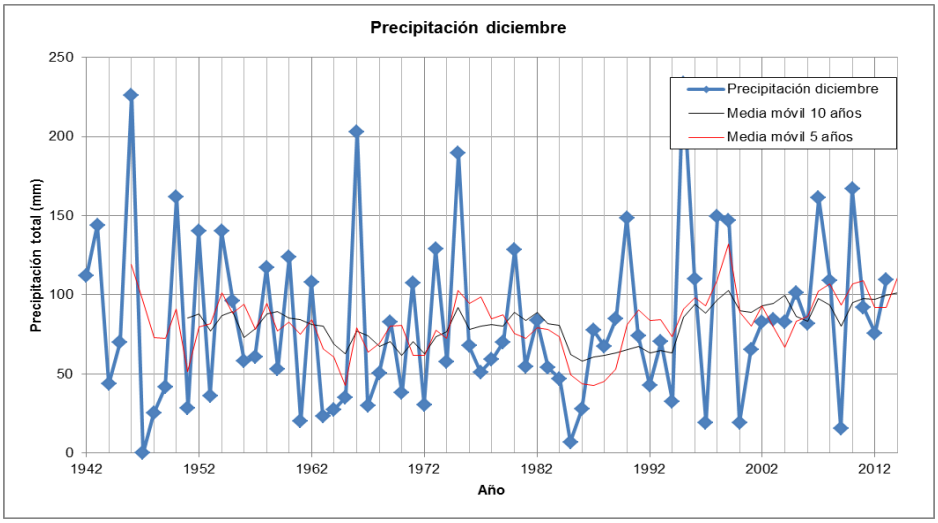


Figura 85. Precipitación en diciembre. El Granizo (1942 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

Los diseños del actual sistema de metro tienen en cuenta la variabilidad del clima de más de 60 años, se encuentra que los aguaceros más intensos se encuentran considerados en las IDF con ocurrencia anterior al año 2000, adicionalmente este estudio indica que los aguaceros son menos intensos pero tienen una mayor duración.

8.2.3.1.2.2. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Antrópico)

Con respecto a los riesgos de origen antrópico, como en cualquier proyecto, las condiciones de pobreza, la violencia política, las desigualdades sociales son factores que contribuyen a que se generen acciones hostiles, premeditadas e intencionales contra el proyecto, algunas originadas por la ciudadanía como protestas, motines, paros cívicos, huelgas y otras organizadas por actores armados al margen de la ley que hacen secuestros, extorsiones, terrorismo, etc. Estos eventos se pueden presentar en cualquiera de las etapas del proyecto.

8.2.3.1.2.3. Identificación de amenazas endógenas

Los riesgos de origen técnico corresponden a eventos originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, relacionada con el desarrollo de las obras de construcción, materiales y equipos que serán empleados. Dentro de los efectos que se pueden ocasionar producto de una amenaza, se encuentran la pérdida de equipos, daños, roturas de tuberías, daños a propiedades ajenas al proyecto o eventos que impliquen actividades adicionales a las inicialmente contempladas en el plan de trabajo. Asimismo las amenazas de riesgo logístico pueden surgir de una deficiencia en el proceso de planificación, ejecución y control en el flujo de materiales, maquinaria, herramientas y personal.

8.2.3.2. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas.

A continuación se presenta la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas para el proyecto, a partir de los conceptos técnicos elaborados en el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental, e información secundaria recopilada (ver Tabla 57).

Tabla 57. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Amenaza	Probabilidad de ocurrencia
Amenazas Naturales	
Sismos	Probable
Movimientos en masa	Remoto
Inundaciones	Probable
Avenidas torrenciales	Improbable
Incendios forestales	Improbable
Licuación	Probable
Amenazas Antrópicas	
Actos mal intencionados por terceros	Ocasional
Denuncias, imputaciones o demandas	Probable
Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura	Probable
Incendios y/o explosiones	Remoto
Inundaciones (rompimiento del jarillón del río Bogotá)	Ocasional
Amenaza Socio - naturales	
Cambio climático	Probable
Amenazas endógenas	
Derrames de hidrocarburos	Remoto
Derrame menor de combustible o sustancias químicos	Remoto
Incendios y/o explosiones	Remoto
Falla estructural	Remoto

Amenaza	Probabilidad de ocurrencia
Falla en los sistemas de transporte y desplazamiento	Remoto
Falla en el suministro eléctrico	Remoto
Fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller	Remoto
Falla del sistema de impermeabilización	Remoto

Fuente: MOVIUS, 2022.

8.2.3.3. Estimación de áreas de afectación.

Las áreas de posible afectación para cada uno de los eventos amenazantes identificados se definieron considerando la información de la línea base o caracterización del proyecto, los escenarios de riesgo y la vulnerabilidad de los elementos expuestos del medio abiótico, biótico y socioeconómico, en este caso se tomó en cuenta el área de influencia directa social, para determinar los elementos que podrían ser afectados en dicha área.

8.2.3.4. Análisis y valoración del riesgo.

Una vez determinado el nivel de riesgo, se 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 58).

Tabla 58. 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 geoprocesamiento 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.

- Análisis de Riesgo individual (individuos expuestos a determinado nivel de riesgo exógeno):

Para la L2MB, la vulnerabilidad de los elementos expuestos, el riesgo individual se encuentran dentro de los niveles del riesgo aceptables. No es necesario asociar planes de respuesta a la emergencia para los escenarios por ocurrencia de procesos de remoción en masa, inundaciones, incendios forestales y avenidas torrenciales, ya que bajo un escenario crítico no presentan afectaciones a la infraestructura del proyecto, ni a las condiciones ambientales y socioeconómicas del entorno.

En el escenario de riesgo por incendio forestal no se evidencia afectación a la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se recomienda verificar y en tal caso implementar sobre el corredor del proyecto, medidas de prevención.

Los riesgos que requieren medidas de intervención prospectiva están asociados con innovación tecnológica y articulación de acciones y/o planes de ayuda mutua con las entidades locales, para prevenir los escenarios asociados a eventos hidrológicos y antrópicos (actos mal intencionados por terceros, bloqueos en vías férreas, asonadas y motines, etc. También se deben implementar distancias de seguridad exigidas por las normas vigentes con el fin de "Garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico". Se resalta que en todas las actividades del proyecto se requiere de monitoreo y mantenimiento constante, no porque represente un riesgo con potencial de desastre, sino por la seguridad de los trabajadores y la operación del sistema.

Como medidas preventivas durante la operación del proyecto se establece un adecuado programa de mantenimiento predictivo y preventivo (Implementación y capacitación), el uso adecuado de los EPP, acceso y manipulación de equipos por personal competente. Con la aplicación de las medidas indicadas se logra asegurar la seguridad de las personas y la confiabilidad y seguridad de las instalaciones para su adecuada operación.

- Análisis de Riesgos Ambientales

En el análisis de riesgo ambiental se tuvo en cuenta las variables abióticas y bióticas que podrían representar un valor significativo por su diversidad, productividad y servicio ecosistémico de aprovisionamiento, entre los cuales se encuentran: unidad de cobertura, drenajes, usos y usuarios, calidad del agua y uso actual del suelo.

Respecto a los riesgos asociados con derrame menor de combustible en los frentes de trabajo, estos representan consecuencias de impacto local y sin potencial de desastre, en las áreas de trabajo se implementarán medidas de seguridad, kit de derrames y respuesta inmediata. Las cantidades para almacenar son mínimas.

La posibilidad de daño para el ambiente es mejorable según la valoración del riesgo, ya que los escenarios de riesgo endógenos para el proyecto son puntuales de afectación dentro del AID y allí el uso del suelo está asociado directamente con la red vial y territorios asociados. Se tuvo en cuenta los cuerpos de agua (canales) presentes en el AI, que pueden estar asociados con derrames de combustible sobre áreas ambientalmente sensibles y cuerpos de agua. No obstante, que los riesgos se evalúan como Bajos, están sujetos a la implementación de controles para la prevención de las posibles afectaciones, razón por la cual su valoración es como mejorable.

- Análisis de Riesgos Socioeconómicos

A partir de la identificación de elementos expuestos dentro del AID Socioeconómica, puede haber afectación local a las redes de servicio público por la construcción del proyecto y habría una posible interrupción en el servicio de las redes (acueducto, electricidad, etc.) de la zona.

- Análisis de Riesgos Sociales

Los aportes máximos diarios durante la construcción del proyecto no trascienden los límites de la huella de este. De acuerdo con lo anterior y los controles preventivos y de mitigación establecidos en el diseño, según las especificaciones de construcción, el escenario se considera como riesgo mejorable.

Para el sector infraestructura, el riesgo por cambio climático se considera entre bajo y muy bajo. Las principales consecuencias y/o efectos están relacionados con la afectación de las vías por encharcamientos y elementos colapsados (p.ej., árboles caídos), dichos efectos en algunos casos pudiesen a generar la interrupción temporal de la prestación del servicio.

Debido a fallas en el mantenimiento rutinario y operación del sistema, puede materializarse el escenario de riesgo que implique el descarrilamiento, colisión, fallas en los sistemas de frenos, fallas de señalización y control de sistemas y/o en el suministro de energía eléctrica que genere como consecuencia directa afectación a la infraestructura social aledaña, alta congestión en la malla vial y según la gravedad del mismo y se pueden presentar tres tipos de accidente: accidentes “Leves”, en los cuales se generan daños materiales, “Moderados” incluyen heridos o víctimas no fatales resultantes del siniestro y “graves” incluyen víctimas fatales como resultado. Sin embargo; son eventos poco probables, por lo tanto se considera este escenario de riesgo como aceptable con control específico.

Los resultados de la evaluación del riesgo y su valoración, se encuentran en el Anexo 12 - 1. Evaluación del riesgo extensión, así como en la Tabla 59 y Tabla 60, en la cual se pueden observar los peligros que desencadenan en el riesgo, dentro de los cuales se evalúan y valoran, la Inundación, vendaval, tormentas eléctricas, exposición a humos y material particulado propio de la operación y del entorno urbano, derrumbes, alud de tierra, movimientos en masa, Incendios, explosiones o condiciones adversas de seguridad derivadas de los equipos de perforaciones, exposición a gases y vapores por uso inspección, manipulación y transporte de sustancias químicas, uso de sustancias empleadas para mantenimiento, operación de maquinaria y equipos, exposición puntual a vibraciones por manipulación de equipos que generen este tipo de riesgo, los cuales se clasifican con una evaluación de riesgo Bajo y valoración del riesgo Mejorable.

En cuanto al Ruido (intermitente y continuo), la evaluación de riesgo en algunos casos es Medio, pero, la valoración del riesgo también es Mejorable.

Para las condiciones de exposición durante el desplazamiento a robos, atracos, delincuencia común, grupos al margen de la ley, comunidades y aglomeraciones de personas, protestas, asonadas, desplazamiento por vías, ejecución de trabajos en la vías, desplazamiento de vehículos por vías, se tiene que la evaluación de riesgo Medio, por las mismas condiciones de la zona y las actividades a desarrollar en el proyecto, en este sentido la valoración del riesgo se indica como No Aceptable o Aceptable con Control Específico, razón por lo cual es muy importante ejecutar los controles existentes, las medidas de intervención (Anexo 12 - 1), al igual que, evaluar continuamente dichos controles y medidas, con el fin de realizar ajustes o mejoras en caso de ser necesario para garantizar la construcción y operación del proyecto, así como las condiciones ambientales y sociales del entorno.

Tabla 59. Valoración del riesgo Fase previa

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Señalización y Cerramiento	1. Transportar herramientas y materiales a la obra. 2. Excavar huecos. 3. Corte de listones. 4. Incar elementos para empotrados. 5. Extender polisombras. 6. Asegurar elementos para cerramientos (martillo, puntillas, clavos, tornillos) 7. Instalar señalización	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. Demandas emocionales.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a Material particulado presentes en áreas de producción- Polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos en obra civil.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		Posturas - Manipulación manual de cargas - Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a proyección de partículas durante los recorridos. 2. Proyeccion de particulas. 3. Martillar puntillas, tornillos.	Mecánicos	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3.Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes.	6	1	6	Alto	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros por el manejo financiero de la empresa	Público	Heridas y golpes graves.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a accidentes De tránsito durante visitas a Obra Civil (maquinaria pesada).	Condiciones de Seguridad Accidentes de Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
EXCAVACIÓN MANUAL	1. Instalación de señalización, polisombra, PMT (PICO Y PALA).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias, asma, bronquitis.	2	2	4	Bajo	25	100	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición rayos solares	FISICO - RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a proyección de partículas y polvo. 2. Atrapamientos. 3. Golpes con material y equipos. 4. Golpes en falso.	MECÁNICOS	Heridas, golpes.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	LOCATIVOS	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
TODOS LOS PROCESOS	TODAS LAS ACTIVIDADES	Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas,	BIOLÓGICO POR COVID-19	Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA)	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		contacto con objetos contaminados)		de leve a grave, que puede ocasionar enfermedad pulmonar crónica, neumonía o muerte.								
ADMINISTRATIVO	PROGRAMACION Y PLANIFICACION DE ACTIVIDADES OPERATIVAS, TÉCNICAS Y SST	1. Cumplimiento de entrega de informes. 2. Carga laboral	PSICOSOCIALES	1. Cansancio físico y mental. 2. Estrés 3. Desmotivación.	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Altas o Bajas temperaturas ambientales	FÍSICO TEMPERATURAS ALTAS Y BAJAS	1. Cefalea 2. Alteraciones visuales. 3. Estrés térmico.	1	3	3	Bajo	25	75	IV	Aceptable
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	PÚBLICO	1. Lesiones personales 2. Enfrentamientos 3. Daños físicos , 4.Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Trabajos prolongados sentado. 2. Digitación y Postura de trabajo con riesgo Moderado de lesión.	ERGONÓMICOS	1. Problemas osteomusculares en manos y espalda	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas y contacto directo con objetos contaminados)	BIOLÓGICO	1. Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar una enfermedad pulmonar, neumonía.	6	2	12	Alto	25	300	III	Mejorable

Fuente: MOVIUS, 2022

Tabla 60. Valoración del riesgo Construcción

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Señalización y Cerramiento	1. TRANSPORTAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES A OBRA. 2. EXCAVAR HUECOS. 3. CORTE DE LISTONES. 4. INCAR ELEMENTOS PARA EMPOTRADOS. 5. EXTENDER POLISOMBRA. 6. ASEGURAR ELEMENTOS PARA CERRAMIENTOS (MARTILLO, PUNTILLAS, CLAVOS, TORNILLOS) 7. INSTALAR SEÑALIZACIÓN	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. Demandas emocionales.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a Material particulado presentes en áreas de producción- Polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos en obra civil.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		Posturas - Manipulación manual de cargas - Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a proyección de partículas durante los recorridos. 2. Proyeccion de particulas. 3. Martillar puntillas, tornillos.	Mecánicos	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3.Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros por el manejo financiero de la empresa	Público	Heridas y golpes graves.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a accidentes de tránsito en Obra Civil (maquinaria pesada).	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
Excavación Manual	1. Instalación de señalización, polisombra, PMT (PICO Y PALA).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias, asma, bronquitis.	2	2	4	Bajo	25	100	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición rayos solares	Físico - Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a proyección de partículas y polvo. 2. Atrapamientos. 3. Golpes con material y equipos. 4. Golpes en falso.	Mecánicos	Heridas, golpes.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
EXCAVACIÓN MECÁNICA	1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (TOPOGRÁFICO, ESTACIÓN Y NIVELES). 2. DEMARCACIÓN DE ÁREA. 3.EXCAVAR. 4. DESALOJO (VOLQUETAS).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	BIOLÓGICO	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Almacenamiento de combustibles 2. Trasiego de combustibles	QUÍMICO	Incendios Explosiones	2	2	4	Bajo	50	200	III	Mejorable
		Incendios o condiciones adversas de seguridad derivadas de las actividades constructivas	CONDICIONES DE SEGURIDAD TECNOLÓGICO	Lesiones Politraumatismos Quemaduras de primer, segundo y tercer grado hasta la muerte	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposicion No Ionizantes -ultravioleta.	FISICO - RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos. 4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2.Exposición a máquinas en movimiento, Posible colapso de estructura	MECÁNICOS	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	LOCATIVOS	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	Público Robos Atracos Atentados Terroristas	Heridas y golpes graves.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Envenenamiento asfixia,caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros o hasta la muerte	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
TUNELADORA	1. ARMADO DE EQUIPO 2. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO. 3. PERFORACIÓN Y AVANCE. 4. MATERIAL SOBRANTE 5. DESALOJO (CINTA TRANSPORTADORA). 6. AJUSTE DE AVANCE	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	BIOLÓGICO	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición humos productos de combustión 2. Sustancias químicas	QUÍMICO	Alergias respiratorias. Inhalación de gases procedentes de equipos accionados con motores de explosión	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva Trauma sonoro	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposicion No Ionizantes -ultravioleta.	FISICO - RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos. 4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2.Exposición a máquinas en movimiento 3. Colapso de estructura	MECÁNICOS	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones. *Atrapamientos *Aplastamientos	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	LOCATIVOS	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos. Aplastamientos Fracturas Fatalidad	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		Variación en las condiciones del terreno	LOCATIVOS	Heridas y golpes graves. Contusiones Fatalidades	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a Polvo	QUÍMICO	Inhalación de gases procedentes de las máquinas accionadas con motores de explosión. Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Espacios confinados 2. Excavaciones.	TRABAJO DE ALTO RIESGO ESPACIOS CONFINADOS	Envenenamiento asfixia,caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros Fatalidades	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
PILOTAJE	1. ARMADO DE HIERRO, PERFORACIÓN DE PILOTES	1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición a vibraciones	FÍSICO VIBRACIONES	Alteraciones osteomusculares	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos. 4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Envenenamiento asfixia,caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros o hasta la muerte	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Almacenamiento de combustibles 2. Trasiego de combustibles	QUÍMICO	Incendios Explosiones	2	2	4	Bajo	50	200	III	Mejorable
		Incendios o condiciones adversas de seguridad derivadas de las actividades constructivas	CONDICIONES DE SEGURIDAD TECNOLÓGICO	Lesiones Politraumatismos Quemaduras de primer, segundo y tercer grado hasta la muerte	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
ENTIBADOS	1. TRANSPORTAR ELEMENTOS A LUGAR DE TRABAJO. 2. TERRENO EXCAVADO. 3. MEDIR ANCHOS DE ZANJA. 4. CORTE (CORTADORA-PLANTA ELÉCTRICA). 5.DESCENDER TABLONES (SOGA) POR EL TALUD Y UBICARLOS EN FORMA VERTICAL. 6. ESTANCAR TABLONES A PARED DE TALUD. 7. APUNTALAR DOS TABLONES CON LOS ROLLIZOS. 8. ASEGURAR ROLLIZOS HACIENDO PRESIÓN CON MACETA.	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	_Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	BIOLÓGICO	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	_Aceptable
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	_Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	FÍSICO RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	_Aceptable
		1. Exposicion No Ionizantes -ultravioleta.	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2.Exposición a máquinas en movimiento. (cortadora). 3. Enclavar (martillo-clavos).	MECÁNICOS	Atrapamientos, contusiones, heridas, cortes.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes. 6. Resbalones al apoyarse de un puntal.	LOCATIVOS	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
CIMENTACIÓN	1. FUNDICIÓN DE ZAPATAS 2. VIGAS DE CIMENTACIÓN	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. Demandas emocionales.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	_Aceptable
		1. Exposición a Material particulado presentes en áreas de producción.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	_Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos en obra civil.	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	_Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a proyección de partículas durante los (recorridos por áreas de producción).	MECÁNICOS	Heridas, golpes, politraumatismos.	6	1	6	Medio	25	150	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3.Falta de orden y aseo en áreas de producción.	LOCATIVOS	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros por el manejo financiero de la empresa	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a accidentes De tránsito durante visitas a obra Obra Civil (maquinaria pesada).	PÚBLICO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	100	200	III	Mejorable
MUROS DE CONTENCIÓN Y FUNDICIÓN	1. EXCAVAR. 2, INSTALAR ZAPATAS 3. MEZCLA BASE (MANUAL- CEMENTO, AGUA. AGREGADOS). 4. FUNDIR SOLADO. 5. ARMAR HIERRO PARA PLACA BASE. 6. REALIZAR REFUERZO VERTICAL (HIERRO) PARA MURO. 7. FUNDIR BASE (MEZCLADORA). 8. MANEJO DE AGUAS- DESVIAR AGUA CON TUBERÍA PROVISIONAL. 9. INSTALAR ANILLO- REFUERZO HORIZONTAL - AMARRAR ALAMBRES. 10, ENCOFRAR CON FORMALETA METÁLICA.	1. Condiciones de la tarea.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	_Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	AleRgias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias,	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
	11. APUNTALAMIENTOS CON MADERA. 12. FUNDIR CON CONCRETO PREMEZCLADO. 13. ARMAR HIERRO PARA TAPA. 14. DESPLAZAR TAPA A SITIO. 15. UBICAR TAPA DE REFUERZO EN CILINDRO. 16. FUNDIR CON CONCRETO.			lesiones de cuello y espalda)								
		1. Exposición a proyección de partículas- esquirlas del proceso de corte de tubos. 2. Exposición a máquinas en movimiento. 4. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	MECÁNICOS	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	LOCATIVOS	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos, mientras se está realizando maniobras de ensamblaje de tubos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas,	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte								
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros , (barrio con alta influencia de robos)	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	100	1800	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (HIDRÁULICA, SANITARIA Y ELÉCTRICA)	1. TRASLADAR TUBERÍA A OBRA. 3. TRASLADA TUBO A ZANJA MANUALMENTE CON LA AYUDA DE 4 PERSONAS. 4. ENSAMBLAR TUBERÍA. 5. TOPOGRAFÍA CHEQUEA NIVELES, SOBRE LA BASE DEL TUBO. 6. ATRACAR TUBOS, CON MATERIAL TIPO SUBBASE.	1. Condiciones de la tarea.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	_Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	_Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	AleRgias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares	6	3	18	Alto	60	1080	II	_No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)								
		1. Exposición a proyección de partículas- esquirlas del proceso de corte de tubos. 2. Exposición a máquinas en movimiento. 4. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	MECÁNICOS	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	LOCATIVOS	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos, mientras se está realizando maniobras de ensamblaje de tubos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros , (barrio con alta influencia de robos)	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	100	1800	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
INSTALACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA	1. PERFORAR TUBERÍA (EQUIPO). 2. INSTALACIONES - ASEGURAR CON ADHESIVO EPÓXICO Y ZUNCHOS METÁLICOS , SE AJUSTA Y CORTA CON SUNCHADORA. 3. INSTALAR TUBERIA SANITARIA / ACOMETIDAS / OTRAS. 4. INSTALACIÓN ACOPLES / CODOS /	1. Condiciones de la tarea.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a proyección de partículas- esquirlas del proceso de corte de tubos. 2. Exposición a máquinas en movimiento. 4. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	MECÁNICOS	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.		3	0	Bajo	60	0	IV	Aceptable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	LOCATIVOS	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos, mientras se está realizando maniobras de ensamblaje de tubos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros , (barrio con alta influencia de robos)	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
RELLENO	1. TRASLADO DE MATERIAL - AGREGADOS A EL ÁREA DE EXCAVACIÓN - BOBCAT.	1. Condiciones de la tarea.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
	2. DEPOSITAR MATERIALES - AGREGADOS A EXCAVACIÓN. 3. RALEAR MATERIAL EN BASE Y SUBBASE	1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción - polvo.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO - RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Posición sedente prolongada. 2. Movimientos repetitivos. 3. posturas desfavorables.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a proyección de partículas sólidas. 2. Golpes con partes móviles de la máquina.	MECÁNICOS	Heridas, golpes.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Dificultad para respirar.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	LOCATIVOS	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
COMPACTACIÓN	1. TRASLADAR MINI SALTARÍN A OBRA. 2. CARGAR COMBUSTIBLE. 3. ENCENDER EQUIPO. 4. COMPACTAR .	1. Condiciones de la tarea. 2. Actividades repetitivas.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas de polvo.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		Exposición puntual a vibraciones por manipulación de	FÍSICO VIBRACIONES	Alteraciones musculoesqueléticas- traumas acumulativos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		equipos que generen este tipo de riesgo										
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	6	4	24	Muy Alto	10	240	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Movimientos repetitivos. 3. Carga dinámica. 4. Trabajo prolongado de pie.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		Tormentas eléctricas	FENÓMENOS NATURALES	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	FENÓMENOS NATURALES	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	CONDICIONES DE SEGURIDAD ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Exposición a máquinas en movimiento 2. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	MECÁNICOS	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Inadecuado almacenamiento de material en bodegas. 4. Falta de orden y aseo en áreas de producción.	LOCATIVOS	Politraumatismos por caídas a nivel o caída de objetos a distinta altura.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros, zona vulnerable.	PÚBLICO	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
FUNDICIÓN DE LOSAS	1, FUNDICIÓN DE VIGAS DE CONCRETO 2, FUNDICIÓN DE PLACA 3, INSTALACIÓN VIGAS METÁLICAS 4, FUNDICIÓN DE LOSAS DE ENTREPISO	1. Condiciones de la tarea. 2. Actividades repetitivas. 3. Actividades que requieren responsabilidad.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas de polvo.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Exposición puntual a vibraciones por manipulación de equipos que generen este tipo de riesgo	FÍSICO VIBRACIONES	Alteraciones musculoesqueléticas- traumas acumulativos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	FÍSICO RUIDO	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	6	4	24	Muy Alto	10	240	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Movimientos repetitivos. 3. Carga dinámica. 4. Trabajo prolongado de pie.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a maquinas en movimiento 2. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	MECÁNICOS	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Inadecuado almacenamiento de material en bodegas.	LOCATIVOS	Politraumatismos por caídas a nivel o caída de objetos a distinta altura.	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		4. Falta de orden y aseo en áreas de producción.										
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Dificultad para respirar.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
MAMPOSTERÍA	1. Preparación del terreno 2. Ubicar refuerzos estructurales 3. Construir la cimentación y en ella dejar los hierros de arranque que van por las celdas verticales del ladrillo. 4. instalación de hiladas.	1. Condiciones de la tarea. 2. Actividades del alto peligro 3. Actividades que requieren responsabilidad.	PSICOSOCIALES	Cefaleas, irritabilidad, agresiones físicas	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas de polvo.	QUÍMICO	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	BIOLÓGICO	Infecciones, Reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	FÍSICO RADIACIONES NO IONIZANTES	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1, Inadecuadas posturas. 2. Movimientos repetitivos. 3. Carga dinámica. 4. Trabajo prolongado de pie.	ERGONÓMICOS	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2, Caída de objetos	MECÁNICOS	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Inadecuado almacenamiento de material en bodegas. 4. Falta de orden y aseo en áreas de producción.	LOCATIVOS	Politraumatismos por caídas a nivel o caída de objetos a distinta altura.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	TRABAJO DE ALTO RIESGO	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
TODOS LOS PROCESOS	TODAS LAS ACTIVIDADES	1. Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas y contacto directo con objetos contaminados)	BIOLÓGICO	1. Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar una enfermedad pulmonar, neumonía.	6	2	12	Alto	25	300	III	Mejorable
ADMINISTRATIVO	PROGRAMACION Y PLANIFICACION DE ACTIVIDADES OPERATIVAS, TÉCNICAS Y SST	1. Cumplimiento de entrega de informes. 2. Carga laboral	PSICOSOCIALES	1. Cansancio físico y mental. 2. Estrés 3. Desmotivación.	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Altas o Bajas temperaturas ambientales	FÍSICO TEMPERATURAS ALTAS Y BAJAS	1. Cefalea 2. Alteraciones visuales. 3. Estrés térmico.	1	3	3	Bajo	25	75	IV	Aceptable
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	PÚBLICO	1. Lesiones personales 2. Enfrentamientos 3. Daños físicos , 4.Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Trabajos prolongados sentado. 2. Digitación y Postura de trabajo con riesgo Moderado de lesión.	ERGONÓMICOS	1. Problemas osteomusculares en manos y espalda	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas y contacto directo con objetos contaminados)	BIOLÓGICO	1. Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar una enfermedad pulmonar, neumonía.	6	2	12	Alto	25	300	III	Mejorable
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	PÚBLICO	1. Lesiones personales, 2. Enfrentamientos , 3. Daños físicos , 4. Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Fuente: MOVIUS, 2022

8.2.4. Monitoreo del riesgo.

El monitoreo del riesgo permite conocer el comportamiento en el tiempo de los riesgos, sus amenazas y vulnerabilidades; las cuales pueden cambiar la valoración del riesgo y realimentar el proceso de conocimiento. (Decreto 2157 de 2017). Las acciones el monitoreo del riesgo son:

- Realizar divulgaciones con los jefes de las diferentes áreas operativas y administrativas para evidenciar la identificación de amenazas y actualización de la valoración de las mismas. A fin de determinar las medidas de reducción de riesgo, recordar los roles y responsabilidades de cada individuo en la identificación de riesgos y comunicación de los mismos.
- Enviar a la gerencia un informe acerca de los riesgos identificados y medidas de reducción de riesgo aplicadas, quien lo revisa aprobará o solicitará cambios en los casos en que el riesgo es intolerable o inadmisible.
- Revisar o validar los riesgos identificados, con el fin de validar la tolerabilidad y/o actualización en la identificación de amenazas.
- Considerar las lecciones aprendidas de eventos materializados y actualizar la valoración de los riesgos o incluir nuevas amenazas en el análisis.

Las actividades de monitoreo del riesgo son transversales a todas las etapas del proyecto y están referidas a las labores diarias donde se realizará la identificación e inspección de condiciones estructurales de la infraestructura asociada al proyecto. El monitoreo del riesgo también considera la verificación de la evolución de las condiciones y dinámicas físico-naturales (sismos, movimientos en masa, inundaciones, tormentas eléctricas, etc.), socio naturales (incendios forestales, cambio climático), y condiciones antropogénicas que puedan afectar el proyecto y que puedan generar afectaciones al medio ambiente.

Una vez se evidencie una condición fuera de lo normal se tomarán medidas para la reducción del riesgo que pueden estar a cargo exclusivamente de la empresa METRO, y en otros casos, con apoyo de terceros (autoridades municipales, departamentales o empresas privadas).

Para el monitoreo del riesgo el proyecto se ha establecido un programa de monitoreo, apoyado en las diferentes actividades planteadas en las fases previa y de construcción. En la Tabla 61, se presentan las diferentes actividades de monitoreo del riesgo para los escenarios de riesgo que lo requieren, la instrumentación necesaria para el monitoreo y parámetros o indicadores de situaciones de emergencia. Asimismo en la Tabla 39 se presentan los indicadores para hacer seguimiento y control all PGRD.

Tabla 61. Programa de monitoreo

Escenarios de riesgo	Medidas de monitoreo del riesgo		
	Objetivos del monitoreo	**Descripción**	**Instrumentación y periodicidad para el monitoreo**
Evento sísmico	Conocer la probabilidad de ocurrencia, magnitudes, intensidad y aceleración de esta amenaza en la zona	Implementar un inventario de registros de sismos de alta intensidad con el fin de diferenciar el comportamiento sísmico en el área de influencia del proyecto, a partir de la consulta en fuentes oficiales como los registros de emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y el SGC.	Para monitorear este riesgo en el área de estudio se puede consultar los geoservicios disponibles en portal web del SGC, quienes permanentemente están reportando datos sísmicos, con el fin de conocer la probabilidad de ocurrencia, magnitudes, intensidad y aceleración de esta amenaza en la zona. Desarrollo de un programa de consulta en las siguientes variables: - Fuente sismogénica y amenaza en roca: https://amenazasismica.sgc.gov.co/ - Catálogo sísmico integrado: https://catalogosismico.sgc.gov.co/visor/index.html
Movimientos en masa	Realizar la verificación del estado de la evolución de los procesos morfodinámicos identificados dentro del área de caracterización y determinar si se evidencia algún tipo nuevo de inestabilidad dentro de la zona de amenaza media.	Realizar visitas en épocas de lluvia, con el fin de identificar o verificar posibles zonas inestables.	No se requiere instrumentación Dos veces al año en época de lluvia.
Inundación	Realizar la verificación del estado de la evolución de las inundaciones identificadas dentro del área de caracterización.	Implementar una fase de reconocimiento de sitios identificados como áreas inundables realizando un inventario georeferenciado de la evaluación y recurrencia de la inundación.	La amenaza de inundación deberá ser monitoreada mediante la consulta de fuentes oficiales de mediciones hidroclimáticas tales como: - Sistema de Alerta Temprana del IDEAM para fenómenos de inundación en el país: http://fews.ideam.gov.co/colombia/MapaEstacionesColombiaEstado.html - Boletines emitidos por Autoridades Ambientales de la zona. - Identificar los sistemas hídricos que puedan afectar en alto grado al proyecto y diseñar un aplicativo geográfico para registrar las cotas de inundación que han alcanzado estos cuerpos de agua.
Incendios forestales	Realizar el seguimiento de las prácticas relacionadas con quemas	Realizar el seguimiento a las prácticas de los habitantes de la zona (incendios no intencionales generados por quemas).	Seguimiento de las prácticas relacionadas con la quemas. Las mediciones para el control e inspección de la amenaza por incendios de la cobertura vegetal se enmarcará en: - Consultar la información que el IDEAM reporta permanentemente en su sistema de pronósticos, específicamente a través del Sistema de Información Geográfica para la Prevención de Incendios (SIGPI) donde incluye aspectos climáticos, biológicos y antrópicos, y de igual forma sobre puntos de calor:

Escenarios de riesgo	Medidas de monitoreo del riesgo		
	Objetivos del monitoreo	**Descripción**	**Instrumentación y periodicidad para el monitoreo**
			- Inspecciones rutinarias de sitios previamente seleccionados en el área de influencia donde se evidencia cobertura que propicie la ignición. - Llevar sistema de registro de incendios que se materialicen durante la construcción y operación del proyecto, reportando información sobre fecha, duración, coordenadas, medidas implementadas, acciones de cierre, entre otros.
Actos mal intencionados por terceros y protestas	Evaluar la situación de orden público en la zona	Los eventos de origen antrópico intensional obedecen a un comportamiento aleatorio y de difícil determinación de tendencias para la anticipación. Por lo tanto, es posible reconocer diferencias entre zonas y lugares en el área de influencia social dada la conflictividad social del país, para monitorear los eventos amenazantes	- Análisis de receptividad o rechazo a proyectos de infraestructura. - Establecer acuerdos con las instituciones de seguridad del Estado, como el Ejército y Policía, y de seguimiento de conflictos, Oficina del Alto Comisionado para la Paz y Defensoría del Pueblo para acordar acciones de acompañamiento, vigilancia e inspección de sectores con alto riesgo sociopolítico. - Consulta de informes sobre seguridad del Observatorio del Programa Presidencial de DH Y DIH: https://derechoshumanos.gov.co/
Derrames menores	Verificación del análisis de riesgos desarrollado	La Gerencia SST de la empresa METRO, realizará una revisión e inspección periódica de los sitios de almacenamiento y frentes de trabajo para capacitar y evitar derrames o en su defecto recogerlo para evitar la afectación al medio	- Realizar los mantenimientos requeridos de los equipos e infraestructura.
Falla estructural e Incendios y/o Explosiones	Para la ejecución de las actividades se deben considerar condiciones para mantener la estabilidad del proyecto, identificando factores desencadenantes que puedan derivar en perturbaciones e interrupciones de la operación.	Para la construcción del proyecto se realiza evaluación previa de estabilidad y capacidad portante de los sitios de construcción, acopio, la facilidad de sus accesos e inspección de los equipos de apoyo para la instalación de las estructuras necesarias.	El registro de información sobre falla estructural contempla: - Ensayos periódicos de la aplicación y puesta en marcha del sistema de transporte. - Establecer un sistema de reporte con el registro frecuente de las condiciones físicas de la infraestructura, a fin de detectar condiciones atípicas. - Implementar mediciones (que apliquen) de manera periódica según el parámetro o condición a medir.

Fuente: MOVIUS, 2022

8.2.4.1. Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades y población.

A continuación, se menciona el proceso y difusión de alertas de forma general, ya que el detalle de los niveles de emergencias y los sistemas de alerta se especifican en ítems posteriores “Proceso del Manejo del Desastre”. La alerta que involucra a las autoridades y población hace referencia al incendio y/o explosión o falla estructural. De acuerdo con la gravedad o severidad de la amenaza identificada, por el comité, el coordinador de seguridad física hace el primer llamado de alerta al Ingeniero Residente, éste avisa a la Alcaldía quien activan el Consejos de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD). La alerta a las comunidades, si se precisa, será autorizada y comunicada por la Alcaldía.

El llamado de alerta, debe precisar la información sobre el escenario de emergencia, el tipo de situación, su localización puntual, la severidad o gravedad, la cobertura geográfica y las poblaciones afectadas o potencialmente afectadas y debe sugerir el tipo de alerta que la Alcaldía debe declarar de acuerdo con los protocolos nacionales.

De acuerdo con los protocolos nacionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y teniendo en cuenta la información de La Central sobre el Escenario de Emergencia declarado, se determina qué tipo de alerta deben divulgar y el nivel de emergencia correspondiente teniendo en cuenta la siguiente pauta:

Nivel 1 o Alerta Verde
Nivel 2 o Alerta Amarilla
Nivel 3 o Alerta Naranja
Nivel 4 o Alerta Roja

En caso de que se presenten emergencias clasificadas en los Niveles 4 la Alcaldía informará, de manera oficial, a las instancias Departamentales y Nacionales de la Dirección del Sistema Nacional, constituida de acuerdo con lo establecido en el Artículo 9 de la Ley 1523 de 2012.

Dependiendo de la cobertura y magnitud del evento los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), activan las alarmas que anuncian a la población que se está presentando una emergencia para que se mantengan atentos al tipo de alerta (amarilla, naranja o roja) y se efectúen los preparativos correspondientes.

Luego la Alcaldía o sus delegados se comunican de inmediato, vía celular, radioteléfono, con las Juntas de Acción Comunal y/o brigadas de emergencias y les transmiten el mensaje de alerta a la comunidad, precisando, de manera exacta, y sin generar pánico, el grado de gravedad (o nivel de alerta) y autorizan, de acuerdo con procedimientos acordados previamente, la activación de los sistemas de alarma existentes.

La información suministrada a la población debe ser homogénea estandarizada y referida con exactitud al escenario y el nivel de la emergencia. Los mensajes transmitidos deben ser precisos en cuanto a la interpretación de las alertas, los tipos de señales de los sistemas de alarma, las vías de evacuación y los medios de transporte a utilizar para alcanzar de manera efectiva y oportuna.

8.2.5. Variaciones en las condiciones del país

Las variaciones en las condiciones del país se puede medir de distintas formas, para el caso del proyecto L2MB se observan dos posibilidades, una relacionada con las variaciones en cuanto normatividad jurídica ambiental en el país y la otra asociada en el riesgo país.

Desde la expedición de la Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el

Sistema Nacional Ambiental –SINA, el país entró en la senda del cumplimiento ambiental tomando como base las normas jurídicas ambientales internacionales más representativas, lo anterior sin desconocer el manejo de los recursos naturales en el país desde la creación del inderena en 1976, entidad encargada de funciones para la atención de aspectos ambientales en especial para el cumplimiento del Código de Recursos Naturales y del Medio Ambiente de Colombia, promulgado en 1974.

Actualmente el Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", es la norma que recopila todas aquellas reglamentaciones considerando los decretos fuentes en cada componente y sector, el cual a la fecha genera estabilidad en los cambios o variaciones del país en materia jurídica ambiental, no obstante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como ente rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado orientar y regular ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, perjuicio de funciones asignadas a otros sectores, constantemente este actualizando las normas de acuerdo a los mejores estándares de cumplimiento nacional e internacional.

El riesgo país se mide con el EMBI (Emerging Markets Bond Index), que fue creado por la firma internacional JP Morgan Chase y que da seguimiento diario a una canasta de instrumentos de deuda en dólares emitidos por distintas entidades (Gobierno, Bancos y Empresas) en países emergentes.

El EMBI, que es el principal indicador de riesgo país, es la diferencia de tasa de interés que pagan los bonos denominados en dólares, emitidos por países subdesarrollados, y los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, que se consideran "libres" de riesgo. Este diferencial (también denominado spread o swap) se expresa en puntos básicos (pb). Una medida de 100 pb significa que el gobierno en cuestión estaría pagando un punto porcentual (1%) por encima del rendimiento de los bonos libres de riesgo, los Treasury Bills. Los bonos más riesgosos pagan un interés más alto, por lo tanto el spread de estos bonos respecto a los bonos del Tesoro de Estados Unidos es mayor. Esto implica que el mayor rendimiento que tiene un bono riesgoso es la compensación por existir una probabilidad de incumplimiento[4].

En cuanto a el riesgo país, entendiendo como todo riesgo inherente a operaciones transnacionales y, en particular, a las financiaciones desde un país a otro. El país considerando la importancia de tener medir el riesgo país, para las operaciones crediticias, teniendo en cuenta las características políticas, económicas, sociales e incluso psicológicas del país con los que intenta establecer relaciones internacionales, obtuvo un EMBI de 198 puntos, con lo cual quedó a 14 unidades de su registro más bajo, alcanzado hace justamente una década.

El riesgo país es un indicador sobre las posibilidades de un país emergente de no cumplir en los términos acordados con el pago de su deuda externa, ya sea al capital o sus intereses; cuanto más crece el nivel del "Riesgo País" de una nación determinada, mayor es la probabilidad de que la misma ingrese en moratoria de pagos o "default".

Se pueden mencionar tres fuentes de las que proviene el riesgo de incumplimiento de una obligación:

- Riesgo Soberano. Es aquel que poseen los acreedores de títulos de estatales, e indica la probabilidad de que una entidad soberana no cumpla con sus pagos de deuda por razones económicas y financieras.

- Riesgo de Transferencia. Implica la imposibilidad de pagar el capital, los intereses y los dividendos, debido a la escasez de divisas que tiene un país en un momento determinado, como consecuencia de la situación económica en la que se encuentre.

- Riesgo Genérico. Está relacionado con el éxito o fracaso del sector empresarial debido a inestabilidad política, conflictos sociales, devaluaciones o recesiones que se susciten en un país.

[4] Tomado de https://www.economia.com.mx/riesgo_pais_y_el_embi.htm

Situación del riesgo en Colombia[5]

Desde hace unos años, los reguladores del sector financiero han ejecutado normatividades para el fortalecimiento de los riesgos, así mismo, el sector de salud colombiano ha implementado directrices asociadas a la necesidad de contar con sistemas de riesgo robustos, para el desarrollo de las actividades prestadoras y aseguradoras.

La situación macroeconómica actual, proyecta que el crecimiento global para el 2022 será alrededor del 3%, para Latinoamérica y el Caribe será del 1,8% según CEPAL y para Colombia será del 6,1% según la OCDE. Este crecimiento está acompañado de un incremento importante de la inflación, resultado del impacto que ha generado el conflicto entre Ucrania y Rusia a nivel Global, el aumento en el costo de las materias primas y la disrupción de la cadena de suministro, lo que también ha producido una desaceleración de la economía europea. El panorama para Colombia es diferente, al ser considerado por la OCDE, como el país número uno en perspectiva de crecimiento económico durante el 2022. Al analizar los resultados de la Encuesta Anual de Riesgos 2022 de PwC, se identifica también un gran optimismo principalmente en Colombia, en donde el 85% de las entidades encuestadas prevé un crecimiento en sus ingresos y el 38% espera uno superior al 11% durante el año 2022. Los encuestados consideran que los principales motores de crecimiento son la digitalización, el lanzamiento de productos y servicios y la entrada a nuevos mercados geográficos.

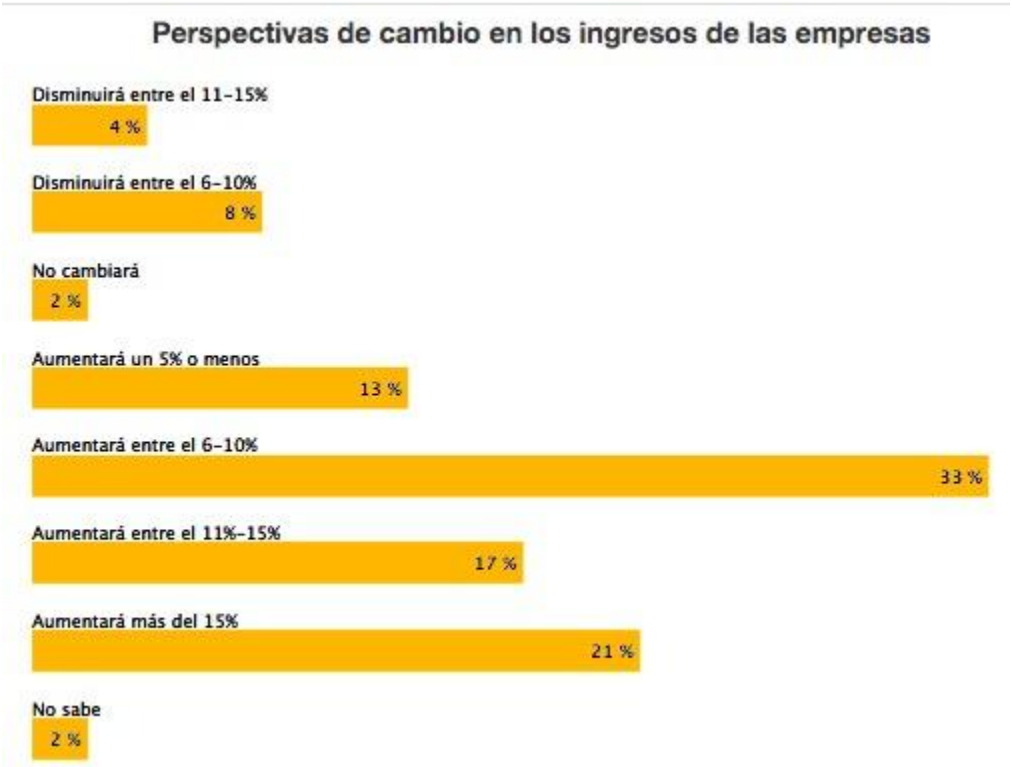


Figura 86. 2022 Encuesta Anual de Riesgo
Fuente: PwC Colombia

A pesar del optimismo en Colombia observamos que existen factores de riesgos que podrían impactar el crecimiento de ingresos previsto. Según los resultados de la encuesta y en orden de prioridad, se encuentran:

[5] https://www.pwc.com/co/es/publicaciones/global-risk-survey.html

- Los Riesgos Estratégicos, principalmente aquellos asociados a los geopolíticos (16%) y a los cambios externos derivados de conflictos (10%).

- Riesgos Financieros, en donde el riesgo de mercado (10%) es el más relevante.

A nivel global, la encuesta arroja unos resultados distintos en donde identifican como principal factor, el financiero, liderado por el riesgo de mercado y seguido por el riesgo estratégico, asociado a la definición de los modelos de negocio. Los riesgos de mercado estarían justificados principalmente por la volatilidad de materias primas, alza de tasas de bancos centrales, incremento en la inflación y en el caso específico de Colombia, la volatilidad del cambio peso/dólar.

En congruencia con lo anterior y teniendo en cuenta que los riesgos de cumplimiento se sitúan casi en último lugar, como factor de riesgo relevante para Colombia, al revisar el posible impacto negativo de cambios regulatorios, observamos que se tiene una menor preocupación sobre dichas variaciones, si se compara con América Latina y Global.[6]

Parte del soporte del análisis de las posibilidades de cambios en las condiciones del país, se tiene el reporte o estudios que hace el banco de la República en Colombia en cuanto a la toma de decisiones de política monetaria en un ambiente de incertidumbre[7]. Para la toma de decisiones de política monetaria es indispensable contestar dos preguntas fundamentales: (1) Cómo está la economía y (2) hacia dónde va la economía. La necesidad de evaluar el estado de la economía tanto en el presente como en forma prospectiva obedece a que los instrumentos de política monetaria actúan sobre la economía de forma lenta. Es lo que se conoce como los mecanismos de transmisión a través de los cuales los cambios en las tasa de interés de política afectan las demás tasas de interés de mercado con un rezago variable que puede llegar a ser de seis trimestres. La respuesta a cada una de estas dos preguntas involucra un importante grado de incertidumbre por las siguientes razones:

a) La información sobre la mayor parte de las variables económicas (por ejemplo, el PIB, empleo, el comercio internacional, etc.) sólo está disponible con rezago.

b) Otras variables importantes (como la brecha del producto o el crecimiento potencial de la economía, la tasa natural de desempleo, la tasa de cambio real de equilibrio, etc.) son inobservables, por lo cual deben ser estimadas a través de modelos e indicadores indirectos.

c) En la mayoría de los casos es difícil predecir el origen, los efectos, la persistencia y la magnitud de los choques que enfrenta la economía. Algunos ejemplos de choques son:

- ☐ Cambios en las tasas de interés externas o en los flujos de capitales.
- ☐ Variaciones de los precios internacionales del petróleo, del café, del carbón y otros bienes básicos de exportación.
- ☐ Condiciones climáticas que pueden afectar la oferta de alimentos.

De otra parte, el alcance y los efectos de la política monetaria no siempre son predecibles ya que dependen de:

- ☐ Las expectativas de los agentes sobre el comportamiento futuro de las tasas de interés, la tasa de cambio, la actividad económica y la inflación.
- ☐ Los rezagos en la transmisión de los cambios de la política monetaria sobre las tasas de interés del mercado, la demanda de la economía y demás variables económicas.
- ☐ La posibilidad de que no siempre operen los mismos mecanismos de transmisión, ni que su potencia sea constante.

[6] Tomado de https://www.pwc.com/co/es/publicaciones/global-risk-survey.html

[7] Tomado de http://www.banrep.gov.co/es/politica-monetaria-ambiente-incertidumbre

Teniendo en cuenta lo anterior, el Banco de la República realiza las siguientes acciones con el fin de garantizar la reducción de incertidumbres, estas son:

- ☐ Enfatiza su compromiso de alcanzar la estabilidad de precios como el objetivo primordial de la política monetaria en cumplimiento de su mandato constitucional.
- ☐ Anuncia metas de inflación con anticipación para que puedan ser tomadas en cuenta por los agentes económicos en sus decisiones.
- ☐ Analiza diversos indicadores económicos y usa una gran variedad de modelos con diferentes enfoques (estadísticos y de pronóstico, estructurales y de simulación) para mejorar su capacidad de predicción económica.
- ☐ Uno de los modelos que utiliza el Banco de la República para el análisis de mediano plazo es el Modelo de Mecanismos de Transmisión (MMT). Se presentan los resultados del escenario central de pronóstico de dicho modelo, que incluyen las sendas de pronóstico cuatro trimestres adelante para: inflación del IPC total, inflación del IPC sin alimentos, inflación del IPC alimentos, la brecha de producto (PIB) y la tasa de interés política (TIP). La descripción del modelo puede encontrarse en el Informe de Inflación de Junio de 2005 en el recuadro No. 3 denominado “Nueva versión del modelo de mecanismos de transmisión (MMT)”, y en el Borrador de Economía Núm. 202 de marzo de 2002 realizado por Javier Gómez, José Darío Uribe y Hernando Vargas: “The Implementation of Inflation Targeting in Colombia".
- ☐ Realiza análisis de sensibilidad para evaluar los riesgos. Por ejemplo, analiza cómo cambian los pronósticos de inflación ante diversos escenarios de condiciones domésticas e internacionales.
- ☐ Mantiene un equipo técnico de primer nivel, actualizado en los desarrollos más recientes del análisis y de las técnicas económicas a nivel internacional.
- ☐ Realiza investigaciones que contribuyan a entender el funcionamiento de la economía y a desarrollar mejores metodologías de análisis.
- ☐ Interactúa con otros Bancos Centrales y permanece abierto a la opinión de la comunidad académica nacional e internacional a través de la realización y participación en seminarios y foros de debate sobre temas centrales de la economía colombiana y mundial.
- ☐ Organiza reuniones periódicas con diversos sectores de la sociedad colombiana (empresarios, trabajadores, Congreso de la República, etc.), con el fin de conocer sus puntos de vista y de explicar las decisiones y los resultados de las políticas del Banco.
- ☐ Implementa una política de transparencia a través de la publicación y explicación de las medidas de política monetaria tomadas por el Banco.

En cuanto al análisis de riesgos asociados a las condiciones del país se tienen establecidos los siguientes:

- ☐ Cambiario
  - ➢ Efectos favorables o desfavorables de las variaciones del peso frente a otras monedas (riesgo cambiario) no cubiertos por la EMB
  - ➢ Efectos favorables o desfavorables de las coberturas a cargo de la EMB de pagos o desembolsos en moneda extranjera o su equivalente.
- ☐ Económicos
  - ➢ Efectos favorables o desfavorables de los indicadores económicos colombianos e internacionales y el poder adquisitivo del peso
- ☐ Financieros & liquidez
  - ➢ Efectos favorables o desfavorables derivados de las condiciones y alteraciones de financiación y riesgo de liquidez a cargo del Concesionario, relacionados con los costos, plazos y monto de la financiación requerida para la ejecución del Proyecto

- ➢ Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en la rentabilidad del negocio y obtención de utilidades o sufrimiento de pérdidas
- ➢ Efectos favorables o desfavorables derivados del riesgo de mercado ocasionado por cambios en la valoración de los certificados CAE o CAO en el mercado secundario o como activos subyacentes (o en cualquier otro mecanismo financiero de cesión, garantía o disposición que el Concesionario defina) por cualquier causa, incluyendo la variación de la calificación crediticia de la Nación colombiana, del Distrito o la EMB o por la limitación o demora de colocar o disponer de cualquiera otra manera de esos certificados.

☐ Cambio regulatorio

- ➢ Cambios en especificaciones técnicas por modificación en normatividad o decisión unilateral de la Entidad Contratante
- ➢ Cambio de Ley Tributaria
- ➢ Efectos favorables o desfavorables derivados de cambios de la Ley Aplicable, salvo por las coberturas a cargo de EMB en Cambio de Ley Tributaria y cambios en normatividad que afecten las especificaciones técnicas del proyecto

Una vez identificados y cualificados los riesgos del proyecto con base en su probabilidad de ocurrencia y potencial impacto sobre el mismo, se procede a realizar el mapa de riesgos del contrato, clasificando los riesgos en las categorías previamente mencionadas en la metodología del análisis de riesgos actual.

A continuación, se presenta el mapa de riesgos con base en las probabilidades e impactos de los diferentes riesgos remitidos por los estructuradores técnicos a la fecha. Entendemos que las probabilidades de ocurrencia e impactos están en proceso de evaluación y estos pueden cambiar a los presentados en este informe.

Tabla 62. Valoración del riesgo condiciones País

Valoración del riesgo	Categoría
27	Zona Aceptable– Verde claro
17	Zona Tolerable – Verde oscuro
5	Zona Moderada – Azul turquesa
0	Zona Importante – Azul claro
0	Zona Agravada – Azul oscuro

Fuente: MOVIUS, 2022

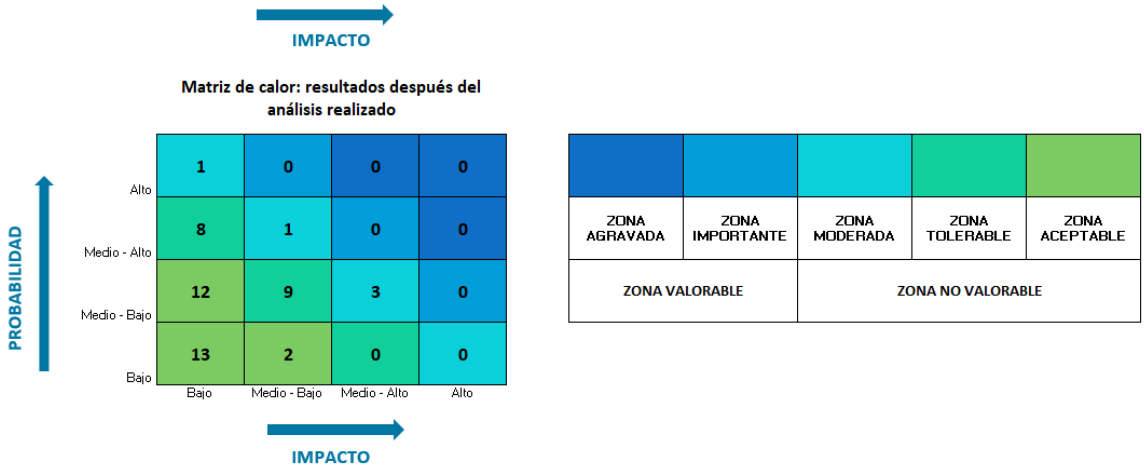


Figura 87. Matriz de calor
Fuente: MOVIUS, 2022

Como resultado de la calificación de la probabilidad e impacto de los riesgos identificados, así como de la clasificación de los mismos respecto de la suma de los puntajes obtenidos en ambos aspectos, se tiene que el mapa de riesgo resultante para el contrato analizado considerando los riesgos asignados al público, es:

Zona Aceptable:

- Los efectos favorables o desfavorables de las decisiones de una Autoridad Ambiental o Gubernamental de supeditar el trámite y/o aprobación de una Licencia y/o Permiso a la modificación de las Especificaciones Técnicas.
- Efectos favorables y desfavorables derivados de cambios en diseño que resulten de una decisión unilateral de la EMB de modificar las especificaciones técnicas del Contrato de Concesión o por razones no imputables al privado.
- Los efectos favorables o desfavorables derivados del trámite, obtención y cumplimiento de las licencias, permisos y autorizaciones requeridas para el Proyecto, distintas de las comprendidas en la Gestión Ambiental y Social del Proyecto requeridos para la construcción.
- Efectos favorables o desfavorables de la variación de los costos necesarios para la disposición de los Predios requeridos para la ejecución del Proyecto cuya entrega se encuentra a cargo de la EMB.
- Los efectos favorables o desfavorables de la variación de los costos correspondientes a pérdidas, daños, gastos, cargos o expensas en que tenga que incurrir EMB con ocasión de la invasión y/o defensa jurídica de los Predios o Espacio Público entregado al Concesionario que ocurran con anterioridad a su entrega por parte de la EMB.
- Los efectos favorables o desfavorables derivados de la disposición, gestión y obtención de los terrenos y sitios requeridos no susceptibles de Reversión.
- Los efectos favorables o desfavorables derivados de la Gestión Social y Ambiental y del trámite, obtención y cumplimiento de las demás licencias, permisos y autorizaciones de carácter ambiental y social necesarias para la ejecución de las obras y operación del Proyecto.
- Efectos favorables y desfavorables derivados de la gestión de permisos e intervenciones en Bienes de Interés Cultural.

- Efectos favorables o desfavorables derivados del eventual trámite, obtención y cumplimiento de una Licencia Ambiental asociada específica y directamente con la construcción y/u operación de la vía férrea correspondiente a la L2MB.
- Efectos favorables y desfavorables en los plazos y costos en las gestiones derivada de los acuerdos de consultas previas protocolizadas posteriores al cierre de la licitación, así como de las nuevas consultas con las comunidades.
- Efectos favorables o desfavorables derivados de cambios de la Ley Aplicable, salvo por las coberturas a cargo de EMB en Cambio de Ley Tributaria y cambios en normatividad que afecten las especificaciones técnicas del proyecto.

Riesgo Tolerable:

- Los efectos favorables o desfavorables de la variación de los costos correspondientes a pérdidas, daños, gastos, cargos o expensas en que tenga que incurrir el Concesionario con ocasión de la invasión y/o defensa jurídica de los Predios y/o Espacio Público entregados al Concesionario que ocurran con posterioridad a su entrega por parte de la EMB.
- Efectos favorables o desfavorables derivados de las condiciones de los predios y demás infraestructura entregada al Concesionario.
- Los efectos favorables o desfavorables de la variación en el plazo de adquisición predial requeridos para la ejecución del Proyecto cuya adquisición se encuentra a cargo del concesionario.
- Los efectos favorables o desfavorables de la variación de las cantidades y los costos necesarios para la adquisición predial (incluyendo expropiación) y compensaciones socioeconómicas requeridos para la ejecución del Proyecto cuya adquisición se encuentra a cargo del Concesionario.
- Riesgo de demanda.
- Los efectos favorables o desfavorables de la variación en los Ingresos por Explotación Comercial.
- Los efectos desfavorables derivados de todos y cualesquiera daños, perjuicios, pérdidas, destrucción total o parcial o hurto de los bienes, materiales y equipos de propiedad del Concesionario causados por terceros.
- Efectos favorables o desfavorables de las variaciones del peso frente a otras monedas (riesgo cambiario) no cubiertos por la EMB.
- Efectos favorables o desfavorables de las coberturas a cargo de la EMB de pagos o desembolsos en moneda extranjera o su equivalente.
- Efectos favorables o desfavorables de los indicadores económicos colombianos e internacionales y el poder adquisitivo del peso.
- Efectos favorables o desfavorables derivados de las condiciones y alteraciones de financiación y riesgo de liquidez a cargo del Concesionario, relacionados con los costos, plazos y monto de la financiación requerida para la ejecución del Proyecto.
- Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en la rentabilidad del negocio y obtención de utilidades o sufrimiento de pérdidas.
- Efectos favorables o desfavorables derivados del riesgo de mercado ocasionado por cambios en la valoración de los certificados CAE o CAO en el mercado secundario o como activos subyacentes (o en cualquier otro mecanismo financiero de cesión, garantía o disposición que el Concesionario defina) por cualquier causa, incluyendo la variación de la calificación crediticia de la Nación colombiana, del Distrito o la EMB o por la limitación o demora de colocar o disponer de cualquiera otra manera de esos certificados.
- Cambios en especificaciones técnicas por modificación en normatividad o decisión unilateral de la Entidad Contratante.

Riesgo Moderada:

- Los efectos favorables o desfavorables derivados de la constitución, prórroga o reexpedición de los mecanismos de cobertura de riesgos a su cargo.
- Cambio de Ley Tributaria.

El análisis de estos riesgos en el marco del contrato de estructuración legal, de riesgos, financiera, técnica y financiera, se presenta en la matriz de riesgos, Anexo 8 - 2 Matriz de Riesgos L2MB Rev.

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 8
Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales
Parte 7. Impactos Acumulativos

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VC

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Bogotá D.C.
2022

8.3. IMPACTOS ACUMULATIVOS

8.3.1. Análisis de impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son aquellos que resultan de los efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad. Por lo tanto, la evaluación y gestión de los impactos acumulativos (EGIA) es esencial para la gestión de riesgos. Lo anterior debido a las crecientes presiones de factores de riesgo sistémicos tales como el cambio climático, la escasez de agua, el decline en la biodiversidad de especies, la degradación de los servicios ecosistémicos, y la modificación de la dinámica socioeconómica y poblacional, entre otros, conforme a lo indicado en la Norma de Desempeño (Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales) de la Política sobre Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional (IFC).

Actualmente, no existe una única práctica de evaluación y gestión de los impactos acumulativos aceptada globalmente. Sin embargo, es importante reconocer que durante el proceso de identificación de los impactos y riesgos ambientales y sociales, las diferentes actividades y proyectos pueden producir impactos acumulativos en componentes ambientales y sociales valorados (VEC por sus siglas en inglés - Valued Environmental and Social Components) sobre los que otras actividades o proyectos existentes o futuros también podrían tener efectos negativos. De esta manera, se busca, en la medida de lo posible, que se evite y/o minimice su contribución a estos impactos acumulativos[1].

El análisis de impactos acumulativos es 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. Si el estado actual de un VEC ya se conoce, así como la tendencia de su condición, es más fácil y rápido establecer la contribución incremental a los impactos acumulativos. De igual manera, la forma más efectiva y eficiente para manejar los impactos y riesgos acumulativos, es cuando las medidas de mitigación forman parte integral de los planes y estrategias del proyecto.

Los conceptos clave para el entendimiento, análisis y desarrollo en torno a la evaluación de impactos acumulativos son:

- Evaluación de impactos ambientales: proceso de identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos (impactos) biofísicos, sociales y de otra índole del proyecto de análisis, en una etapa previa a las decisiones importantes y establecimiento de compromisos.
- Evaluación ambiental y social estratégica: 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. Esta evaluación es realizada típicamente al nivel del proyecto, pero puede ser regional u otro nivel.
- Efectos acumulativos: cambios ambientales causados por una acción o actividad en combinación con otras acciones o actividades humanas en el pasado, presente y futuro.
- Propósitos del análisis de impactos acumulativos:
  - Conceptual – los impactos ambientales por su naturaleza no son singulares, son acumulativos o múltiples en su efecto
  - Regulatorio y legal – es un requisito de un EIA la aplicación de la legislación.

[1] Manual de Buena Práctica - Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes

- Planeación – gestión del ordenamiento territorial considerando los proyectos futuros
- Idealista – mitigación y sostenibilidad
- Práctica – presión de las ONGs

- Componente de valor (VEC): cada parte del ambiente considerada importante por el desarrollador, el público, los científicos y el gobierno involucrados en el proceso de evaluación ambiental y social. La importancia debe ser determinada en función de las bases de valores culturales o preocupación científica (CEAA, 1999). Debe ser medible en una forma práctica y costo efectiva.
- Desafíos de la evaluación:
  - Datos e información (vacíos o a veces sobre información)
  - Realización de un proceso práctico y eficaz
  - Límites de responsabilidad del proponente
  - Voluntad política
  - Confidencialidad
  - Control de terceros
  - Problemas de gestión e implementación de las medidas de mitigación

8.3.1.1. Análisis de impactos acumulativos

Los pasos básicos de la evaluación y gestión de impactos acumulativos definidos por el International Finance Corporation – IFC del World Bank Group se presentan en la Figura 88.

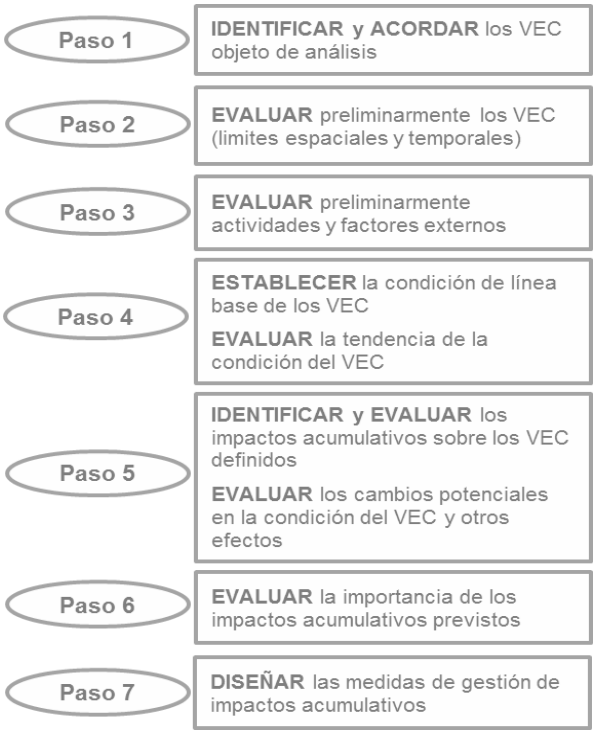


Figura 88. Pasos para la evaluación de impactos acumulativos
Fuente: International Finance Corporation – IFC del World Bank Group

El proceso para realizar esta evaluación debe ser flexible, sin embargo es posible que no se pueda avanzar con los pasos aquí descritos en una secuencia perfecta. Los objetivos y preguntas a responder en cada paso se incluyen en la Tabla 63.

Tabla 63. Objetivos y preguntas a responder

Paso	Objetivos	Preguntas a responder
Paso 1: Selección de los VEC	● Identificar y acordar los VEC.	● ¿Quiénes son los actores que deben estar involucrados? ● ¿Qué recursos, ecosistemas, o características socioculturales pueden ser afectados, es decir, cuales son los VEC? ● ¿Existen inquietudes sobre impactos acumulativos ya existentes?
Paso 2: Límites espaciales y temporales	● Determinar el marco temporal del análisis. ● Establecer el alcance geográfico del análisis.	● ¿Cuál es el marco espacial y temporal del análisis acorde con las afectaciones seleccionadas para el análisis?
Paso 3: Análisis de otras actividades y factores externos	● Identificar si existen otras actividades pasadas, presentes o futuras que estén siendo planificadas dentro del área o período establecidos para el análisis. ● Evaluar la posibilidad de que factores naturales o presiones sociales externas (por ejemplo eventos climáticos extremos, o un aumento en la necesidad de servicios básicos para abastecer la demanda ocasionada por el crecimiento de una población) puedan afectar la condición presente y futura de los VEC seleccionados.	● ¿Hay otras actividades existentes o planificadas que pueden afectar a los mismos VEC? ● ¿Hay fenómenos naturales o fuerzas sociales externas que podrían afectar la condición de los mismos VEC?
Paso 4: línea de base y tendencia de los VEC	● Definir la condición de base del VEC. ● Comprender su posible reacción al estrés, su resiliencia, capacidad de carga y/o su tiempo de recuperación. ● Evaluar las tendencias de la condición o estado del VEC.	● ¿Cuál es la condición actual del VEC? ● ¿Cuáles son los indicadores usados para evaluar dicha condición? ● ¿Qué datos adicionales son necesarios? ● ¿Quién podría tener esta información?
Paso 5 evaluación de impactos acumulativos sobre VEC	● Identificar los impactos y riesgos ambientales y sociales que potencialmente pueden afectar un VEC. ● Evaluar los cambios en la condición del VEC que potencialmente pueden ser ocasionados por dichos impactos (por ejemplo, cambios en la viabilidad o sostenibilidad de un VEC). ● Identificar todos los efectos aditivos, contrapuestos o sinérgicos, que potencialmente pueden afectar simultáneamente la condición de un VEC.	● ¿Cuáles son los posibles impactos y riesgos que podrían afectar la sostenibilidad y/o viabilidad del VEC a largo plazo? ● ¿Existen relaciones conocidas a previsibles de causa - efecto? ● ¿Es posible que estos impactos y riesgos interactúen entre sí? Por ejemplo, ¿se complementan o contrapongan?

Paso	Objetivos	Preguntas a responder
Paso 6: evaluar la importancia de los impactos acumulativos previstos	● Definir "umbrales" e indicadores apropiados. ● Determinar la magnitud y significancia de los impactos y riesgos en el contexto de las acciones pasadas, presentes y futuras. ● Sopesar diferentes opciones y alternativas.	● ¿Estos impactos acumulativos tienen el potencial de afectar la sostenibilidad y/o viabilidad del recurso y/o VEC? ● ¿Cuáles son las consecuencias y/o las alternativas asociadas a la ejecución o no del proyecto?
Paso 7: gestión de impactos acumulativos – diseño e implementación	● Usar la jerarquía de mitigación. ● Diseñar estrategias que respondan de forma adecuada y efectiva a aquellos impactos acumulativos que pueden afectar significativamente el estado o condición final de los VEC seleccionados. ● Involucrar a todos aquellos grupos de interés que son necesarios para colaborar y coordinar acciones efectivas de gestión. ● Proponer programas de mitigación y monitoreo. ● Manejar las incertidumbres aplicando una gestión adaptativa informada.	● ¿Cómo se evitan, minimizan y/o mitigan los impactos acumulativos? ● ¿Cómo se evalúa si las medidas de gestión propuestas son efectivas? ● ¿Cuáles son las circunstancias detonantes que determinan la necesidad de aplicar medidas específicas de gestión adaptativa?

Fuente: IFC- Manual de Buena Práctica: Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes (2015)

8.3.1.2. Desarrollo Metodológico

En un ejercicio multidisciplinario se desarrolló el análisis de impactos acumulativos en sesiones de trabajo grupal.

8.3.1.2.1. Selección de los VEC. (PASO 1)

Teniendo en cuenta el propósito del proyecto en su contexto temporal y regional, así como el análisis de los impactos definidos previamente para las fases previa, construcción y operación y mantenimiento, se seleccionaron los siguientes VEC (Véase Tabla 64), a partir de las temáticas identificadas como claves y el resultado de un trabajo interdisciplinario por parte del panel de expertos.

Tabla 64. Impactos acumulativos identificados y su VEC asociado

Impacto	Componente Valor (VEC)
Alteración de la calidad del aire	Aire
Modificación de los niveles de ruido ambiental	Ruido ambiental
Alteración a la movilidad peatonal y vehicular	Movilidad
Cambio en la dinámica económica del comercio en establecimiento Cambio en la dinámica económica del comercio informal	Economía
Disponibilidad de áreas de compensación	Áreas de compensación

Impacto	Componente Valor (VEC)
Disponibilidad de áreas para la disposición de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	Áreas para disposición de RCD

Fuente: UT MOVIUS 2022

Componente de Valor 1: Aire

En todas las fases del Proyecto se presenta un impacto a la calidad del aire, donde sus efectos pueden ser percibidos en comunidades aledañas. Este es uno de los impactos significativos que pueden ocasionar algunas por parte de la comunidad durante las fases previa y de construcción. La afectación ocurre principalmente por:

- Emisión de material particulado (PM_{10} y PST) durante las actividades: constructiva, transporte de materiales, demoliciones y en general las obras civiles contempladas en el proyecto, durante las etapas de previa y de construcción concentradas en el área de intervención y manejo de materiales.
- Emisión por suspensión por acción del viento de material particulado del terreno natural sobre áreas desprovistas de cobertura vegetal o áreas no endurecidas.
- Transporte de vehículos particulares, operación del sistema TransMilenio y demás transporte público en el área de influencia del proyecto.
- Actividades propias de la ciudad que incrementan las concentraciones de material particulado y gases.

Componente de Valor 2: Ruido ambiental

Para el caso del ruido ambiental se tiene que el impacto se presenta principalmente por la dinámica propia de la ciudad, de esta manera durante todas las fases del Proyecto será perceptible la alteración del ruido cuyos efectos también serán percibidos en comunidades aledañas. De igual manera durante la puesta en marcha del proyecto se generará ruido que se acumulará al ser emitido por las actividades de transporte público y privado, así como las actividades cotidianas que se desarrollan en el entorno. La afectación ocurre principalmente por:

- Operación del sistema integrado de transporte y el sistema TransMilenio en la Ciudad.
- Actividades comerciales e industriales en el área urbana.
- Tránsito de vehículos particulares
- Operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.

Componente de Valor 3: Movilidad

Actualmente, la ciudad de Bogotá D.C., enfrenta uno de los mayores retos en cuanto a la movilidad, en el sentido que el número de vehículos y tránsito en general superan la capacidad del sistema actual. De esta manera, durante las diferentes fases del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se presentará una alteración importante en la movilidad de vehículos y peatones, que se acumulará a la situación actual. La afectación ocurre principalmente por:

- Cierres de vías principales y desvíos de tráfico
- Obras civiles de gran tamaño que requieren de cierres parciales de áreas públicas.
- Operación del transporte público y privado en la Ciudad.



Adicionalmente se debe considerar los diferentes proyectos que a la fecha se encuentran en ejecución y que se encuentran en el área de influencia del proyecto como: La Primera Línea del Metro de Bogotá, Construcción del Intercambiador Vial de la Calle 72 con Av. Caracas, Avenida Carrera 68 y proyectos en estudios y diseños como: Corredor verde, Ciclo Alameda Medio Milenio, Av Ciudad de Cali y Conexión Regional Canal Salitre y Río Negro.

Componente de Valor 4: Economía

La afectación a la actividad económica formal está relacionada con los efectos directos que tendrán las acciones de fase previa y de construcción sobre las actividades económicas realizadas sobre el eje trazado del proyecto. Según la percepción de los comerciantes del área de influencia directa y de la ciudadanía en general, obtenidas en los comités zonales y otros procesos de la gestión social, los cierres viales y en el espacio público y su temporalidad, podrían generar las repercusiones que se relacionan a continuación y que se irán validando y complementando posteriormente.

- Disminución de la circulación de compradores potenciales y de clientes
- Dificultad en el cargue y descargue de las mercancías
- Reducción de los ingresos por ventas
- Dificultad para el desplazamiento e ingreso de los clientes
- Aparición de vendedores informales por la presencia de personal de obra
- Reducción en la oferta de empleo por la disminución de las ventas
- Desintegración de clústeres

Durante las fases previa y de construcción, se estima el incremento de personal de obra, que se traduce en un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte de esta población entre los que se encuentran alimentación, comunicaciones y suministros en general.

Como consecuencia de este fenómeno se espera la movilización de los ocupantes existentes o la aparición de nuevos comerciantes informales, y su respectiva instalación en las zonas aledañas a las obras y en los puntos de acceso a las estaciones del Metro.

Componente de Valor 5: Áreas de compensación

La afectación a este componente está relacionado con la disminución de áreas de compensación disponibles para el enriquecimiento de las zonas afectadas por las obras de proyectos en ejecución en la ciudad. Dentro del POT de Bogotá del 2021 se tiene contemplado que los proyectos de desarrollo urbano puedan generar áreas de compensación y/o cesión dentro de las Áreas Protegidas, elementos de la Estructura Ecológica Principal y estrategias de conectividad de la Estructura Ecológica Principal o sus áreas colindantes que permitan aumentar su área con fines de conectividad ecológica y aumento, generación o mejoramiento de servicios ecosistémicos. No obstante, pese a que normativamente las áreas de compensación están definidas, cuando se plantea la ejecución, no hay disponibilidad de sitios.

Debido a las actividades asociadas con las obras de pre construcción y construcción proyectadas durante la ejecución del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, se espera la pérdida de biodiversidad, específicamente por el descapote y tratamiento silvicultural, excavaciones y construcción de patios y talleres. Lo anterior propicia la remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes y la potencial alteración en la composición y abundancia de fauna. Por lo cual, se requieren medidas de compensación que subsanen los impactos ambientales negativos residuales y que logren la No pérdida neta de biodiversidad, a partir de lo establecido el Manual de compensaciones del medio biótico

La zona objeto de compensación corresponde al borde del patio taller hacia el humedal La Conejera. Esta zona cuenta con un área de 1,54 ha, con 0,79 ha de pastos limpios y 0,27 ha de bosque de galería y ripario. Teniendo en cuenta la recomendación de la CAR para Plantaciones forestales protectoras, protectoras-productoras y productoras será necesaria la plantación de 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.

Componente de Valor 6: Áreas para disposición de RCD

La afectación a este componente está relacionado con la disminución de áreas disponibles para la disposición de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Considerando un escenario crítico en el que se presente la ejecución simultánea de proyectos en la ciudad, se podría esperar un incremento en los RCD generados y por ende la disminución de las zonas en las que pueden disponerse. Sin embargo, hay que considerar que de acuerdo con la Resolución 1257 de 2021, los grandes generadores deberán aprovechar efectivamente un porcentaje en peso del total de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la obra, conforme a la categoría del municipio donde ésta se localice. Para el caso de Bogotá corresponde a un 50% a partir del 2026. Así mismo, la ciudad cuenta con zonas suficientes para la disposición de RCD de acuerdo con el POT de Bogotá del 2021.

8.3.1.2.2. Límites espaciales y temporales de los VEC (PASO 2)

La espacialidad y temporalidad definida para el análisis de cada VEC, considera inicialmente la duración de las fases de pre construcción, construcción y operación y su localización en la ciudad de Bogotá D.C (Véase Tabla 65).

Tabla 65. Temporalidad y espacialidad de los VEC

VEC	Temporalidad	Espacialidad
Aire	Se considera que este impacto es acumulativo durante todas las fases del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, es decir mayor a 10 años. Así mismo las condiciones de la ciudad ocasionan que actualmente se desarrolle este impacto.	Si bien el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá está delimitado por su área de influencia, el impacto acumulativo sobre la calidad de aire se desarrolla en toda la ciudad, debido a la propia dinámica de la misma.
Ruido ambiental	Este impacto acumulativo se presenta durante todas las fases del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, es decir mayor a 10 años. De igual manera este impacto es acumulativo debido a las actividades propias de la ciudad.	El impacto sobre el ruido ambiental también se desarrolla en toda la ciudad, teniendo en cuenta la dinámica de la misma, que se acumula al ruido generado durante las fases del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, el cual cuenta con un área de influencia ya delimitada.

VEC	Temporalidad	Espacialidad
Movilidad	El ordenamiento actual del territorio, la expansión urbana y el aumento en la densidad poblacional han coaccionado un cambio significativo en la movilidad, por lo que la temporalidad está asociada a la dinámica de la ciudad, es este sentido se considera que este VEC es un factor que se ha presentado y se presentará durante el desarrollo de cualquier actividad relacionadas con la infraestructura vial, teniendo en cuenta los proyectos que encuentran en ejecución y complejizan la movilidad en los sectores por los que se desarrollará el proyecto y que será un impacto acumulativo durante todas las fases del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.	Al igual que la temporalidad, la espacialidad de este VEC se percibe en toda la ciudad ya que las diferentes actividades u obras de infraestructura, generan cambios significativos en la movilidad de toda la ciudad.
Economía	El impacto a las actividades económicas formales e informales se presenta durante todas las fases del proyecto en la medida en que responde a las dinámicas sociales, culturales, políticas y organizativas que se suscitan en la ciudad - región. Por su naturaleza (permanente), se consideran acumulativos para el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.	Las actividades económicas formales e informales tienen una amplia cobertura que supera los límites departamentales y tiene efectos en la región Bogotá – Cundinamarca. Cualquier intervención en la ciudad tiene efectos sobre los diferentes sectores de la economía.
Áreas de compensación	La afectación a este componente está relacionado con la disminución de áreas de compensación disponibles para el enriquecimiento de las zonas afectadas por las obras de proyectos en ejecución en la ciudad. Por su naturaleza (permanente), se consideran acumulativos para el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.	Dentro del POT de Bogotá del 2021 se tiene contemplado que los proyectos de desarrollo urbano puedan generar áreas de compensación y/o cesión dentro de las Áreas Protegidas, elementos de la Estructura Ecológica Principal y estrategias de conectividad de la Estructura Ecológica Principal o sus áreas colindantes que permitan aumentar su área con fines de conectividad ecológica y aumento, generación o mejoramiento de servicios ecosistémicos. Por lo tanto, este VEC se asocia espacialmente a las zonas indicadas por el POT.

VEC	Temporalidad	Espacialidad
Áreas para disposición de RCD	La afectación a este componente está relacionado con la disminución de áreas disponibles para la disposición de RCD. Por su naturaleza (permanente), se consideran acumulativos para el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.	Los sitios de disposición final de RCD se localizarán prioritariamente en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas, entre otros. Por lo tanto, este VEC se asocia espacialmente a las zonas indicadas en el POT 2021.

Fuente: UT MOVIUS 2022

8.3.1.2.3. Análisis de otras actividades y factores externos (PASO 3)

Teniendo en cuenta que el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, se adelantará en una urbe intervenida donde confluyen diferentes tipos de proyectos de infraestructura en desarrollo y proyectados, es razonable indicar que se presentan algunos impactos acumulativos derivados de estas actividades.

Proyectos en desarrollo y planeados en el área de estudio.

En la Tabla 66, se presenta el listado y la estimación del tiempo de inicio de construcción de los proyectos que tendrán algún grado de incidencia en la determinación de los impactos acumulativos con este proyecto.

Tabla 66. Proyectos en desarrollo y planeados

Proyecto	Estimación en el inicio de la construcción			
	Actuales	Corto plazo (< 2 años)	Mediano plazo (Entre 2 y 10 años)	Largo plazo (> 10 años)
Corredor Férreo del Norte - Estructuración Otrosí Convenio 18 de 2019 Factibilidad Regiotram Norte			x	
Troncal Carrera 68 desde Carrera Séptima hasta Autopista Sur - Contrato E&D IDU 1345 de 2017 - En Obra	x			
Corredor Verde de la Carrera 7 desde la Calle 32 hasta la Calle 93a, Ramal de la Calle 72 entre Carrera 7 y Carrera 13 y demás obras complementarias,			x	

Proyecto	Estimación en el inicio de la construcción			
	Actuales	**Corto plazo (< 2 años)**	**Mediano plazo (Entre 2 y 10 años)**	**Largo plazo (> 10 años)**
en Bogotá D.C. Contrato IDU No.1299 de 2021				
Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá	x			

Fuente: UT MOVIUS 2022

A continuación, se describen de manera general los proyectos relacionados en la Tabla 66, que pueden incidir directamente en los impactos acumulativos del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.

- Corredor Férreo del Norte - Estructuración Otrosí Convenio 18 de 2019 Factibilidad Regiotram Norte [2]

El proyecto de Corredor férreo del norte (ver Figura 89) cuenta con una longitud de 24 kilómetros y permitirá el tránsito masivo de ciudadanos de manera directa desde las zonas urbanas consolidadas del centro al norte, por medio del Sistema de transporte masivo de Bus–BRT junto a la línea férrea del Norte. Estas zonas consolidadas se caracterizan por la presencia principalmente de usos residenciales, de comercio, de servicios y de usos industriales, las cuales se beneficiarían del proyecto ya que tienen una vocación de conexión regional. Asimismo, el presente proyecto mejoraría los indicadores de movilidad al conectarse con la red de Transmilenio existente. El proyecto generaría un corredor de movilidad eficiente que obedeciera a la demanda de movilidad de la ciudad-región al conectar el territorio de la sabana con el norte del país, por el costado oriental de la ciudad. Este es un corredor vial consolidado y construido a través de varios contratos en el tiempo, cada uno con un alcance diferente de acuerdo con la necesidad del momento y sobre todo acorde con el presupuesto vial disponible.

El trazado del proyecto Corredor Férreo del Norte se inicia a la altura de la intercepción de la Calle 19 con Carrera 68 y continúa por la Carrera 66, luego entra a la Avenida Ciudad de Quito donde ya está construida la troncal BRT, corre por la Diagonal 92 hasta la Carrera 9 y por esta hasta llegar al límite del perímetro urbano, la mayor parte de su recorrido se extiende sobre suelo urbano de las localidades de Puente Aranda, Teusaquillo, Barrios Unidos, Fontibón y Chapinero. En la Localidad de Usaquén afecta suelo urbano, de expansión urbana y una pequeña franja de suelo rural.

[2] IDU, Documento Técnico de Soporte “PreFactibilidad Corredor Férreo del Norte” (2017)

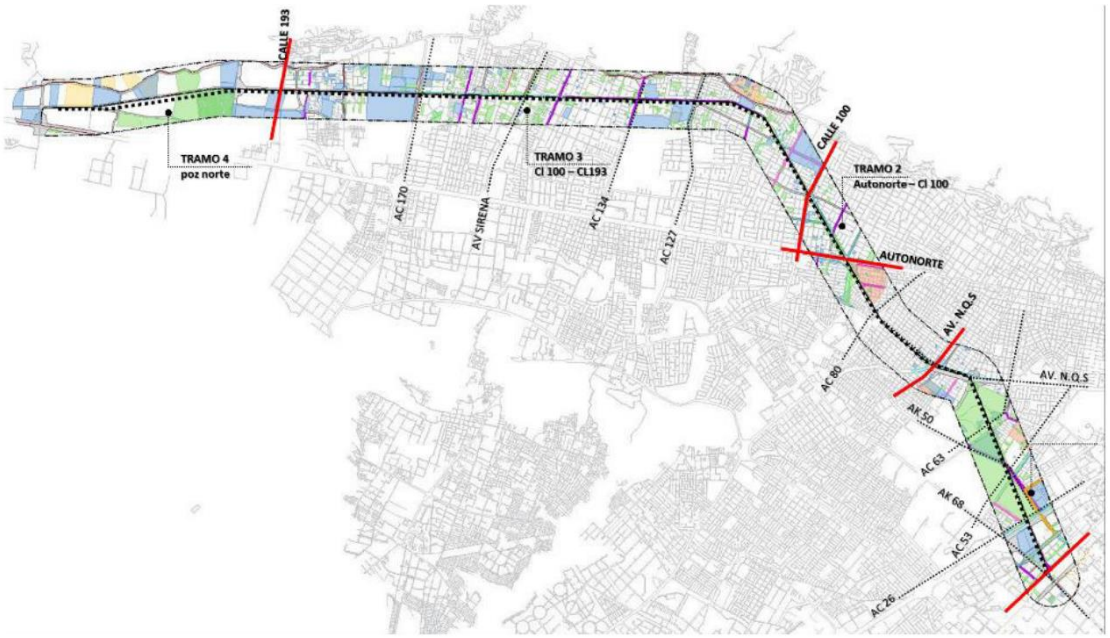


Figura 89. Localización General
Fuente: IDU, Documento Técnico de Soporte "PreFactibilidad Corredor Férreo del Norte" (2017)

- Troncal Carrera 68 desde Carrera Séptima hasta Autopista Sur - Contrato E&D IDU 1345 de 2017 - En Obra[3]

La adecuación de la troncal Avenida Congreso Eucarístico (carrera 68) desde la carrera séptima hasta la autopista sur, hace parte de los procesos de transformación y crecimiento de los sistemas de movilidad de la ciudad de Bogotá, como respuesta a las necesidades de desarrollo y evolución que durante los últimos años se han venido presentado y que buscan mejorar la eficiencia de los sistemas de transporte público que actualmente existen. El proyecto adecuación del Sistema Transmilenio por la carrera 68 (ver Figura 90) se localiza en la ciudad de Bogotá en las localidades de: Usaquén, Chapinero, Suba, Barrios Unidos, Engativá, Teusaquillo, Fontibón, Puente Aranda y Kennedy específicamente. Las UPZ por las cuales transcurre el proyecto por tramo son:

- Tramo 1 Subtramo 1: Muzu, Carvajal y Ciudad Montes.
- Tramo 1 Subtramo 2: San Rafael, Américas, Puente Aranda y Bavaria.
- Tramo 1 Subtramo 3: Puente Aranda, Granjas de Techos, Ciudad Salitre Occidental y Ciudad Salitre Oriental.
- Tramo 2: Ciudad Salitre Occidental, Ciudad Salitre Oriental, Parque Simón Bolívar -CAN, Jardín Botánico, Parque Salitre y Las Ferias.
- Tramo 3: Las Ferias, 12 de octubre, Los Andes y La Floresta.
- Tramo 4: Los Andes, La Floresta, Chico Lago, La Alhambra, Santa Bárbara y Usaquén.

[3] Factibilidad, estudios y diseños para la adecuación al sistema Transmilenio de la Troncal Avenida Congreso Eucarístico (carrera 68) desde la Carrera 7 hasta la Autopista Sur y de los equipamientos urbanos complementarios, en Bogotá, D.C.

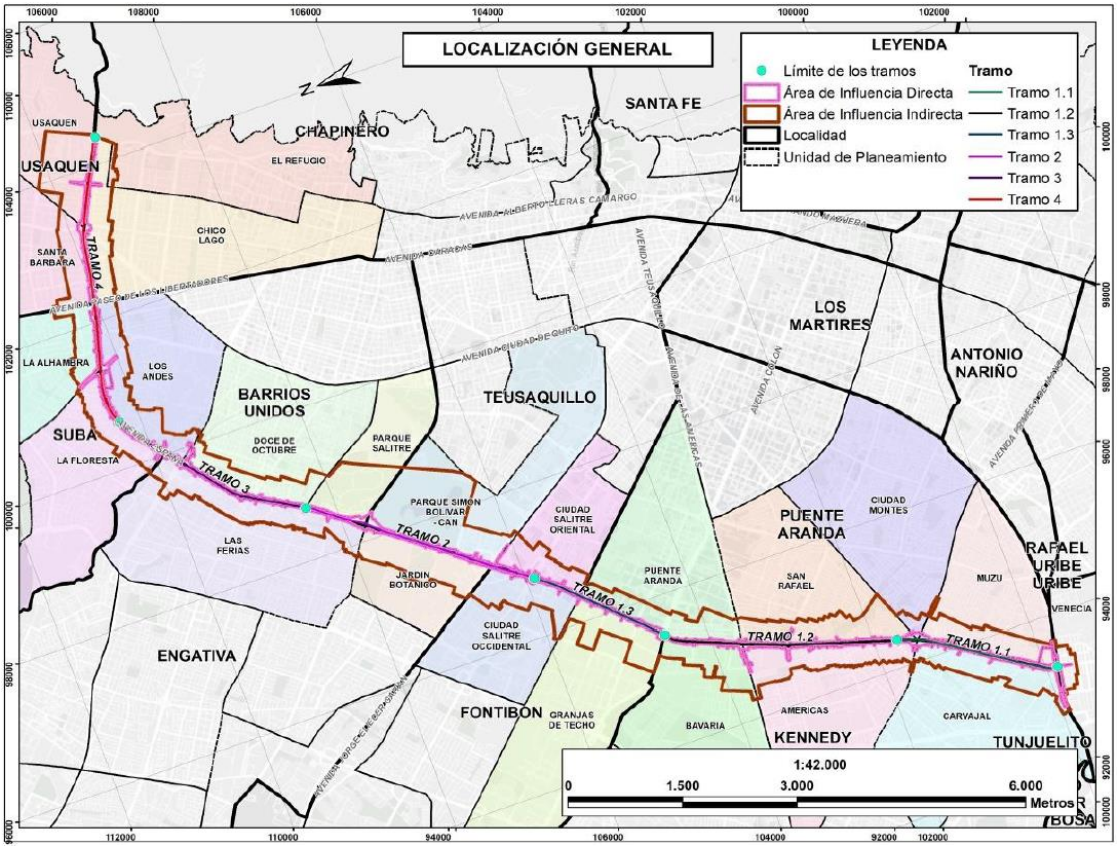


Figura 90. Localización General del proyecto con localidades y UPZ
Fuente: Consorcio Consultores Transmilenio, 2018

El corredor vial diseñado se compone de una franja de circulación vehicular, que en cada sentido dispone de 3 carriles para la circulación de tráfico mixto, 1 carril de circulación del sistema de transporte masivo BRT entre estaciones, el cual se amplía a 2 carriles BRT en estaciones e intersecciones a nivel, se acompaña de unas franjas de espacio público lateral claramente delimitadas con un ancho de 5.0 m en el costado occidental y de 8.0m en el costado oriental, este último incluye ciclo ruta, franjas abordadas, franjas de amoblamiento y zonas de circulación peatonal.

- Corredor Verde de la Carrera 7 desde la Calle 32 hasta la Calle 93a, Ramal de la Calle 72 entre Carrera 7 y Carrera 13 y demás obras complementarias, en Bogotá D.C. Contrato IDU No.1299 de 2021[4]

El diseño del corredor verde carrera séptima Tramo II, tiene un área de influencia directa que va desde la CL 32 hasta la CL 93a y demás obras complementarias, incluyendo estaciones, deprimidos y sus conexiones operacionales en la calle 72 hasta la Avenida Caracas (ver Figura 91). El proyecto se encuentra ubicado sobre la Carrera Séptima en el centro y nororiente de la ciudad. Sus límites están comprendidos entre la Calle 32 hasta la Calle 93A y ramal de la Calle 72 entre Carrera 7 y la Carrera 13.

[4] Actualización, complementación, ajustes de los estudios y diseños existentes, y/o elaboración de los estudios y diseños, para el corredor verde de la Carrera 7 desde la Calle 32 hasta la Calle 93A, ramal de la Calle 72 entre Carrera 7 y Carrera 13 y demás obras complementarias, en Bogotá D.C.

Este proyecto nace de la necesidad de la Administración Distrital por desarrollar un proyecto de corredor verde por la Carrera Séptima, como política pública concebida para dar solución a los problemas de movilidad y transporte por esta importante vía de la ciudad, desde la calle 26 hasta la calle 200. Lo anterior basado en los principios de diálogo, participación informada, transparencia, inclusión, equidad, búsqueda de consensos, prevalencia del interés general y atención a los condicionantes técnicos, financieros y temporales. En este sentido, el proyecto prevé la implementación de sistemas sostenibles de movilidad, priorizando la movilidad sin contaminación, incentivando el uso de la bicicleta y adoptando sistemas de transporte público impulsados por energías limpias.

El corredor verde de la Carrera Séptima, no solo se limita a brindar soluciones de movilidad sino, además, a implementar sistemas de transporte eficientes y sostenibles ambientalmente que, en conjunto con la recuperación de la conectividad ambiental de la carrera séptima con los cerros orientales, la articulación con los senderos recreativos y los ríos, y el fomento al arbolado urbano, contribuirán a mejorar la calidad del aire y a proteger el medio ambiente. Toda esta integración ambiental permitirá, así mismo, que la Séptima se convierta en una calle con vocación de lugar. Esto es, un espacio para la vida, para encontrarse, moverse y disfrutar Bogotá. De esta manera, la carrera séptima promoverá lugares para permanecer e interactuar, será un espacio público incluyente que permita el disfrute activo de los parques existentes, integre el patrimonio y los bienes culturales, catalice nuevos usos del suelo y active la vida pública.



Figura 91. Localización General Proyecto
Fuente: Consorcio Corredor Vial VP, 2022

- Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá[5]

El proyecto de la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) consiste en un metro completamente automático cuyo principal objetivo responderá a la creciente demanda de movilidad de la ciudad otorgando un servicio de calidad a los habitantes de la capital colombiana.

[5] Consorcio METROBOG con información secundaria 2017

Concebida integralmente en viaducto sobre corredores viales existentes en la ciudad, los cuales se adecuarán y modificarán para la funcionalidad del metro y la movilidad de la ciudad, la Primera Línea del Metro permitirá a los habitantes del sudoeste de Bogotá obtener un acceso rápido al centro de la ciudad hasta la calle 72 con caracas (ver Figura 92 y Figura 93). La línea en operación en la fase 1 contará con 24 kilómetros de longitud aproximadamente, 15 estaciones más la estación futura ALO y una previsión futura de dos extensiones para los años 2030 y 2050.

A lo largo del corredor, se van a intervenir y reconfigurar integralmente, en infraestructura y urbanismo, siete perfiles viales. Estos buscan integrar todos los elementos que componen al trazado: calzadas mixtas y de buses, vías ciclorutas, superestructura del viaducto, estaciones de metro y Transmilenio, arborización de todo el corredor, actualización de andenes, entre otros. La infraestructura vial actual que compone el trazado de la PLMB está conformado por: la Malla vial arterial, la Malla vial intermedia, la Malla vial local, Alamedas y pasos peatonales, Red de ciclo rutas y corredores de movilidad local, Malla vial rural según el Plan de Ordenamiento Territorial en el Decreto 190 del 2004.

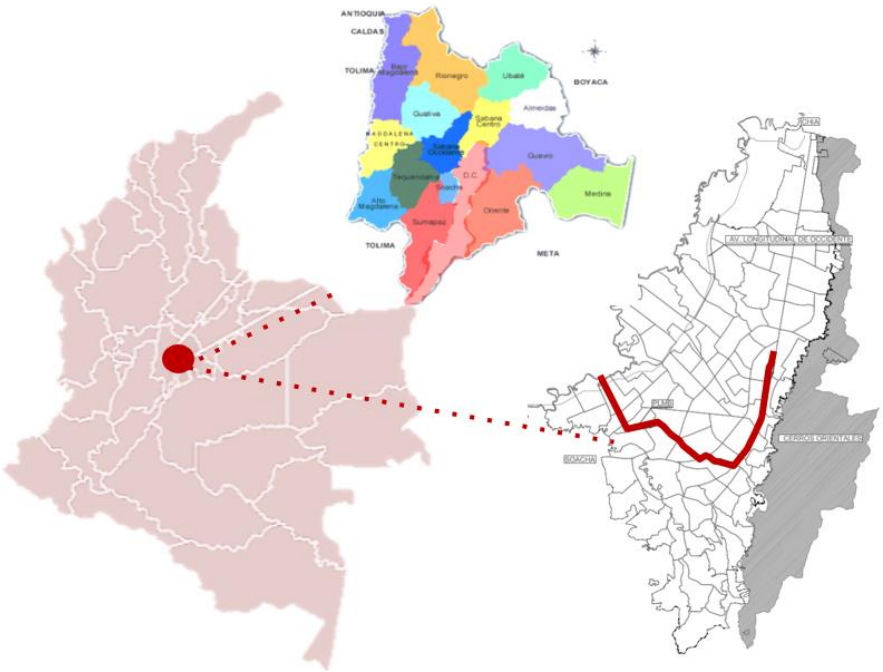


Figura 92. Localización general (Colombia-Cundinamarca-Bogotá DC).
Fuente: Consorcio METROBOG con información secundaria 2017

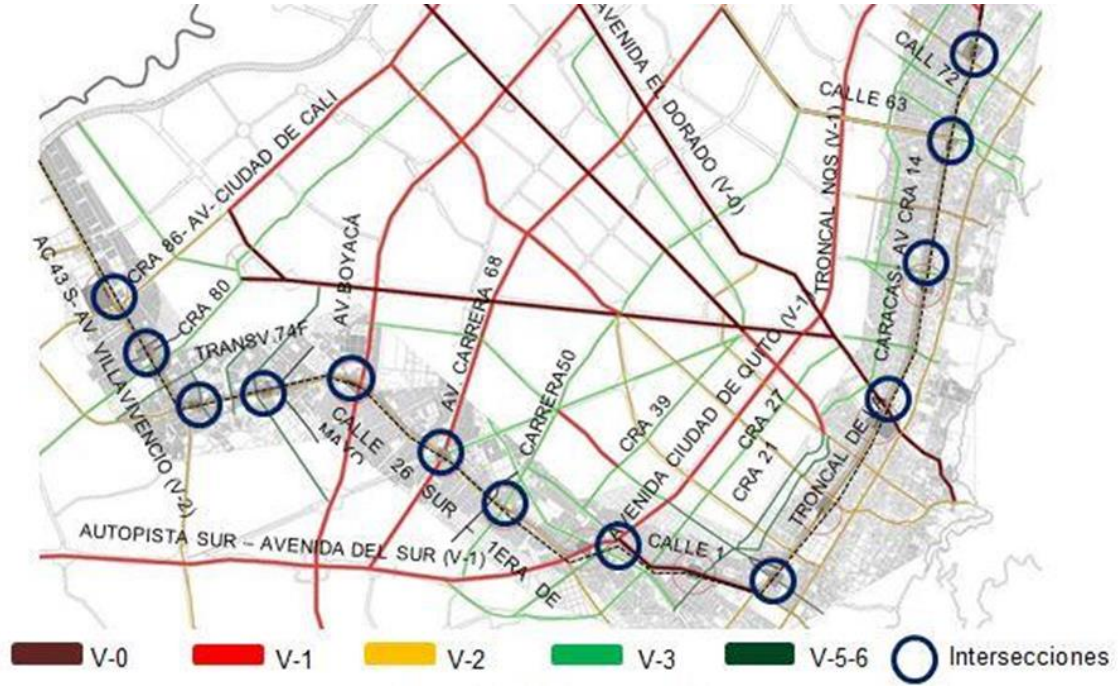


Figura 93. Estructura vial
Fuente: Diagnóstico POT Bogotá, revisión general 2017/Grupo de trabajo Consorcio METRO BOG 2017.

8.3.1.2.4. Línea base (estado actual) y tendencia de los VEC (PASO 4)

Para determinar el estado actual y la tendencia de los componentes valorados, se parte de la información consignada en la línea base del presente Estudio Ambiental y Social.

En el análisis integral, es necesario considerar las condiciones propias de la zona del proyecto, donde se presentan variaciones climáticas, de movilidad, actividades asociadas a proyectos de infraestructura y la dinámica poblacional de la misma. Teniendo en cuenta estas consideraciones, a continuación, se presenta un análisis resumido del estado actual y tendencias de los VECs seleccionados.

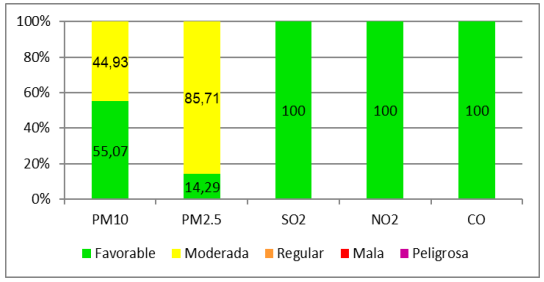
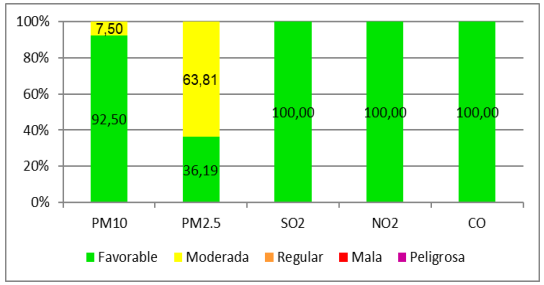
Componente de Valor 1: Aire

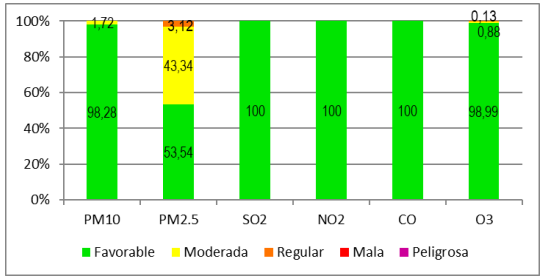
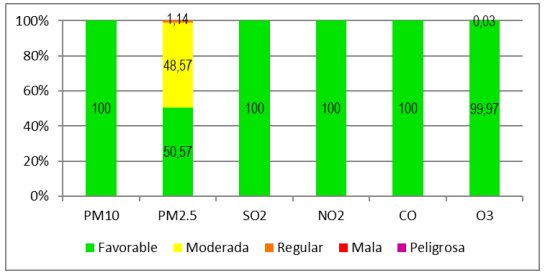
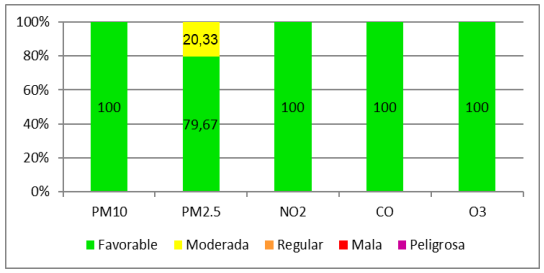
- Estado Actual

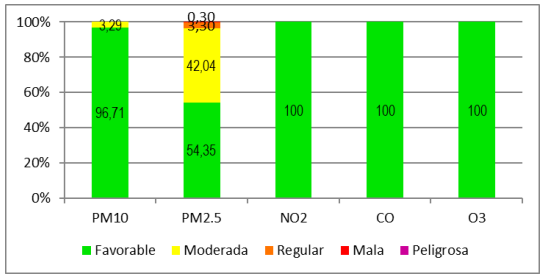
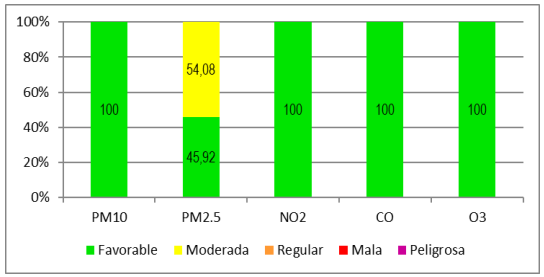
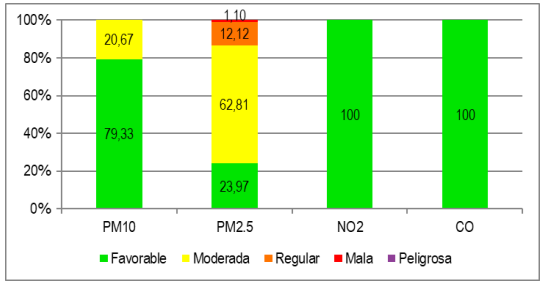
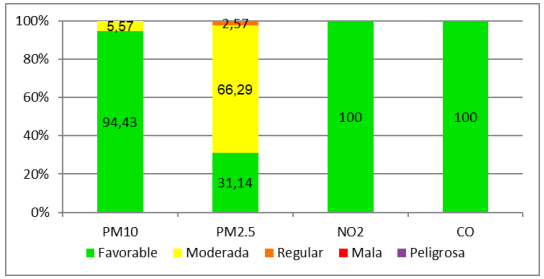
Conforme con los resultados de la línea base de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, obtenidos a partir de la consulta de información secundaria disponible en la materia, ante la autoridad ambiental competente (SDA), se considera lo siguiente:

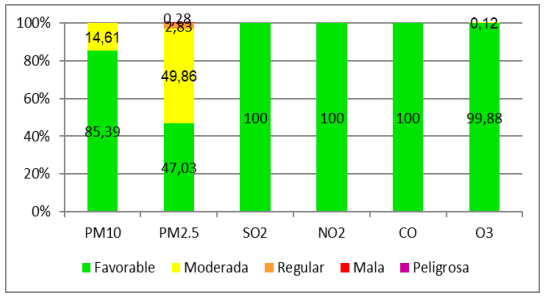
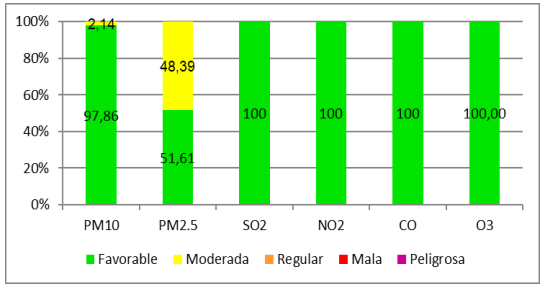
Los valores del IBOCA se ubican en una escala adimensional de 0 a 500, que han sido agrupados en 6 rangos que guardan estrecha relación con la amenaza que, a la salud humana, representan dichos niveles de contaminación del aire. Para facilitar su interpretación cada uno de estos rangos ha sido asociado a un color que sirve de alerta: Verde (favorable), Amarillo (moderada), Naranja (regular), Rojo (mala), Morado (peligrosa). En la Tabla 67 se presentan los resultados obtenidos para las estaciones consideradas.

Tabla 67. Resultados Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud - IBOCA

Estación	Año 2020	Año 2021	Estado
Bolivia			Tanto para el año 2020 como 2021 el 100% de las mediciones de los contaminantes SO_2, NO_2 y CO registraron un IBOCA "Favorable", indicando un riesgo bajo para la salud. Para PM_{10} predomina IBOCA "Favorable" evidenciando una mejora del 2020 al 2021 en casi un 30%. Para el $PM_{2.5}$ predominan moderadas de calidad del aire para ambos años, evidenciando mejora en el 2021.

Estación	Año 2020	Año 2021	Estado
CDAR			Tanto para el año 2020 como 2021 el 100% de las mediciones de los contaminantes SO_2, NO_2, CO y O_3 registraron un IBOCA "Favorable", indicando un riesgo bajo para la salud. Para PM_{10} predomina IBOCA "Favorable" evidenciando una mejora al 100% del 2020 al 2021. Para el $PM_{2.5}$ las condiciones moderadas y favorables de calidad del aire para ambos años se encuentran alrededor del 50%, evidenciando mejoras en el 2021.
Colina			Para el año 2021 el 100% de las mediciones de los contaminantes O_3, NO_2, CO y PM_{10} registraron un IBOCA "Favorable", indicando un riesgo bajo para la salud. Para el $PM_{2.5}$ se evidencian condiciones moderadas y favorables de calidad del aire con mayor predominancia de esta última.

Estación	Año 2020	Año 2021	Estado
Las Ferias			Tanto para el año 2020 como 2021 el 100% de las mediciones de los contaminantes NO_2, CO y O_3 registraron un IBOCA "Favorable", indicando un riesgo bajo para la salud. Para PM_{10} predomina IBOCA "Favorable" evidenciando una mejora al 100% del 2020 al 2021. Para el $PM_{2.5}$ las condiciones moderadas y favorables de calidad del aire para ambos años se encuentran alrededor del 50%, evidenciando mejoras en el 2021.
7ma móvil			Tanto para el año 2020 como 2021 el 100% de las mediciones de los contaminantes SO_2 y NO_2 registraron un IBOCA "Favorable", indicando un riesgo bajo para la salud. Para PM_{10} predomina IBOCA "Favorable" evidenciando una mejora del 2020 al 2021. Para el $PM_{2.5}$ en índice indicó condiciones malas y regulares para ambos años, evidenciando mejora en el 2021. Esto indica una alta posibilidad de que grupos sensibles presenten problemas respiratorios.

Estación	Año 2020	Año 2021	Estado
Suba			Tanto para el año 2020 como 2021 el 100% de las mediciones de los contaminantes SO_2, NO_2, y CO registraron un IBOCA "Favorable", indicando un riesgo bajo para la salud. Para PM_{10} y O_3 predomina IBOCA "Favorable" evidenciando una mejora del casi 100% del 2020 al 2021. Para el $PM_{2.5}$ las condiciones moderadas y favorables de calidad del aire para ambos años se encuentran alrededor del 50%, evidenciando mejoras en el 2021.

Fuente: UT MOVIUS 2022

- Tendencia

En la ciudad se cuenta con la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB, que permite recolectar información sobre la concentración de material particulado, de gases contaminantes y de las variables en forma continua y permanente, la cual brinda información para llevar a cabo el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá, es el instrumento de planeación a corto y mediano plazo para Bogotá, D.C., el cual orienta las acciones progresivas de los actores distritales tendientes a la descontaminación del aire de la ciudad, con el propósito de prevenir y minimizar los impactos al ambiente y a la salud de los residentes[6].

Para lograr establecer las tendencias de la calidad del aire, se utiliza el índice multipropósito Bogotano de Calidad del Aire (IBOCA), el cual registra la información de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire, y comunica de forma sencilla, oportuna y clara el riesgo ambiental por contaminación atmosférica, de igual manera funciona como indicador de riesgo ambiental por contaminación atmosférica en el marco del Sistema Distrital de Alertas del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático.

De acuerdo con el Informe Anual de Calidad del Aire en Bogotá (2020)[7], para el parámetro de PM_{10} se observa una tendencia a la reducción de las concentraciones con el paso de los años, con lo cual todas las estaciones a excepción de Carvajal-Sevillana cumplen con el nivel máximo permisible desde 2018. En relación con el $PM_{2.5}$, se observa que las concentraciones del año 2020 en general fueron menores o similares a las de los años anteriores, y a excepción de Carvajal-Sevillana, se han mantenido las concentraciones anuales por debajo del nivel máximo permisible. En la estación Fontibón se observó el aumento de 1 µg/m^3 con respecto al 2019, y en Puente Aranda se evidenció un incremento de 4 µg/m^3 en relación con el 2018. Las restricciones en las actividades de la ciudad y en la circulación de vehículos incidieron en la reducción generalizada de las concentraciones de $PM_{2.5}$. Sin embargo, el primer trimestre del año la ciudad tuvo condiciones normales de funcionamiento y además hubo influencia en las concentraciones de material particulado provenientes de incendios forestales, por lo cual no se ha evidenciado una tendencia a la reducción generalizada de las concentraciones en la ciudad. Por su parte, las concentraciones promedio anual de NO_2 han permanecido por debajo de los niveles máximos permitidos, y la estación Carvajal-Sevillana ha registrado las concentraciones más altas de la ciudad, siendo el valor del año 2018 el más alto del periodo con 50 µg/m^3. Por otro lado, la estación Guaymaral ha registrado las concentraciones más bajas en los últimos tres años, aunque el promedio anual más bajo se observó en Kennedy en el año 2017, con 11 µg/m^3.

Componente de Valor 2: Ruido ambiental

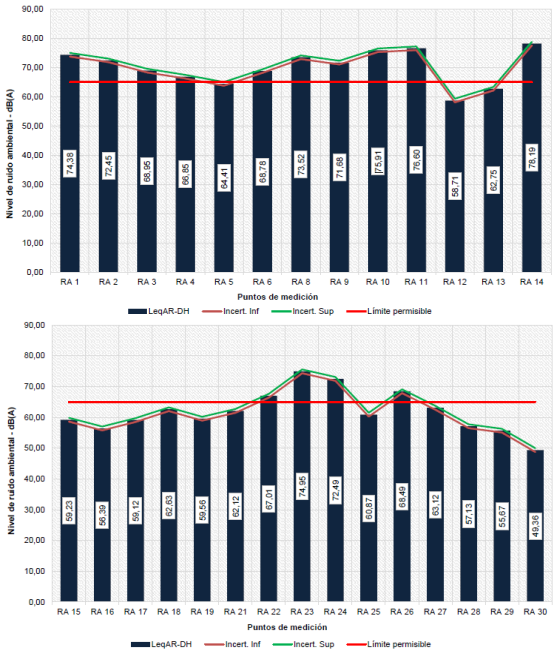
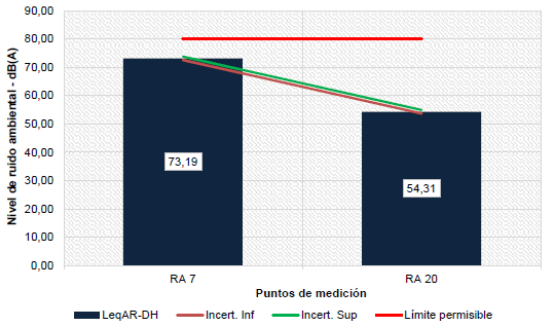
- Estado Actual

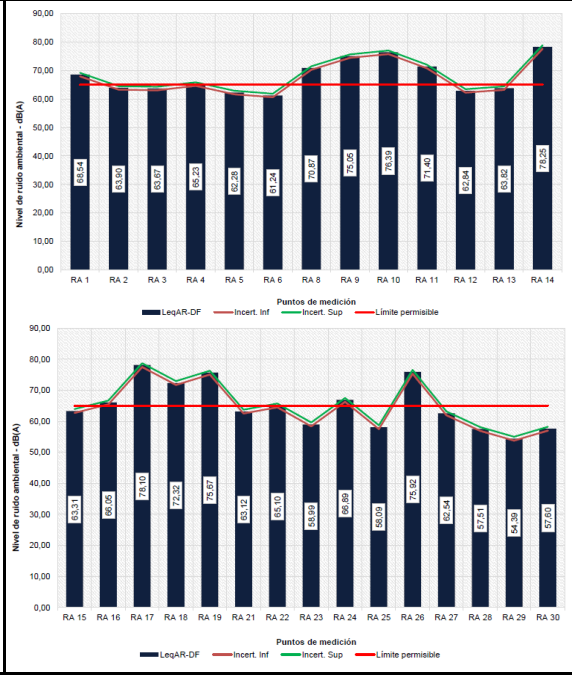
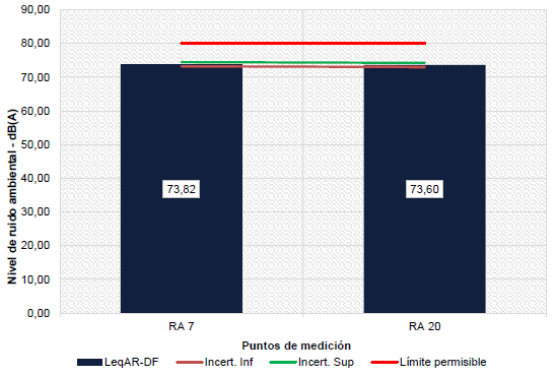
Los puntos de monitoreo se ubicaron a lo largo del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá. Alrededor de los puntos de monitoreo se evidenciaron principalmente viviendas, zonas comerciales, parques en zonas urbanas, vías troncales y vías principales. Para el monitoreo se realizaron cuatro jornadas de medición, siguiendo los lineamientos de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. Los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderados A, (LAeq,T) para cada uno de los monitoreos de ruido fueron ajustados o corregido de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 8 de la Resolución 0627 de 2006, utilizando la metodología presentada en el Anexo II de la citada Resolución. Conforme al Artículo 17 de la Resolución 627 de abril de 2006 del hoy MADS, se estableció según su ubicación y relación con el entorno comparar los resultados con el Sector B. Tranquilidad y ruido moderado con un límite máximo de ruido de 65 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en periodo nocturno y el Sector C, subsector zonas con usos permitidos de oficinas con un límite máximo de ruido de 65 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en periodo nocturno para los tres subsectores mencionados.

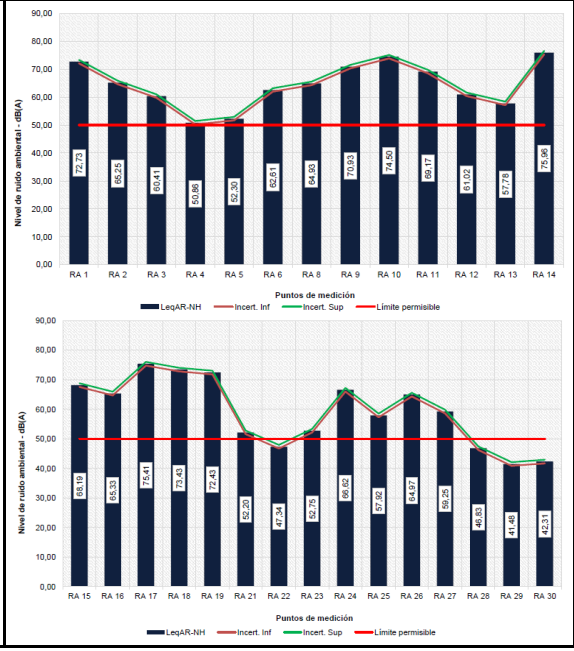
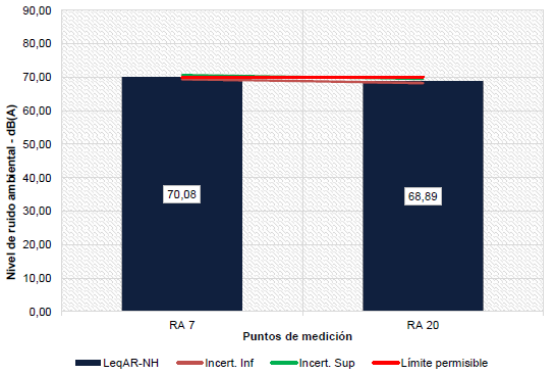
[6] Consultado en línea: http://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire
[7] Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020. Informe anual de calidad del aire en Bogotá. https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=18852

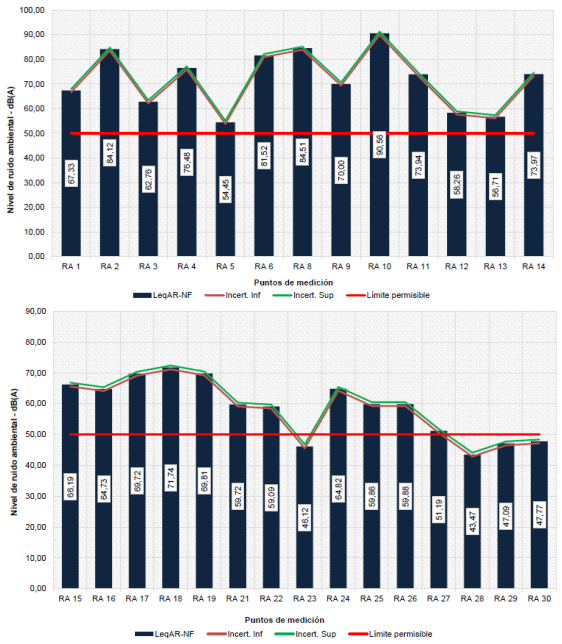
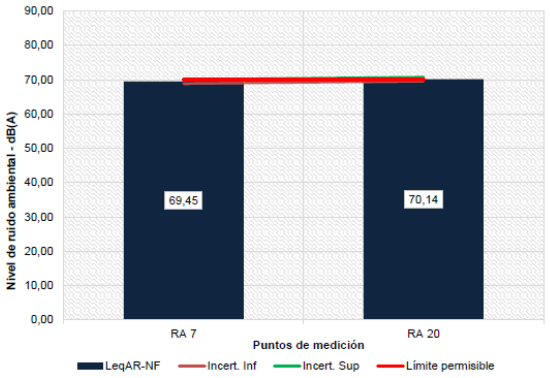
Se realizó el monitoreo de ruido ambiental y de acuerdo con los límites establecidos en la Resolución 627 de 2006, Sector B, zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes, subsector parques en zonas urbanas, diferentes a los parques mecánicos al aire libre y Sector C, subsector zonas con usos permitidos de oficinas, subsector de zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales. De los resultados se concluye que 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. Así mismo, en la Tabla 68 se evidencia lo siguiente:

Tabla 68. Resultados monitoreos de ruido

Jornada	Resultados Sector B	Resultados Sector C	Conclusión
Diurna hábil			De los resultados reportados para la jornada diurna, en día hábil y en día no hábil, dieciséis (16) de los treinta (30) puntos de monitoreo se encuentran por debajo del respectivo límite normativo para la jornada diurna en los subsectores correspondientes a cada uno de los puntos de monitoreo.

Jornada	Resultados Sector B	Resultados Sector C	Conclusión
Diurna no hábil			De los resultados reportados para la jornada diurna, en día hábil y en día no hábil,dieciséis (16) de los treinta (30) puntos de monitoreo se encuentran por debajo del respectivo límite normativo para la jornada diurna en los subsectores correspondientes a cada uno de los puntos de monitoreo.

Jornada	Resultados Sector B	Resultados Sector C	Conclusión
Nocturna hábil			Con respecto a los resultados obtenidos durante la jornada nocturna en día hábil, se evidencia que veinticinco (25) de treinta (30) puntos de monitoreo se encuentran por encima del límite normativo establecido para cada subsector objeto de comparación, con excepción de los puntos RA 20, RA 22, RA 28, RA 29 y RA 30.

Jornada	Resultados Sector B	Resultados Sector C	Conclusión
Nocturna no hábil			Con respecto a los resultados obtenidos durante la jornada nocturna en día no hábil, se evidencia que veinticinco (25) de treinta (30) puntos de monitoreo presentaron resultados por que se encuentran por encima de los respectivos límites normativos para cada subsector, con excepción de los puntos RA 7, RA 23, RA 28, RA 29 y RA 30.

Fuente: UT MOVIUS 2022

- Tendencia

Las condiciones actuales de la ciudad de Bogotá, generan una tendencia al aumento en los niveles de presión sonora a causa del aumento, flujo y distribución de vehículos de transporte público y particular, los cuales tendrán un carácter acumulativo con el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, en la medida que serán actividades complementarias que se ejecutarán y operarán de manera conjunta.

Componente de Valor 3: Movilidad

- Estado actual

El Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 "Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del siglo XXI", busca promover de modos sostenibles de transporte, el mejoramiento de los tiempos y de la experiencia del desplazamiento, teniendo a la red de metro regional, de buses y a la red de ciclorutas como ejes articuladores de la movilidad tanto de la ciudad como de la región. Para ello, se formulan estrategias y proyectos para mejorar la experiencia de los tiempos de desplazamiento en Bogotá – Región. Para ello se requiere un sistema de transporte masivo multimodal, regional, sostenible, limpio y que cumple con todos los parámetros en materia de bioseguridad, complementado con el mejoramiento integral de la red de ciclorrutas de la ciudad que mejoren las condiciones de accesibilidad y seguridad de la red, aumentando así el número de personas que utilizan la bicicleta para transportarse.

De acuerdo con el Plan Distrital de Desarrollo, en los últimos 5 años, el parque automotor de automóviles ha crecido un 24%, el de las camionetas un 62% y el de las motos, un 23%. En contraste, los vehículos para servicio público han crecido un 2%. Actualmente en Bogotá circulan cerca de 2 400 000 vehículos de los cuales, el 50% son automóviles, el 20% motocicletas y el 14%, camionetas. Solo un 5% corresponde a transporte de servicio público y un 2% a taxis amarillos. Esto significa que por cada 3 habitantes hay un vehículo a motor. Estas cifras resultan preocupantes toda vez que una movilidad sostenible implica desestimular el uso del transporte privado y aumentar, con calidad y eficiencia, el servicio público de transporte. Así mismo, se busca alentar el uso de la bicicleta (con adecuada infraestructura y condiciones de seguridad para el desplazamiento de sus usuarios) y de otros medios como trenes y buses eléctricos.

Así mismo, en el Plan Distrital de Desarrollo se indica que el modo de transporte está vinculado a la zona en donde viven y trabajan las personas y a su nivel de ingresos. Con relación a la población ocupada de cada localidad, la proporción de personas que usan Transmilenio y/o moto para ir a trabajar es más alta hacia el sur y al occidente de la ciudad, que es donde se encuentran los mayores tiempos promedio de viaje. De esta manera la moto se presenta como alternativa por su capacidad de reducir gastos en transporte y en el tiempo de desplazamiento en la periferia.

Por el contrario, el uso del carro particular y/o desplazamiento a pie se concentra en la zona nororiental y central de la ciudad. El primer modo coincide con zonas donde se encuentran los hogares de mayor ingreso los cuales, a pesar de las cercanías con las centralidades y sitios de empleo, prefieren el confort frente al uso del transporte público masivo. Por su parte, las personas que se desplazan a pie se asocia con la cercanía a los lugares de trabajo.
Finalmente, la bicicleta tiene una participación importante en Barrios Unidos y al occidente de la ciudad. En la primera zona, por la cercanía a las centralidades de la ciudad y en la segunda, como medio de ahorro en el gasto en transporte.

Ahora bien, la Encuesta de Movilidad 2019 indica que las personas que viven y trabajan en Bogotá tardan en promedio 65,5 minutos en llegar a su sitio de trabajo, mientras que las personas que trabajan en Bogotá tardan en promedio 99,07 minutos. Este ejercicio muestra que las personas que trabajan en Bogotá y viven en municipios aledaños, demoran en promedio 33,55 minutos adicionales en desplazamiento al trabajo frente a personas que viven y trabajan en Bogotá.

- Tendencia

La problemática en torno a la movilidad tienden a aumentar, ya que el parque automotor aumenta constantemente al igual que la población y la infraestructura vial no tiene la capacidad para atender la demanda, adicionalmente en algunos tramos se encuentra en mal estado generando aumento en los tiempos de desplazamiento, los trancones en las vías principales son permanentes y en las horas pico se acentúan. Se presenta inconformidad en los usuarios del transporte público, inconformidad que se ha hecho evidente en los diferentes medios de comunicación.

Componente de Valor 4: Economía

- Estado actual

La región Bogotá-Cundinamarca es la economía más importante del país por el tamaño del mercado, la diversificación productiva y la base empresarial. La región genera el 30% del PIB, la mayoría de la producción en la mayoría de las actividades productivas y el número de empresas representa el 29% de las del país. Es considerada como una de las cinco ciudades más atractivas para los negocios.

La Región tiene una población de 10,7 millones de habitantes, el 22% de la población nacional. En Bogotá viven cerca de 8 millones y en Cundinamarca 2,7 millones de habitantes[8] (DANE, 2018). Igualmente, Bogotá cuenta con el mayor mercado de trabajo del país, con cerca de 3,8 millones de empleados y una tasa de ocupación del 54,6% en 2021[9]. En Bogotá se localizan 382.000 empresas, el 29% de las empresas de Colombia y es la principal plataforma empresarial del país. La mayoría de las empresas de la región se localizan en Bogotá.

Diversos estudios han mostrado que las economías de aglomeración, como concentraciones espaciales de factores productivos, dan a las ciudades una ventaja comparativa y benefician las zonas densamente pobladas dentro de las mismas (ONU-Hábitat, 2015).

Según el Boletín Técnico Medición de Empleo Informal y Seguridad Social[10], para febrero de 2021 el 42,7% de la población de la ciudad se encontraba en condición de ocupación informal, y corresponde a la tercera más baja respecto a las 22 ciudades y áreas metropolitanas de referencia. En cuanto a la afiliación en salud se reportó que para las 23 ciudades metropolitanas, el 90,8% de la población se encontraba afiliada a algún régimen del SGSSS, sin embargo, tan sólo el 49,7% como cotizante; y apenas el 57,1% se encontraba afiliado a un fondo de pensiones

- Tendencia

Se espera que las actividades económicas formales sigan incrementado su participación en el PIB y sigan siendo generadoras de empleo en el distrito. Por el apoyo nacional y distrital podría garantizarse su incremento. Por otra parte, la problemática de la ocupación del espacio público por parte de los comerciantes informales es un fenómeno que tiende a incrementarse por las facilidades que ofrece a quienes la realizan, aún cuando pudieran elegir otra ocupación. Adicionalmente, como consecuencia de la llegada de población venezolana, se puede afirmar que la presencia de vendedores informales se ha incrementado sustancialmente y en las mismas condiciones que para la población colombiana. En ese sentido, se espera que la dinámica del comercio informal se mantenga e incremente en la medida en que la capacidad del ente gestor se ve desbordada.

Componente de Valor 5: Áreas de compensación

[8] Consultado en línea: https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/
[9] Observatorio de Desarrollo Económico, 2021. Boletín Mercado Laboral. https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/files_articles/boletin_merlabgral_138_.pdf
[10] DANE, 2021. Boletín Técnico Medición de Empleo Informal y Seguridad Social. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bol_geih_informalidad_dic20_feb21.pdf

- Estado actual

La L2MB tiene 11 estaciones, de las cuales 10 son subterráneas y una elevada. 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 geométricamente un túnel profundo para aislarlo de la superficie y minimizar las posibles interacciones dentro de niveles tolerables, según la normatividad nacional e internacional.

Para el caso de las estaciones únicamente se requerirá la remoción de vegetación y descapote en las Estaciones E9 y E10, localizadas en predios de la ALO. El área total de remoción estimada para las mismas es de 5.443 y 5.333 metros cuadrados, respectivamente. Para la construcción de las instalaciones del patio-taller, incluyendo vías internas, el área estimada de remoción de vegetación y descapote es de 207.969 metros cuadrados.

Una vez caracterizado el medio biótico del área de influencia, evaluados y valorados los impactos ambientales y reconocidos aquellos impactos que pudiesen ocurrir en el área (evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos), se propusieron medidas orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ., bajo el principio de la no pérdida neta de biodiversidad. Para ello se propone la implementación de un plan de compensación en un área de 0,165 ha, fundamentado en estrategias de preservación y rehabilitación (con impacto positivo en la conectividad ecológica) de áreas de importancia ambiental (humedal La Conejera).

Partiendo de la identificación de las áreas que serán afectadas y que requieren compensación (0,02 ha), son calculadas las áreas que deben ser compensadas de acuerdo con los factores de compensación establecidos para cada uno de los ecosistemas. Estos factores fueron establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2018 para cada una de las unidades denominadas Bioma-Unidad biótica presentes en el territorio nacional y varían entre 4 y 10 para los ecosistemas naturales, entre 2 y 5 para los ecosistemas con vegetación secundaria o en transición y es igual a 1 para los ecosistemas transformados[11]. Conforme con las áreas a 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.

Acorde con lo definido en el Manual de compensaciones del medio biótico, las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas. Es decir, áreas con el mismo tipo de ecosistemas naturales o con vegetación secundaria que mantiene especies y comunidades similares a los presentes en el ecosistema impactado y que tienen una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico[12]. Además, es importante resaltar que dentro del POT de Bogotá del 2021 se tiene contemplado que los proyectos de desarrollo urbano puedan generar áreas de compensación y/o cesión dentro de las Áreas Protegidas, elementos de la Estructura Ecológica Principal y estrategias de conectividad de la Estructura Ecológica Principal o sus áreas colindantes que permitan aumentar su área con fines de conectividad ecológica y aumento, generación o mejoramiento de servicios ecosistémicos. Por lo tanto, la ubicación de la propuesta de compensación se realizará en la zona de amortiguación del humedal La Conejera, la cual hace parte de la zonificación de manejo del humedal declarada por su plan de manejo.

Ahora bien, de acuerdo con el POT Bogotá 2021, la Estructura Ecológica Principal es ordenadora del territorio y garante de los equilibrios ecosistémicos, para un modelo de ocupación en clave de sostenibilidad ambiental regional. Esta estructura está constituida por el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones. Se configura

[11] MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Manual de compensación del componente biótico. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Bogotá D.C.: Colombia. 2018. p. 14.
[12] Ibid

a partir de la integración de las áreas de origen natural y antrópico, las cuales mantienen una oferta ambiental significativa para los habitantes y otras formas de vida, y la región. En la Tabla 69, se presentan los componentes, categorías y elementos de la EEP en el suelo urbano y de expansión urbana junto con sus correspondientes áreas[13].

Tabla 69. Estructura Ecológica Principal en suelo urbano y de expansión urbana

Componente	Categoría	Elemento	Área (ha)	Clasificación del suelo	
				Urbano	Expansión
ZONAS DE CONSERVACIÓN	ÁREAS PROTEGIDAS DEL ORDEN DISTRITAL	Paisaje Sostenible	Santa Librada- Bolonia		11,02
			Agroparque Los Soches		0,03
			Agroparque La Requilina -Uval		5,86
		Parque "Ecológico Distrital de Montaña"	Cerro de La Conejera	30 219	0,26
			Cerro de Torca	0.069	
			Entre Nubes	491 546	211,79
			Mirador Los Nevados	48 525	
			Cerro Seco	132 960	0,7
			Serranía de Zuqué	2 700	
			Sierras de Chicó	18 289	
		Reserva Distrital de Humedal	Humedales de Torca y Guaymaral	72,7	
			Humedal de Tibanica	27,39	
			Humedal de La Vaca	7,69	
			Humedal del Burro	19,75	
			Humedal de Techo	12,3	
			Humedal de Capellanía o La Cofradía	29,32	

[13] SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. Plan de Ordenamiento Territorial “Bogotá Reverdece” 2022 - 2035. Documento Resumen. Bogotá D.C.: Colombia. 2021. p. 44.

Componente	Categoría	Elemento	Área (ha)	Clasificación del suelo	
				Urbano	Expansión
			Humedal del Meandro del Say	27,37	1.142
			Humedal de Santa María del Lago	10,86	
			Humedal de Córdoba y Niza	44	
			Humedal de Jaboque	124,68	0,27
			Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes	222,76	
			Humedal de La Conejera	58,84	
			Complejo de humedales El Tunjo	86,04	
			Humedal Salitre	5,7	
			Humedal Chingasuque	7,75	
			Humedal Tingua Azul	37,16	
			Humedal Hyntiba		28,67
ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOSISTEMICAS	SISTEMA HÍDRICO	Cuerpos Hídricos Naturales	Ríos, quebradas y sus rondas	1 443,16	250,81
			Lagos y Lagunas y sus rondas	77,54	0,45
			Canales y sus rondas	339,82	6,69
			Humedales no declarados como Reserva Distrital de Humedal y sus rondas	350,83	0,25
			Humedales declarados como Reserva Distrital de Humedal	447,45	29,58
			Pantanos y sus rondas	3,74	3,28
		Cuerpos	Canales	140,8	34 199

Componente	Categoría	Elemento	Área (ha)	Clasificación del suelo	
				Urbano	Expansión
		Hídricos Artificiales	Acequias, vallados y humedales artificiales	0,9	8 829
			Lagos y Lagunas artificiales	83,6	0,261
ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONSERVACIÓN	PARQUES CONTEMPLATIVOS, PARQUES DE LA RED ESTRUCTURANTE Y PARQUES DE BORDE QUE HACEN PARTE DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL	Parques contemplativos y parques de la red estructurante		887,8	43 918
		Parques de Borde	Red del Parque del río Bogotá (Parque Lineal Hídrico río Bogotá, Áreas para la adaptación al cambio climático)	25,7	90 743
			Parque de los Cerros Orientales (Áreas de ocupación público prioritaria de la Franja de adecuación.)	3	0,196
			Parque de Borde de Cerro Seco	58	
	ÁREA DE RESILIENCIA CLIMÁTICA	Áreas de Resiliencia Climática	Áreas de Resiliencia Climática	137,5	

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial "Bogotá Reverdece" 2022 - 2035, 2021

- Tendencia

El POT 2021 busca la consolidación de la Estructura Ecológica Principal (EEP) como un sistema articulado que permita conservar los procesos ecosistémicos y la biodiversidad con el fin de garantizar la prestación de los servicios ecosistémicos ofertados a la ciudad y la región. Esto mediante la implementación de estrategias de conectividad y complementariedad entre sus componentes; la consolidación del sistema hídrico mediante la recuperación, restauración y renaturalización de sus elementos; el reverdecimiento y renaturalización de los elementos de la EEP y la protección del río Bogotá y el Valle Aluvial como eje articulador de la región metropolitana. Así mismo, se busca la definición e implementación de medidas que conlleven a fortalecer el carácter y función ecosistémica de los bordes rural–urbanos, teniendo en cuenta sus potencialidades para controlar la expansión urbana y contribuir a la reducción de los déficits en espacio público y equipamientos[14].

[14] SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. Plan de Ordenamiento Territorial "Bogotá Reverdece" 2022 - 2035. Documento Resumen. Bogotá D.C.: Colombia. 2021. p. 44.

De igual forma, el Distrito apuesta por la configuración de una matriz de paisaje, que integre no solamente los elementos que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal, sino aquellos espacios que tienen potencial de conectividad tanto en el entramado rural como en las zonas de borde. Esto, con el propósito de conformar un anillo verde que funcione como una franja de articulación y transición en función a las diversas dinámicas de borde, con el fin de incorporar criterios que garanticen la preservación del paisaje a la hora de atender la demanda de suelo apto para vivienda, actividades industriales, logísticas, la provisión de infraestructura y la producción de alimentos[15].

Componente de Valor 6: Áreas para disposición de RCD

- Estado actual

Para la ejecución del proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se requiere llevar a cabo actividades de excavación que generan materiales a disponer. En la Tabla 70 se presenta el resumen de las actividades y volúmenes esperados.

Tabla 70. Resumen del movimiento de tierras previsto para el proyecto

Item		Volumen (m^3)
EXCAVACIONES		
1	EXCAVACIÓN ESTACIONES SUBTERRÁNEAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.541.015
2	EXCAVACIÓN TÚNEL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.173.854
3	EXCAVACIÓN FUNDACIONES ESTACIÓN ELEVADA E11	2.549
4	EXCAVACIÓN FUNDACIONES VIADUCTO	9.652
5	EXCAVACIÓN PATIO TALLER	298.225
6	EXCAVACIÓN VÍAS	81.827
TOTAL EXCAVACIONES (m^3)		**3.107.122**

Fuente: UT MOVIUS 2022

Las actividades de remoción de vegetación y descapote se llevarán a cabo para las Estaciones E9 y E10, localizadas en predios de la ALO, la construcción de las instalaciones del patio-taller (ver Tabla 71).

Tabla 71. Resumen del área de remoción de vegetación y descapote prevista para el proyecto

Item		Área (m^2)
1	ESTACIÓN E9	5.443
2	ESTACIÓN E10	5.333
3	PATIO TALLER	207.969
TOTAL ÁREA DE REMOCIÓN Y DESCAPOTE (m2)		**218.745**

Fuente: UT MOVIUS 2022

[15] Ibid.

Para los residuos de demolición y construcción (RCD) de acuerdo con la normatividad vigente el 30% de los RCD generados serán reutilizados por el proyecto en las adecuaciones de las vías (base y sub base) y el 70% restante serán llevados hasta los sitios autorizados para su disposición final. Adicionalmente se podrá emplear este material para la adecuación de senderos peatonales, accesos a viviendas o establecimientos, entre otros.

En la Tabla 72 se presentan los volúmenes finales esperados sobre los cuales se debe cumplir con la normatividad vigente

Tabla 72. Volúmenes de RCD (demoliciones y excavaciones)

Descripción	Unidad	Cantidad
Excavación subterránea	m³	1.259.577
Excavación	m³	2.952.016
Rellenos	m³	2.235.867
Demolición	m³	79.327
Caucho reciclado poroso	m³	2.571

Fuente: UT MOVIUS 2022

Por otro lado, la Secretaria Distrital de Ambiente ha establecido 42 sitios potenciales para la disposición final de material sobrante o residuos de construcción y demolición (RCD) del proyecto, los cuales se detallan en el numeral 3.2.24.2. del Capítulo 3.

- Tendencia

Actualmente el distrito tiene como meta, Controlar 32.000.000 de toneladas de Residuos de Construcción y Demolición - RCD, con el fin de minimizar el impacto de los RCD y residuos sólidos domiciliarios generados por la ciudad, protegiendo los elementos de la Estructura Ecológica Principal que conlleva a una pérdida de los ecosistemas del Distrito Capital; así mismo, se pretende prevenir la contaminación sobre los recursos naturales aire, agua, suelo, la cual causa riesgos para la salud de la población. De esta manera, el Plan de Desarrollo va orientado a un modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición generados en la ciudad, propendiendo por la mayor recuperación y reincorporación al proceso constructivo de la ciudad y por la utilización de plantas de reciclaje[16].

De acuerdo con el artículo 9 la Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se establece que los grandes generadores deberán aprovechar efectivamente un porcentaje en peso total de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la obra, conforme a la categoría del municipio donde se localice, según lo dispuesto en la Tabla 73:

Tabla 73. Porcentajes de aprovechamiento de RCD de acuerdo con la Res. 1257 de 2021

Categoría especial	Categoría 1, 2 y 3	Categoría 4, 5 y 6	Cumplimiento de meta
25%	15%	5%	1 de enero de 2023
50%	30%	20%	1 de enero de 2026
75%	60%	40%	1 de enero de 2030

[16] Lineamientos de la política de RCD en Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente, 2022.

8.3.1.2.5. Posibles Afectaciones Acumulativas del Recurso Hídrico

Como consecuencia de la conformación de la L2MB (línea del Metro, estación y pozos), es posible que el componente hidrogeológico pueda verse afectado. Específicamente las dinámicas de intercambio con las fuentes de agua superficial y los niveles freáticos. A partir de la aplicación de la metodología de evaluación de impactos no se identificó afectación en la dinámica de intercambio del sistema ni en la fase de construcción ni en la de operación, considerando los resultados del ejercicio de Modelación Hidrogeológica Numérica realizado. Para ello se llevó a cabo un análisis con el fin establecer algún tipo de afectación en términos de variación en la dinámica de intercambio entre las unidades geológicas y los sistemas de agua superficial, así como afectación a los niveles freáticos. Esto producto de la conformación de las obras que incluyen la línea subterránea del metro.

En la Figura 94 y Figura 95 se presentan una sección típica de modelación para la condición actual y para la condición de operación del proyecto en el sector del humedal Juan Amarillo, siendo una zona de especial interés. En las secciones se ilustra el humedal Juan Amarillo, el canal Salitre, el tunel (para la condidion de operación), el nivel freático, al igual que las direcciones de flujo. Los resultados de los análisis no reflejan afectación en las condiciones de flujo ni en términos de abatimientos ni en términos de la dinámica de intercambio. Las afectaciones puntuales al nivel freático se dan en las estaciones y pozos, de manera puntual dentro de los perímetros de las obras en los sitios de intervención producto de la remoción del suelo para la conformación de las obras. Por fuera de estos límites de intervención no se espera afectación alguna.

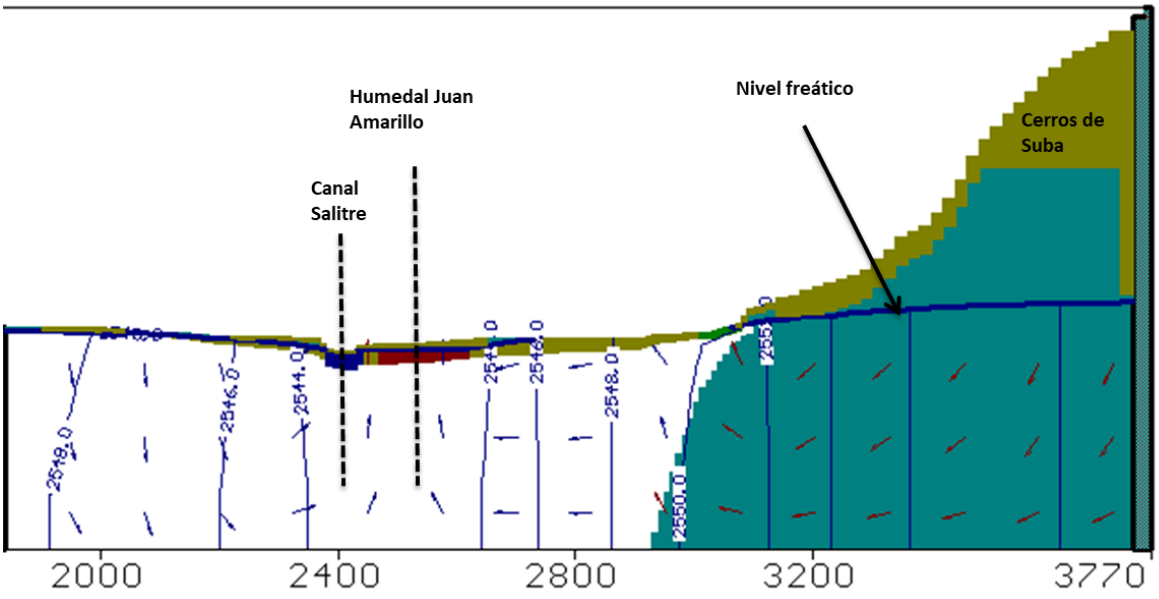


Figura 94. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario actual, Fila 252 del modelo. Fuente: UT MOVIUS 2022

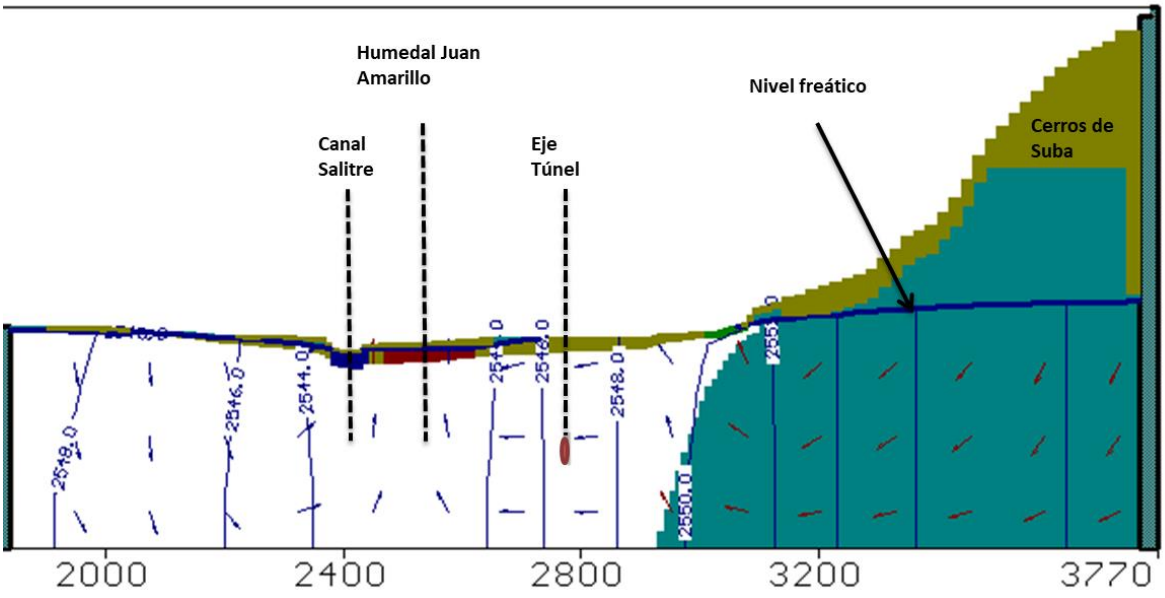


Figura 95. Sección transversal - Sector Cerros de Suba - escenario de operación (con proyecto), fila 252 del modelo.
Fuente: UT MOVIUS 2022

En cuanto a las dinámicas de intercambio, los resultados de la modelación numérica no muestran afectación sobre el sistema, manteniéndose la dinámica de la condición actual. Las valoraciones desarrolladas en el humedal Juan Amarillo, comprenden la identificación de los caudales de intercambio entre los diferentes elementos, con un gradiente de flujo que sigue la conformación topográfica del sistema, cuyo drenaje natural está orientado principalmente hacia el humedal Juan Amarillo y hacia el Canal Salitre.

Los resultados de los intercambios indican una entrada total a las unidades hidrogeológicas de 8,58 l/s, distribuidos en 8,45 l/s proveniente de la recarga por infiltración y 0,14 l/s provenientes del lago del Club los Lagartos. Por su parte las unidades hidrogeológicas aportan a los diferentes sistemas los siguientes caudales: 3,82 l/s al humedal Juan Amarillo, 3,08 l/s al canal Salitre, 1,02 l/s al brazo del humedal y 0,62 l/s al lago del Club los Lagartos, esto para la condicion actual. En el caso de la condición de operación, la dinámica de intercambio del sistema no presenta modificación alguna en las tasas de caudal. Lo anterior, considerando un caudal de infiltración a la línea subterránea de 0,0 l/s adoptando una conductividad hidráulica para el concreto de $1X10^{-12}$ m/s en los diferentes elementos que componen el sistema.

Lo anterior indica que 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.

8.3.1.2.6. Posibles Afectaciones Acumulativas a la Biodiversidad

En términos de biodiversidad es necesario considerar que gran parte del área a intervenir por el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se encuentra en una matriz urbana y la fauna dominante en su mayoría está conformada por especies

sinantrópicas. Estas especies cuentan con un potencial de adaptación a cambios en el terreno y es muy versátil ante la presencia de edificaciones (que incluso utilizan como refugio o puntos para anidación). Sin embargo, hay porciones de terreno que se conforman por otro tipo de coberturas vegetales y por ende cuentan con una composición diferente de las comunidades faunísticas. Es el caso de zonas como el Patio taller, el campamento o las estaciones 9, 10 y 11, que por ocupar espacios que corresponden a zonas verdes tendrán mayor incidencia en el desplazamiento de fauna por la inhabilitación de estos hábitats. De igual manera, por su cercanía a zonas con mayor flujo de especies faunísticas, se producirán colisiones y accidentalidad de individuos, para lo cual se han establecido las respectivas medidas de manejo.

El impacto del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se considera moderadamente significativo teniendo en cuenta las condiciones actuales de las coberturas vegetales que son usadas como hábitat por la fauna, así como de la riqueza y composición de la fauna. Estas especies de hábitos generalistas logran soportar en diferente medida la intervención antrópica. Una especie generalista es aquella especie capaz de desarrollarse en una amplia gama de condiciones ambientales y que puede hacer uso de una amplia variedad de recursos. Si bien la alteración del hábitat y los efectos de las actividades de construcción y operación inciden en la mayoría de especies silvestres y los registros en el área incluyen tanto especies generalistas como especialistas, aquellas de abundancias mayores son especies con una considerable tolerancia a las intervenciones. En adición, el área de influencia biótica ya presenta alteración por las actividades antrópicas que se realizan (zonas verdes usadas como cancha de fútbol, ingreso de animales domésticos, entre otras) y no se tiene prevista alteración ni intervención directa de zonas de mayor importancia para la fauna (humedal Juan Amarillo, humedal La Conejera, río Bogotá, Club Los Lagartos). No obstante, sí puede verse afectada indirectamente la fauna que allí vive (particularmente aquellas del humedal La Conejera y el segmento cercano al proyecto del río Bogotá) debido a la cercanía con la construcción y operación de las actividades de la línea de metro.

En este orden de ideas, a pesar de que se evidencia afectación a la biodiversidad por la ejecución del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, 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.

8.3.1.2.7. Evaluación y significancia de impactos acumulativos (PASO 5 y 6)

La evaluación de los impactos acumulativos se desarrolló a través de talleres multidisciplinarios, teniendo en cuenta la condición base, clave en el análisis porque da cuenta de la situación actual o con aspectos históricos relevantes, posteriormente se agregan las actividades pasadas, presentes y futuras (Proyectos y Actividades humanas) de conservación y otras. Finalmente, se indica el aporte de estas actividades al VEC y del Proyecto. De la Tabla 74 a la Tabla 79, se presentarán los análisis resumidos en las matrices para cada VEC analizado.

Tabla 74. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 1: Aire

Para cada celda, responda "Si", "No" o "NA" (No Aplica); use "(+)" y "(-)" para diferenciar impactos benéficos de los adversos. Incluir una explicación resumida de porqué "Si" o "No"

COMPONENTE DE VALOR (VEC)	ASPECTO AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL Y/O TENDENCIAS DEL VEC	INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)						
			PROYECTOS				ACTIVIDADES HUMANAS		
			PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ	PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE	COMPENSACIONES (COBERTURAS VEGETALES)	SISTEMA TRANSMILENIO	QUEMAS	ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y COMERCIALES	TRÁNSITO VEHICULAR PARTICULAR
La calidad del aire tiene relación directa con la salud y calidad de vida. La calidad del aire es un impacto significativo dentro de la evaluación para el proyecto METRO, por lo que su análisis es importante en el contexto de impactos acumulativos.	Aportes en la concentración de gases y de material particulado, PST y PM_{10}.	De acuerdo con las condiciones de calidad del aire de la zona, se observa que el 100% de las mediciones de SO_2, NO_2 y CO en todas las estaciones registraron un IBOCA "Favorable" tanto para 2020 como 2021. Para el O_3 y PM_{10} predominan IBOCAs "Favorable" cercanos al 100% evidenciando mejora del 2020 al 2021. Para el $PM_{2.5}$ se presentan principalmente condiciones de calidad del aire moderadas y favorables en porcentajes similares, para ambos años, evidenciando mejoras del 2020 al 2021, aunque se registran también en menor medida condiciones regulares en 2020.	**Si (-)** De acuerdo con la información obtenida, el Proyecto incrementará las concentraciones de materiales contaminantes durante las fases previa y de construcción. **Si (+)** Sin embargo habrá una mejora en la etapa de operación.	**Si (-)** La puesta en marcha de diferentes proyectos de transporte y movilidad como Regiotram Norte, Troncal Carrera 68, el Corredor Verde de la Carrera 7 y el Tramo 1 de la Primera Línea del Metro conlleva a la generación de material particulado y emisiones principalmente de PST y PM_{10}.	**Si (+)** Se considera como una acción positiva, ya que incrementa el área de protección de coberturas vegetales, disminuyendo las áreas desprovistas de cobertura y ayuda a la regulación de la concentración de material particulado en el aire.	**Si (-)** Actualmente el sistema TransMilenio aporta material particulado y emisiones de gases.	**Si (-)** Las quemas de basuras u otros elementos a cielo abierto incrementan los niveles de material contaminantes en la atmósfera.	**Si (-)** Actividades como la producción textil, producción alimenticia, transformación de madera, fundición de metales, producción de insumos químicos, restaurantes, ventas ambulantes, entre otros, generan alteración en los niveles de materiales contaminantes.	**Si (-)** El tránsito de vehículos y la combustión interna de los mismos genera material particulado y concentraciones de gases adicionales.

INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)			**¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?**	**SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)**	**APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE**
EVENTOS NATURALES					
VIENTOS	**LLUVIAS**	**INCENDIOS FORESTALES**			
Si (-) Durante las temporadas secas se incrementa el material particulado en el ambiente.	**Si (+)** Generan un impacto positivo por cuanto fomentan el establecimiento de las coberturas vegetales y ayudan en el control de material particulado.	**Si (-)** Incrementa los niveles de material contaminantes en la atmósfera.	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.

Fuente: UT MOVIUS 2022

Tabla 75. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 2: Ruido ambiental

Para cada celda, responda “Si”, “No” o “NA” (No Aplica); use “(+)” y “(-)” para diferenciar impactos benéficos de los adversos. Incluir una explicación resumida de porqué “Si” o “No”

COMPONENTE DE VALOR (VEC)	ASPECTO AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL Y/O TENDENCIAS DEL VEC	INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)					
			PROYECTOS			ACTIVIDADES HUMANAS		
			PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ	PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE	SISTEMA TRANSMILENIO	ESTRUCTURAS ARTIFICIALES	ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y COMERCIALES	TRÁNSITO VEHICULAR PARTICULAR
La generación de ruido en la ciudad tiene relación directa con la calidad de vida y las actividades allí desarrolladas. La alteración de niveles de ruido se considera un impacto significativo dentro de la evaluación para el proyecto METRO, por lo que su análisis es importante en el contexto de impactos acumulativos.	Incremento de la generación de ruido ambiental.	De los resultados reportados para la jornada diurna, en día hábil y en día no hábil, dieciséis (16) de los treinta (30) puntos de monitoreo se encuentran por debajo del respectivo límite normativo para la jornada diurna en los subsectores correspondientes a cada uno de los puntos de monitoreo. Para la jornada nocturna en día hábil, se evidencia que veinticinco (5) de treinta (30) puntos de monitoreo se encuentran por debajo del límite normativo (RA 20, RA 22, RA 28, RA 29 y RA 30), al igual que para jornada nocturna en día no hábil (RA 7, RA 23, RA 28, RA 29 y RA 30) 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.	**Si (-)** De acuerdo con la información obtenida la generación de ruido por parte del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se incrementará durante todas sus fases.	**Si (-)** La puesta en marcha de diferentes proyectos de transporte y movilidad como Regiotram Norte, Troncal Carrera 68, el Corredor Verde de la Carrera 7 y el Tramo 1 de la Primera Línea del Metro conlleva al incremento de los niveles de ruido ambiental.	**Si (-)** Actualmente el sistema TransMilenio aporta un considerable aumento en los niveles de ruido, durante la operación de los buses articulados y estaciones.	**Si (-)** El choque de las ondas sonoras con estructuras artificiales como edificios, puentes y demás alteraciones en la topografía, generan un incremento en los niveles de presión sonora.	**Si (-)** Las diferentes actividades industriales y comerciales que se desarrollan en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, causan un incremento en los niveles de ruido.	**Si (-)** La operación actual del sistema vehicular particular y el uso de las vías ocasiona un incremento importante en los niveles de presión sonora.

INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)		**¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?**	**SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)**	**APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE**
EVENTOS NATURALES				
VIENTOS	**LLUVIAS**			
Si (-) El viento puede incrementar los niveles de ruido en la ciudad.	**Si (-)** Generan un aumento en los niveles de ruido en la ciudad.	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.

Fuente: UT MOVIUS 2022

Tabla 76. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 3: Movilidad

Para cada celda, responda “Si”, “No” o “NA” (No Aplica); use “(+)” y “(-)” para diferenciar impactos benéficos de los adversos. Incluir una explicación resumida de porqué “Si” o “No”

COMPONENTE DE VALOR (VEC)	ASPECTO AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL Y/O TENDENCIAS DEL VEC	INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)				
			PROYECTOS			ACTIVIDADES HUMANAS	
			PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ	PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE	SISTEMA TRANSMILENIO	ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y COMERCIALES	TRÁNSITO VEHICULAR PARTICULAR
Los cambios en la movilidad afectan a toda la ciudad al acumularse de manera sinérgica con otros impactos y las condiciones propias de la ciudad. En este sentido, este es significativo, por lo cual su análisis es importante en el contexto de impactos acumulativos	Cambios en la movilidad vehicular y de los peatones en el área de influencia del Proyecto	Actualmente el transporte público no satisface plenamente a la ciudadanía, por lo cual se debe mejorar este sector y aumentar la calidad de los servicios prestados. De igual manera uno de los temas más relevantes para las comunidades es la movilidad, lo cual implica un alto grado de preocupación para el mejoramiento del transporte público, la construcción de infraestructura vial y peatonal. La problemática en torno a la movilidad tiende a aumentar, ya que el parque automotor aumenta constantemente al igual que la población y la infraestructura vial no tiene la capacidad para atender la demanda.	**Si (+)** De acuerdo con la información obtenida, la movilidad sufrirá cambios positivos en el sentido que se distribuirá el flujo vehicular. **Si (-)** La ejecución de las obras durante la etapa de construcción conlleva al incremento de cierres viales que afectan la movilidad.	**Si (-)** La puesta en marcha de diferentes proyectos de transporte de manera paralela conlleva al incremento de cierres viales que afectan la movilidad.	**Si (+)** El sistema TransMilenio ha generado cambios significativos en la movilidad, en cuanto a la disminución del tiempo en los traslados de los ciudadanos que utilizan el sistema.	**Si (-)** Las diferentes actividades industriales y comerciales que se presentan en zonas contiguas a las vías ocasionan un impacto que se refleja en la movilidad de la zona.	**Si (-)** La operación actual del sistema vehicular particular y el uso de las vías ocasiona variaciones significativas en la movilidad de toda la ciudad.

INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS) **EVENTOS NATURALES** **LLUVIAS**	**¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?**	**SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)**	**APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE**
Si (-) Las condiciones de lluvias fuertes afectan significativamente la movilidad y el tránsito en general de la ciudad.	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.

Fuente: UT MOVIUS 2022

Tabla 77. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 4: Economía

Para cada celda, responda “Si”, “No” o “NA” (No Aplica); use “(+)” y “(-)” para diferenciar impactos benéficos de los adversos. Incluir una explicación resumida de porqué “Si” o “No”

COMPONENTE DE VALOR (VEC)	ASPECTO AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL Y/O TENDENCIAS DEL VEC	INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)				
			PROYECTOS		ACTIVIDADES HUMANAS		
			PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ	SISTEMA TRANSMILENIO	ACTIVIDADES INFORMALES	ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y COMERCIALES	TRÁNSITO VEHICULAR PARTICULAR
Los cambios en la movilidad, cierres parciales y las obras civiles generan el cambio en las dinámicas del comercio formal e informal, que influyen en el área de influencia del Proyecto, por lo cual sería el resultado de un proceso acumulativo y sinérgico con otros impactos.	Durante todas las fases del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá en construcción se presentan cambios en las dinámicas del comercio formal e informal en el área de influencia del Proyecto.	Actualmente, las actividades económicas formales de la región generan el 30% del PIB, el número de empresas representa el 29% de las del país, es considerada como una de las cinco ciudades más atractivas para los negocios. Para mayo de 2021, el empleo informal ocupaba al 42,7% de la población de la ciudad, la tercera más baja respecto a las 22 ciudades y áreas metropolitanas de referencia del país.	**Si (-)** Con la construcción del proyecto se espera una afectación al comercio formal dado principalmente por los cierres viales. Se espera una movilización de comerciantes informales o la aparición de nuevos.	**Si (+)** Dentro del sistema TransMilenio predomina el comercio formal	**Si (-)** Las actividades informales que se realizan en el espacio público afectan las actividades comerciales, la movilidad y podrían generar conflictos	**Si (+)** La condición de legalidad y las ventajas que ésta representa podría beneficiar y fortalecer las actividades formales	**Si (+)** La normalización del tránsito peatonal y vehicular, y la entrada en operación del proyecto podrían beneficiar el comercio formal

INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS) **EVENTOS NATURALES** **SISMOS**	**¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?**	**SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)**	**APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE**
Si (-) Podría colapsar todas las actividades sociales, económicas, culturales y político organizativas de la ciudad	Si, los impactos mencionados anteriormente tienen una condición acumulativa potencial como el incremento de la actividad informal en el espacio público	Benéfico (+) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN OPERACIÓN Adverso (-) PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN CONSTRUCCIÓN	4: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN OPERACIÓN 4: PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ EN CONSTRUCCIÓN

Fuente: UT MOVIUS 2022

Tabla 78. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 5: Áreas de compensación

Para cada celda, responda "Si", "No" o "NA" (No Aplica); use "(+)" y "(-)" para diferenciar impactos benéficos de los adversos. Incluir una explicación resumida de porqué "Si" o "No"

COMPONENTE DE VALOR (VEC)	ASPECTO AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL Y/O TENDENCIAS DEL VEC	INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)			¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?	SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)	APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE
			PROYECTOS		EVENTOS NATURALES			
			PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ	PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE	INCENDIOS FORESTALES			
La ejecución de proyectos en la ciudad pueden requerir la remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes y la potencial alteración en la composición y abundancia de fauna. Por lo cual, se requieren medidas de compensación que subsanen los impactos ambientales negativos residuales.	La afectación a este componente está relacionado con la disminución de áreas de compensación disponibles para el enriquecimiento de las zonas afectadas por las obras de proyectos en ejecución en la ciudad.	Debido a las actividades asociadas con las obras de pre construcción y construcción proyectadas durante la ejecución del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, se espera la pérdida de biodiversidad, por el descapote y tratamiento silvicultural, excavaciones y construcción de patios y talleres. Para ello se establece como área de compensación el borde del patio taller hacia el humedal La Conejera. Por lo cual, se propone la implementación de un plan de compensación en un área de 0,165 ha	**Si (-)** De acuerdo con la información obtenida, para la ejecución del Proyecto se requerirá la remoción de vegetación y descapote en las Estaciones E9 y E10, localizadas en predios de la ALO y para la construcción de las instalaciones del patio-taller. Por lo cual se propone un plan de compensación en el humedal La Conejera	**Si (-)** La puesta en marcha de diferentes proyectos de transporte y movilidad como Regiotram Norte, Troncal Carrera 68, el Corredor Verde de la Carrera 7 y el Tramo 1 de la Primera Línea del Metro pueden requerir procesos de compensación, por lo cual se espera la disminución de las áreas disponibles. Sin embargo, existe incertidumbre con respecto a la ubicación de las zonas a compensar por dichos proyectos, dado que no se cuenta con información de la Autoridad Ambiental competente para conocer dichas áreas.	**Si (-)** Considerando que las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, los incendios pueden afectar las características de dichas áreas, por lo cual se podría afectar la disponibilidad de las mismas.	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

Fuente: UT MOVIUS 2022

Tabla 79. Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Acumulativos VEC 6: Áreas para disposición de RCD

Para cada celda, responda "Si", "No" o "NA" (No Aplica); use "(+)" y "(-)" para diferenciar impactos benéficos de los adversos. Incluir una explicación resumida de porqué "Si" o "No"

COMPONENTE DE VALOR (VEC)	ASPECTO AMBIENTAL	ESTADO ACTUAL Y/O TENDENCIAS DEL VEC	INFLUENCIAS ACTUALES O PROYECTOS FUTUROS RAZONABLEMENTE ESPERADO (EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS)		¿IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES?	SIGNIFICANCIA "SI": BENÉFICO (+) O ADVERSO (-)	APORTE: 0: NO, MENOR 5: MAYORITARIA, SIGNIFICANTE
			PROYECTOS				
			PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ	PROYECTOS DE OBRAS CIVILES, VIALES Y DE TRANSPORTE			
Considerando un escenario crítico en el que se presente la ejecución simultánea de proyectos en la ciudad, se podría esperar un incremento en los RCD generados.	La generación simultánea de RDC propicia la disminución de las zonas en las que pueden ser dispuestos o tratados.	Se espera que la ejecución del proyecto genere un volumen de 3.107.122 m^3 de materiales a disponer de los cuales el 30% deben ser aprovechados de acuerdo con la normatividad vigente.	**Si (-)** De acuerdo con la información obtenida, para la ejecución del Proyecto se llevarán a cabo actividades de excavaciones para la construcción de las estaciones subterráneas, del túnel, las fundaciones de las pilas del viaducto, patio taller y las vías del proyecto. Las actividades de remoción de vegetación y descapote se llevarán a cabo para las Estaciones E9 y E10, localizadas en predios de la ALO, la construcción de las instalaciones del patio-taller. Por lo tanto se espera la generación de RCD y por ende el requerimiento zonas de disposición.	**Si (-)** La puesta en marcha de diferentes proyectos de transporte y movilidad como Regiotram Norte, Troncal Carrera 68, el Corredor Verde de la Carrera 7 y el Tramo 1 de la Primera Línea del Metro pueden incurrir en actividades de excavaciones y remoción de la vegetación y descapote. Por lo tanto, se espera la disminución de las zonas de disposición de RCD. Sin embargo, de acuerdo con la normatividad vigente se debe aprovechar un porcentaje de los residuos generados (Res. 1257 de 2021). Así mismo, la SDA ha establecido la disponibilidad de 42 lugares para la disposición y tratamiento de RCD generados.	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.

Fuente: UT MOVIUS 2022

8.3.1.2.8. Medidas de gestión y recomendaciones (PASO 7)

Si bien la afectación de los diferentes proyectos analizados es mayoritaria, la porción relativa adicional del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá 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 Línea 2 del Metro de Bogotá.

En términos generales, 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 Línea 2 del Metro de Bogotá, para lo cual será necesaria la implementación de las respectivas medidas de manejo durante su ejecución.

Las actividades para el mejoramiento de las relaciones con comunidades del área de interés pueden incluir acciones para mejorar su calidad de vida, más si se relacionan con afectaciones directas de la construcción u operación del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, en el marco de la legislación ambiental aplicable.

Las principales recomendaciones y medidas de gestión se describen a continuación:

Recomendaciones:

- Con el fin de identificar y proponer medidas de manejo efectivas para impactos acumulativos en la ciudad de Bogotá D.C., es importante contar con información actualizada y de fácil acceso que brinden un panorama ambiental actual y las tendencias del mismo.
- Es importante adelantar de manera periódica los monitoreos de contaminantes atmosféricos y ruido en los corredores viales.
- Seguir los protocolos de monitoreo y evaluar a través de indicadores la gestión de calidad del aire y el ruido ambiental para conocer su estado y tomar las medidas correspondientes para su manejo.
- Con respecto a las emisiones de materiales contaminantes, es necesario Identificar a nivel Distrital, iniciativas internacionales como bonos, programas del BID, captura de CO_2, entre otros para adelantar proyectos acorde los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Es de vital importancia el fortalecimiento y articulación de las instituciones, encargadas de la planeación y ordenamiento del territorio en la ciudad de Bogotá, lo cual implica un proceso en el cual tanto las comunidades, los sectores públicos y privados deban converger en proyectos que busquen una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos, así como la conservación y protección de los servicios ecosistémicos.

Medidas de gestión

- El Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá cuenta con medidas de manejo, seguimiento y monitoreo enfocadas en prevenir, corregir, mitigar y compensar, los impactos ambientales generados durante todas sus fases. De esta manera es necesario articular otras medidas de gestión para el manejo de impactos acumulativos causados por actividades ajenas al Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.
- Asegurar el óptimo funcionamiento de los vehículos del Proyecto a fin de reducir las emisiones de gases de combustión, así como la generación de polvo durante las actividades de movimiento de tierra.
- Asegurar que las unidades de transporte y maquinaria cumplan con las especificaciones establecidas para su correcto funcionamiento asegurando el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en materia de emisión de ruido.
- Contar con una adecuada planeación de proyectos de infraestructura vial en concordancia con la gestión ambiental de la ciudad y el desarrollo sostenible, mediante la articulación y apoyo institucional.

- Establecer indicadores y medidas de evaluación de emisiones atmosféricas y ruido ambiental para cada proyecto que genere impactos acumulativos y que tenga relevancia en las características propias de la ciudad.
- Formulación de medidas de monitoreo y seguimiento que puedan brindar las alertas necesarias para poder actuar de manera oportuna y eficiente bajo dichas situaciones.
- Promoción de siembra de árboles a través de entidades Distritales adicionales a las compensaciones del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, que actúen como atenuantes para el control de material particulado y ruido ambiental.
- Realizar de manera periódica diagnósticos locales y regional del estado ambiental y presentar resultados apoyados de su respectiva cartografía así como describir la tendencia histórica zonificada de uso del territorio, prácticas culturales y religiosas de interés en torno a ecosistemas y recursos naturales, de manera que se encuentren los parámetros clave para potencializar su desarrollo.
- Priorizar áreas de protección y conservación a mediano y largo plazo, al igual que las áreas aptas para el desarrollo de proyectos de infraestructura.
- Indagar e involucrar proyectos nacionales e internacionales para el apoyo en conservación de ecosistemas de interés y actividades sostenibles aplicables a la zona.
- Tener muy en cuenta las observaciones y comentarios de las comunidades aledañas a la zona del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, con el fin de dar prioridad a los problemas más relevantes para las comunidades, incluyendo aquellos que no necesariamente se relacionen con impactos del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.
- Adelantar de manera conjunta con el Distrito actividades puntuales que mejoren la calidad de vida de las comunidades y que pueden mejorar de forma significativa la visión del Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá ante las mismas.
- Identificar y proponer acciones de mejora y adaptación a los posibles cambios esperados para la legislación ambiental nacional y así planear las acciones complementarias a largo plazo de predicción y atención a los futuros requerimientos de la autoridad ambiental.
- En relación con la disponibilidad de área para compensación, es necesario planear mesas de trabajo con la Secretaría Distrital de Ambiente en la fase previa para garantizar la búsqueda y selección de lugares disponibles para llevar a cabo las actividades de compensación.
- La ejecución simultánea de proyectos propicia un aumento de la generación de RCD. Sin embargo, la normatividad vigente exige a partir del 2023 el aprovechamiento de un porcentaje de los RCD producidos de acuerdo con la categoría del municipio. De esta manera se puede mitigar el VEC asociado con la disminución de las áreas de disposición de RCD. En todo caso, actualmente la ciudad cuenta con 42 sitios de disposición y tratamiento de RCD. Por lo tanto, durante la fase previa se determinará la selección de los sitios para la disposición de RCD generados por el proyecto.
- Así mismo, es necesario considerar las medidas de manejo planteadas en los programas PMA-ABI-01 (Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación), PMA-ABI-07 (Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire), PMA-ABI-08 (Programa de manejo de ruido), que se encuentran en el Capítulo 10.

METRO BOGOTÁ

¡EL METRO HACE PARTE DE NUESTRA VIDA!

9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

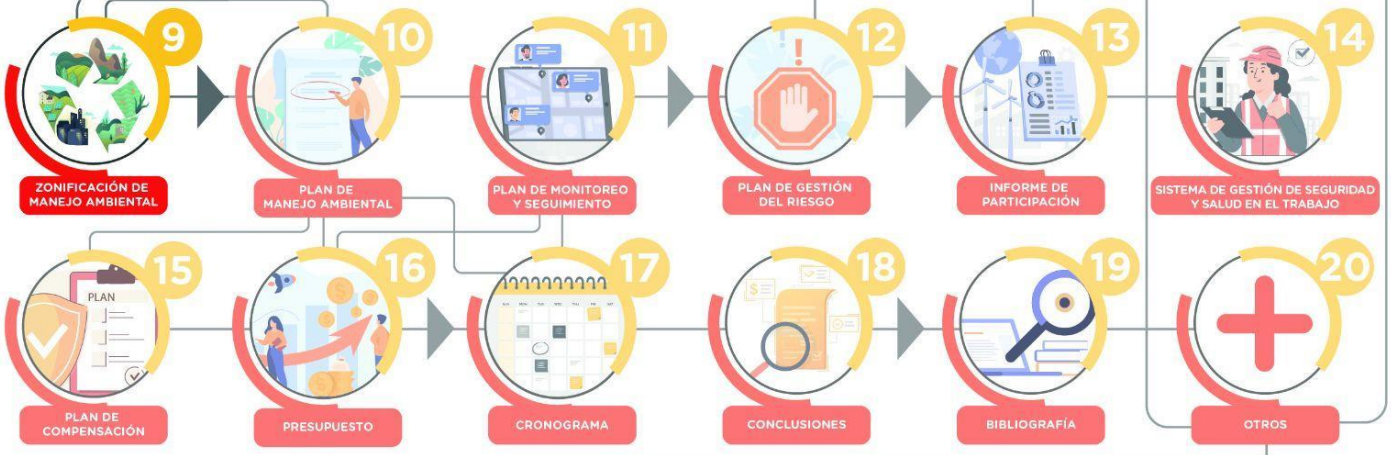














FDN Financiera de Desarrollo Nacional

La BOGOTÁ que estamos construyendo | ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | METRO BOGOTÁ | BOGOTÁ

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 9
Zonificación de Manejo Ambiental

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:

Financiera de Desarrollo Nacional

U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

TABLA DE CONTENIDO

9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL 6
9.1. OBJETIVO 6
9.2. DEFINICIONES 6
9.3. METODOLOGÍA 6
9.4. RESULTADOS 9
9.4.1. Zonificación de manejo para el medio Abiótico 9
9.4.2. Zonificación de manejo para el medio Biótico 12
9.4.2.1. Áreas de Intervención con restricción alta 12
9.4.2.2. Áreas de Intervención con restricción media 13
9.4.2.3. Acciones de manejo para las áreas de intervención con restricción alta y restricción media 18
9.4.3. Zonificación de manejo para el medio Socioeconómico 18
9.5. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL 21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. .Migración de atributos desde la zonificación ambiental a la zonificación de manejo

Figura 2. Migración de atributos desde la zonificación ambiental hacia Áreas de Exclusión en la zonificación de manejo

Figura 3. Migración de atributos desde la zonificación ambiental hacia Áreas de Intervención con restricciones en la zonificación de manejo.

Figura 4. Migración de atributos desde la zonificación ambiental hacía categoría de intervención en la zonificación de manejo

Figura 5. Zonificación de manejo ambiental para el medio abiótico

Figura 6. Zonificación de manejo ambiental para el medio biótico

Figura 7. Zonificación ambiental para el medio social

Figura 8. Zonificación de manejo ambiental

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Zonificación ambiental para el Medio Abiótico

Tabla 2. Obras, impactos y demandas por categoría de zonificación del medio abiótico

Tabla 3. Zonificación de manejo ambiental para el Medio Biótico

Tabla 4. Obras, impactos y demandas por categoría de zonificación del medio Biótico

Tabla 5. Zonificación ambiental para el Medio Social

Tabla 6. Obras, impactos y demandas por categoría de zonificación del medio Social

Tabla 7. Zonificación de manejo ambiental

9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1. OBJETIVO

A partir de la zonificación ambiental y social y la evaluación de impactos desarrollada en el capítulo 8, el objetivo de la Zonificación de Manejo Ambiental es establecer cuáles son las áreas de intervención, de intervención con restricciones y de exclusión del área de influencia del proyecto L2MB, para cada uno de los medios - abiótico, biótico y socioeconómico - y el área de influencia del Proyecto.

Tal como lo define la ANLA[1], la zonificación de manejo tiene como propósito establecer, para el área de influencia, zonas homogéneas de acuerdo al grado con el cual pueden ser intervenidas por el proyecto y se obtiene, a partir de la integración de la información proveniente de la zonificación ambiental, de las características del proyecto, del uso y aprovechamiento de recursos y de la evaluación ambiental y social.

9.2. DEFINICIONES

Para efectos de tener un marco conceptual claro del desarrollo de este numeral, se presentan a continuación, las definiciones y conceptos en los que se enmarca la zonificación de manejo ambiental:

De acuerdo con lo establecido en en la Metodología General para la presentación de estudios ambientales[2], las categorías a utilizar en la presente Zonificación de Manejo Ambiental son las siguientes:

Áreas de exclusión - corresponden a aquellas que, por su sensibilidad, significado e importancia en la dinámica ecosistémica o social o su condición de algún tipo de protección especial, establecidas mediante acto legal por el Estado colombiano, no deben ser intervenidas por obras, acciones o actividades del Proyecto.

Áreas de intervención con restricciones - son áreas en las que, dada su naturaleza y condición actual, es posible realizar intervenciones, teniendo en cuenta que requiere manejos especiales y restricciones específicas para mantener, recuperar e incluso mejorar las condiciones presentes antes de la intervención.

Áreas de intervención - corresponde a aquellas áreas que pueden ser intervenidas con prácticas y programas ambientales, acordes con las actividades y etapas del Proyecto, teniendo siempre presente el principio de precaución antes de cualquier intervención.

9.3. METODOLOGÍA

[1] MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS / AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. 2018. p.196.
[2] MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS / AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. 2018. p.196.

La zonificación de manejo se desarrolla a partir de la zonificación ambiental del área, según la sensibilidad obtenida para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, teniendo en cuenta la evaluación de impactos para el Proyecto y la demanda de recursos naturales. Esta zonificación se realiza mediante la migración de atributos de sensibilidad establecidos en la zonificación ambiental hacia los atributos definidos para la zonificación de manejo.

Paso 1 Obtención de mapas intermedios de Zonificación de manejo

La migración, cuya representación gráfica se presenta en la Figura 1 se realiza para cada uno de los medios que configuran el ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico), obteniendo de esta manera los mapas de zonificación para cada uno de los medios (mapas intermedios de zonificación de manejo).

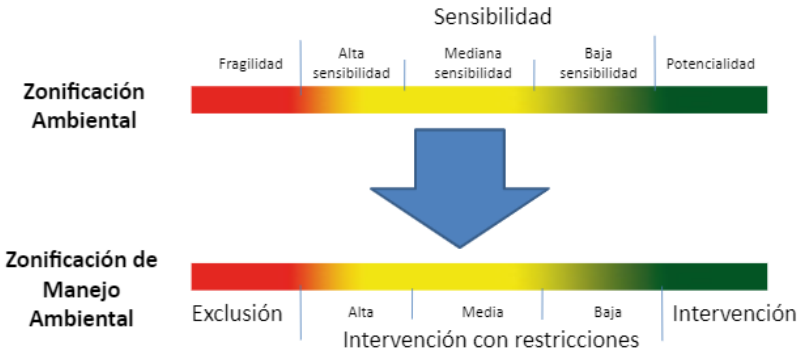


Figura 1. Migración de atributos desde la zonificación ambiental a la zonificación de manejo
Fuente: UT MOVIUS, 202

A continuación, se detalla la migración específica de atributos de sensibilidad obtenidos en la zonificación ambiental para cada uno de los medios (mapas intermedios).

- Áreas de Exclusión

Las áreas de exclusión se identifican a partir de aquellas áreas definidas en la zonificación ambiental como áreas frágiles, tal como se presenta en la Figura 2

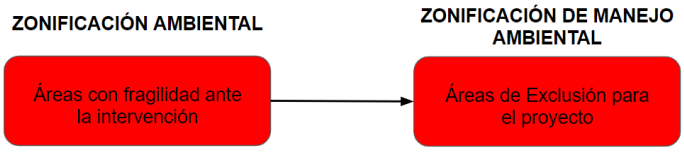


Figura 2. Migración de atributos desde la zonificación ambiental hacia Áreas de Exclusión en la zonificación de manejo
Fuente: UT MOVIUS, 202

Las áreas identificadas dentro de esta categoría de zonificación de manejo no podrán ser intervenidas por las actividades del Proyecto.

- Áreas de Intervención con restricciones

Se establecen tres categorías para áreas de intervención con restricciones:

- Intervención con restricciones altas.
- Intervención con restricciones medias.
- Intervención con restricciones bajas.

Estas áreas de intervención con restricciones corresponden metodológicamente, en términos generales, con las áreas establecidas como de alta, mediana y baja sensibilidad en la zonificación ambiental.

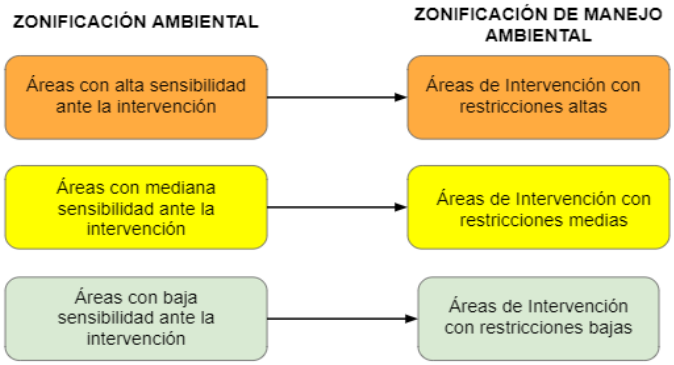


Figura 3. Migración de atributos desde la zonificación ambiental hacia Áreas de Intervención con restricciones en la zonificación de manejo.
Fuente: UT MOVIUS, 2022

- Áreas de Intervención

Las áreas de intervención corresponden a las establecidas en la zonificación ambiental como Áreas con potencialidad ante la intervención (Figura 4). Para estas áreas no se establece ninguna restricción de manejo diferente a la implementación de adecuadas prácticas ambientales de ingeniería.

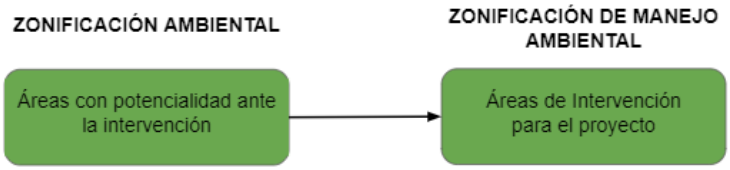


Figura 4. Migración de atributos desde la zonificación ambiental hacía categoría de intervención en la zonificación de manejo
Fuente: UT MOVIUS, 202

Paso 2. Obtención del mapa de zonificación de manejo para el proyecto

Una vez obtenidos los mapas intermedios, se realiza una superposición de los mismos, mediante el uso del programa ArcGis, para tener como resultado final el mapa de zonificación de manejo para el proyecto. Para esta superposición se utiliza el mismo criterio utilizado en la zonificación ambiental, en el que prima la condición más crítica sobre las demás al momento de realizar la superposición, en donde la condición de Exclusión prima sobre cualquiera de las otras dos condiciones, la condición de intervención con restricciones altas tiene un segundo nivel de primacía, la cual va disminuyendo a medida que se desciende en las categorías de manejo establecidas; es decir que la condición de exclusión

en un punto específico del territorio en cualquiera de los mapas fuente se mantiene como de exclusión sobre las demás condiciones que presente es punto del territorio en los otros mapas. De no existir en ese punto del territorio la condición de exclusión, pasa a primar la siguiente condición de restricción de manejo, que es la de intervención con restricción alta o, en un tercer nivel, de no existir ninguna de las dos anteriores, la condición de restricción media, la de restricción baja o finalmente la de intervención.

Paso 3. Identificación de principales restricciones para intervención por el proyecto

Como paso final de esta metodología se identifican desde cada medio las restricciones ambientales identificadas para el territorio, los impactos potenciales allí identificados, lo mismo que la demanda de recursos naturales, a partir de las acciones específicas más relevantes a realizar para la inserción del proyecto en el mismo.

9.4. RESULTADOS

Como resultado de la migración de atributos desde la zonificación ambiental se han obtenido los siguientes mapas intermedios para la zonificación de manejo:

9.4.1. Zonificación de manejo para el medio Abiótico

Como se observa en la Figura 5 se presenta una predominancia de las áreas de intervención con restricción baja asociadas a zonas con uso adecuado del suelo y sin presencia de zonas de riesgos por fenómenos de remoción en masa y por avenidas torrenciales. Para estas zonas el manejo se encuentra orientado al uso de adecuadas prácticas ambientales y al cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en los siguientes programas de manejo:

Tabla 1. Zonificación ambiental para el Medio Abiótico

Categoría de zonificación de manejo	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas de Exclusión	0,0	0,0%
Áreas de Intervención con restricción alta	72,06	30,76%
Áreas de Intervención con restricción media	13,09	5,54%
Áreas de Intervención con restricción baja	150,46	63,70%
Áreas de Intervención	0,0	0,0%
Total Área de Influencia Medio Abiótico	236,21	100%

A continuación, en la Tabla 2 se relacionan las obras, impactos y demandas de uso de recursos naturales en cada una de las zonas de las categorías de manejo.

Tabla 2. Obras, impactos y demandas por categoría de zonificación del medio abiótico

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Área (ha)	Demanda de recurso del medio abiótico	Impactos
Áreas de Exclusión	No se presentan áreas de exclusión debido a la ausencia de zonas frágiles	0	No se requieren	No aplica
Áreas de Intervención con restricción alta	Patio taller Estación 11 Prolongaciones de vías	31,71		EA-ABI-05 Alteración de los niveles de presión sonora
Áreas de Intervención con restricción media	Pozo de salida Pozo 8 Urbanismo de las estación 11 Prolongaciones de las vías	0,58		EA-ABI-03 Afectación al componente de aguas subterráneas
Áreas de Intervención con restricción baja	Campamento Estaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 Pozos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 11 Prolongaciones de vías Urbanismos de las estaciones	45,24		EA-ABI-02 Alteración de la calidad del suelo. EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire EA-ABI-06 Alteración de los niveles de vibración EA-ABI-07 Afectación por asentamientos
Áreas de Intervención	No se presentan áreas de intervención debido a la ausencia de zonas con potencialidad ante la intervención.	0		No aplica

Fuente: UT MOVIUS, 2022

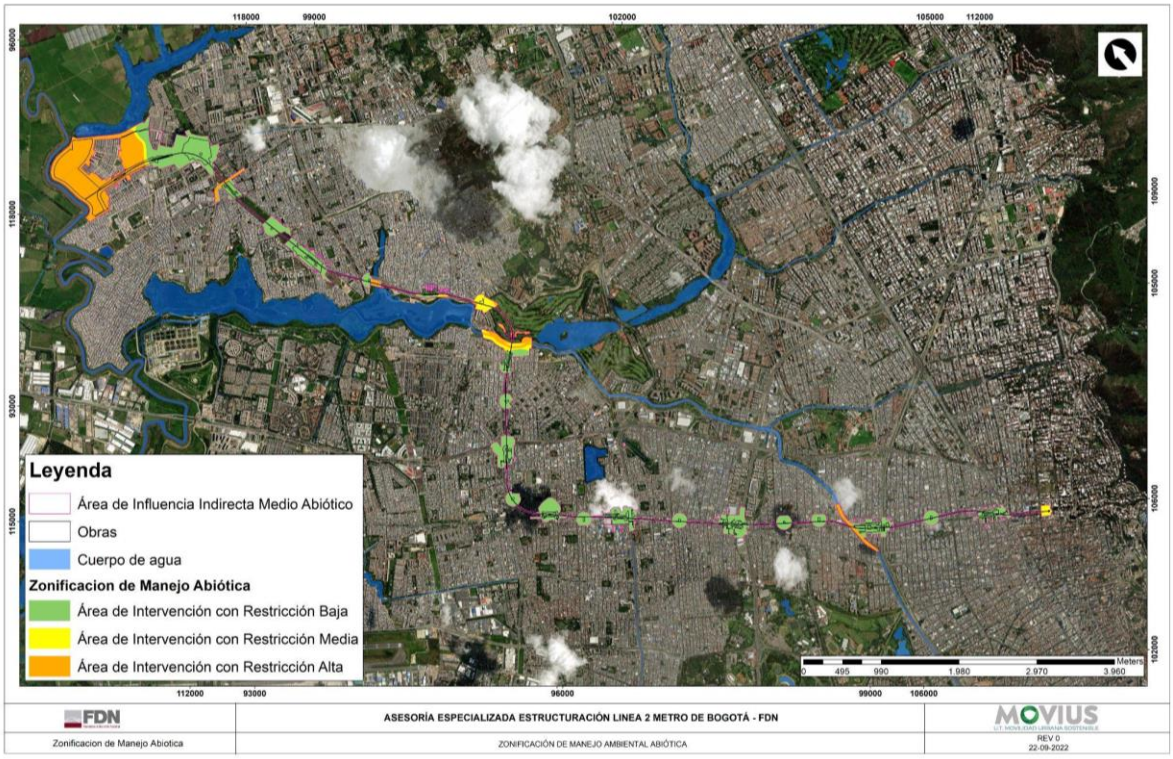


Figura 5. Zonificación de manejo ambiental para el medio abiótico
Fuente: UT MOVIUS, 2022

Las áreas de intervención que predominan en el medio abiótico son las de restricción baja en la zonas de las estaciones Estaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 en las que no se encuentran áreas susceptibles de avenidas torrenciales ni conflictos por uso del suelo. También se identifican zonas de alta sensibilidad en las estaciones 11, 6 y área de patio taller, debido a la alta amenaza por inundaciones del río Bogotá

Para estas zonas el manejo se encuentra orientado al uso de adecuadas prácticas ambientales de ingeniería así como al método constructivo y al cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en los siguientes programas.

PMA-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales
PMA-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales
PMA-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos
PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
PMA-ABI-06 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados
PMA-ABI-07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire
PMA-ABI-08 Programa de manejo de ruido
PMA-ABI-09 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales
PMA-ABI-10 Programa de manejo de gases efecto invernadero
PMA-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados
PMA-ABI-12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales
PMA-ABI-13 Programa de manejo de instalaciones temporales

9.4.2. Zonificación de manejo para el medio Biótico

Dos tipos de zonas de manejo se encuentran en el área de influencia biótica: (i) Áreas de Intervención con restricción alta; y (ii) Áreas de Intervención con restricción media, identificadas a partir de la Zonificación ambiental del medio biótico con base en el análisis de las Áreas de Especial Importancia Ecológica - AEIA, desarrollado en el capítulo 6 de Zonificación ambiental del presente estudio. En el plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0111_V01. Zonificación del medio biótico, se presenta la zonificación de manejo ambiental final para el medio biótico.

9.4.2.1. Áreas de Intervención con restricción alta

Las restricciones de intervención de este tipo de áreas se encuentran asociadas con las limitaciones de los usos establecidos por la legislación y las normas de las autoridades competentes, y por otro lado, por los componentes bióticos que sustentan la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica.

Estas áreas con restricción alta y con respecto a los Sitios Ramsar, se encuentran reguladas por la legislación colombiana, mediante la Ley 357 de 1997 que aprueba la Convención Ramsar, siendo la norma que de manera expresa impone obligaciones al Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales.

Los Sitios Ramsar en el área de estudio comprenden el Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el Humedal La Conejera que hacen parte del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, siendo estas áreas estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica de carácter internacional. A nivel local, estos humedales hacen parte de las Reservas Distritales de Humedal y del Sistema hídrico de la ciudad, cuyos usos se encuentran regulados por el POT de Bogotá del 2021.

En el contexto de la Banca Multilateral los humedales presentes en categoría de Sitios Ramsar, corresponden a hábitats críticos que se definen como áreas de gran importancia o valor en términos de biodiversidad, siendo ecosistemas altamente amenazados o únicos que poseen lugares o hábitat de importancia para especies en categoría de amenaza, endémicas, migratorias o con rango de distribución restringida. Aun cuando estos humedales no son intervenidos directamente por el proyecto, su cercanía y el cruce del corredor férreo subterráneo por debajo del brazo del humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, representan un riesgo potencial de afectación que el proyecto podría generar, y por tanto se deben plantear la aplicación de medidas prácticas para predecir y verificar los resultados de conservación de la biodiversidad a lo largo del tiempo.

Con respecto a la zonificación ambiental del POMCA del río Bogotá, de igual manera, el humedal Juan Amarillo o Tibabuyes hace parte de las áreas destinadas para la restauración ecológica en las zonas de conservación y protección ambiental definidas para la cuenca media del río Bogotá.

Como parte del Sistema Hídrico de la ciudad de Bogotá, pertenecen a estas áreas con restricción alta los cuerpos de agua lóticos naturales del Río Salitre, canal Cafam y canal Salitre por constituirse en áreas de importancia ecosistémica. Es así como, el Canal Salitre se encuentra normatizado en el POT de Bogotá, D,C, bajo el Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021. El Corredor Ecológico de Ronda – CER del Canal Cafam se encuentra regulado por la Resolución 1030 del 2010 de la SDA y a su vez, la identificación y alinderamiento del CER del Río Salitre se enmarca en lo reglamentado en el Decreto 190 de 2004 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

De igual forma, el cuerpo de agua artificial del Lago Club Los Lagartos, por poseer lugares con especies de flora nativa y de tránsito de fauna se constituyen en un área con restricciones ante alguna intervención. El Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021 de la Alcaldía Mayor de Bogotá lo declara como área de especial importancia ecosistémica.

Con respecto a las coberturas, entre las áreas de intervención con restricción alta se encuentran el Bosque de galería y ripario, la Vegetación secundaria o en transición, y los canales y cuerpos de agua artificiales por ser lugares con componentes naturales y que preservan la biodiversidad. De igual forma, en estas áreas se encuentran hábitats que de acuerdo con los resultados de la caracterización son importantes para la fauna, y que comprenden los bosques de galería, y de vegetación secundaria, (áreas que corresponden a hábitats naturales de acuerdo con la banca multilateral); las Áreas húmedas y superficies de agua (Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, canales y cuerpos de agua artificiales), y las Áreas abiertas (coberturas de pastos limpios, zonas verdes urbanas, y pastos enmalezados).

Con respecto a las coberturas vegetales, si se requiere de alguna intervención de aquellas de carácter natural, la normatividad establece medidas de manejo compensatorio las cuales se plantearán a través de acciones de restauración ecológica que fortalezcan la recuperación de la EEP, y para el caso de la intervención de individuos arbóreos y de la flora en veda, la autoridad ambiental instaura la solicitud de permisos asociados a la demanda de recursos naturales y las respectivas medidas de tipo compensatorio. Se presentan 94,05 ha con este tipo de restricción en el proyecto.

9.4.2.2. Áreas de Intervención con restricción media

Las áreas de intervención con restricción media, aunque transformadas por la pérdida de las características naturales, aún poseen rasgos que ameritan la aplicación de medidas de tipo preventivo y mitigatorio ante la intervención, que protejan las condiciones de restauración y de preservación de los componentes que poseen función ecológica.

Entre las Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad se encuentra el AICA Humedales de la Sabana de Bogotá, cuya área de intervención con restricción media se atribuye a la sensibilidad media que posee, al localizarse en su mayor parte en territorios transformados con el predominio de coberturas artificializadas de pastos limpios y tejido urbano continuo.

Las áreas con Sistemas forestales protectores identificadas en el POMCA del río Bogotá, también hacen parte de las áreas de intervención con restricción media destinadas a actividades de producción sostenible, bajo el cumplimiento de la normatividad vigente.

En relación con las coberturas presentes, hacen parte de las áreas de intervención con restricción media, las zonas verdes urbanas, los pastos limpios y los pastos enmalezados por ser áreas con vegetación transformada. De igual forma, los hábitat de fauna que comprenden las áreas artificiales (Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, y Tejido urbano continuo) se constituyen en áreas de intervención con restricción media al ser lugares de paso o de oferta alimenticia para las especies de fauna generalistas.

En la Tabla 3 se sintetizan las zonas de manejo ambiental categorizadas para el medio biótico y en la Figura 6 se visualiza la zonificación de manejo ambiental para el medio biótico. Se presentan 26,26 ha con este tipo de restricción en el proyecto.

Tabla 3. Zonificación de manejo ambiental para el Medio Biótico

Categoría de zonificación de manejo	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas de Exclusión	0,00	0
Áreas de Intervención con restricción alta	94,05	78

Categoría de zonificación de manejo	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas de Intervención con restricción media	26,26	22
Áreas de Intervención con restricción baja	0,00	0
Áreas de Intervención	0,00	0
Total Área de Influencia Medio Biótico	120,31	100

Fuente: UT MOVIUS, 2022

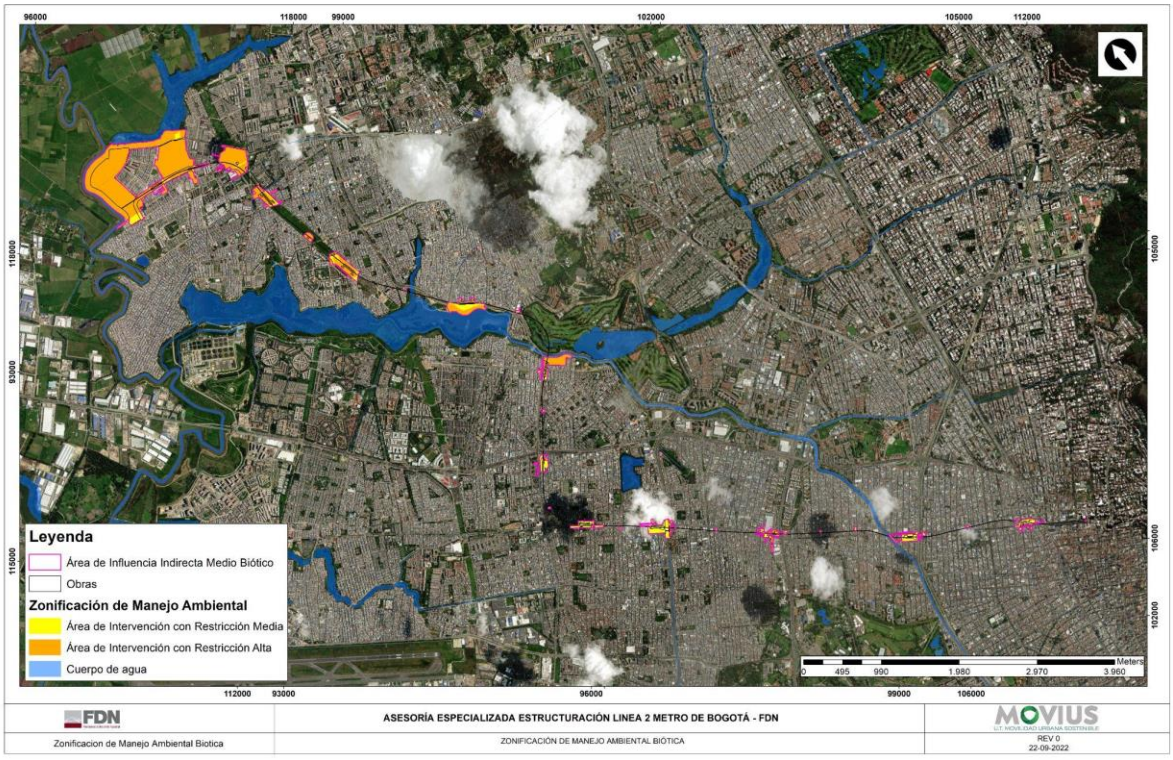


Figura 6. Zonificación de manejo ambiental para el medio biótico
Fuente: UT MOVIUS, 2022

A continuación, en la Tabla 4 se relacionan las obras, impactos y demandas de uso de recursos naturales en cada una de las zonas de las categorías de manejo.

Tabla 4. Obras, impactos y demandas por categoría de zonificación del medio Biótico

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Área (ha)	Demanda de recurso del medio biótico	Impactos
Áreas de Exclusión	No se presentan áreas de exclusión debido a la ausencia de zonas frágiles.		No aplica	No aplica
Áreas de Intervención con restricción alta	Campamento	8,56	Aprovechamiento forestal y levantamiento de flora en veda	EA BIO 01 Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes. EA-ABI-04 Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje
	Estación 10	0,57		
	Estación 11	0,41		
	Estación 3	0,36		
	Estación 4	0,0001		
	Estación 6	0,03		
	Estación 7	0,04		
	Estación 9	0,55		
	Límite urbanismo - estación 10	2,11		
	Límite urbanismo - estación 3	0,63		
	Límite urbanismo - estación 4	0,08		
	Límite urbanismo - estación 6	0,001		
	Límite urbanismo - estación 7	0,19		
	Límite urbanismo - estación 9	3,65		
	Patio taller	24,77		
	Pozo 10	0,06		
	Pozo 11	0,07		
	Pozo 7	0,06		
	Pozo 8	0,001		
	Pozo 9	0,00001		
	Prolongaciones de vías Calle 145 - calle 144	4,93		

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Área (ha)	Demanda de recurso del medio biótico	Impactos
	Prolongaciones de vías Calle 146	0,04		
	Trazado túnel subterráneo	0,92		
	Trinchera	0,04		
	Total	**48,07**		
Áreas de Intervención con restricción media	Campamento	0,23	Aprovechamiento forestal y levantamiento de flora en veda	EA BIO 01 Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes. EA-ABI-04 Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje
	Estación 1	1,24		
	Estación 11	0,004		
	Estación 2	0,95		
	Estación 3	0,63		
	Estación 4	0,80		
	Estación 5	0,51		
	Estación 6	0,55		
	Estación 7	0,59		
	Estación 8	0,52		
	Límite urbanismo - estación 1	1,90		
	Límite urbanismo - estación 10	0,55		
	Límite urbanismo - estación 2	2,30		
	Límite urbanismo - estación 3	1,72		
	Límite urbanismo - estación 4	2,93		
	Límite urbanismo - estación 5	1,37		
	Límite urbanismo - estación 6	1,89		
	Límite urbanismo - estación 7	1,44		

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Área (ha)	Demanda de recurso del medio biótico	Impactos
	Límite urbanismo - estación 8	1,16		
	Límite urbanismo - estación 9	1,29		
	Patio taller	1,25		
	Pozo 1	0,11		
	Pozo 2	0,13		
	Pozo 3	0,04		
	Pozo 4	0,09		
	Pozo 5	0,10		
	Pozo 6	0,08		
	Pozo 7	0,06		
	Pozo 8	0,18		
	Pozo 9	0,05		
	Pozo de salida	0,04		
	Prolongaciones de vías Calle 145 - calle 144	1,76		
	Prolongaciones de vías Calle 146	0,26		
	Trazado túnel subterráneo	0,89		
	Trinchera	0,28		
	Total	**27,87**		
Áreas de Intervención con restricción baja	No se presentan áreas de intervención con restricción baja debido a la ausencia de zonas con sensibilidad baja.		No aplica	No aplica
Áreas de Intervención	No se presentan áreas de intervención debido a la ausencia de zonas con potencialidad ante la		No aplica	No aplica

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Área (ha)	Demanda de recurso del medio biótico	Impactos
	intervención.			

Fuente: UT MOVIUS, 2022

9.4.2.3. Acciones de manejo para las áreas de intervención con restricción alta y restricción media

En las zonas de intervención con restricciones alta y media, el manejo se encuentra orientado hacia la ejecución de acciones de tipo preventivo, mitigatorio y compensatorio planteadas en los siguientes programas de manejo:

PMA-BIO-01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural
PMA-BIO-03 Programa de 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
PMA-BIO-05 Programa de manejo de fauna
PMA-BIO-06 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal

Igualmente se plantea, un Plan de compensación por pérdida de biodiversidad por la intervención de 0,02 ha de la cobertura de bosque de galería y ripario.

9.4.3. Zonificación de manejo para el medio Socioeconómico

A partir de criterios de zonificación para el medio socioeconómico, con las variables propuestas para Áreas de producción económica y Áreas de importancia social con sus respectivos niveles de sensibilidad, se realizó de acuerdo con la metodología la superposición de información temática y obtención de mapas de categorías ambientales, lo cual determinó las siguientes áreas de sensibilidad de manejo.

Tabla 5. Zonificación ambiental para el Medio Social

Categoría de zonificación de manejo	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas de Exclusión	0	0
Áreas de Intervención con restricción alta	362,928827	48,8%
Áreas de Intervención con restricción media	14,157252	1,9%
Áreas de Intervención con restricción baja	360,062413	48,4%
Áreas de Intervención	6,714607	0,9%
Total Área de Influencia Medio Social	743,863	100%

Fuente: UT MOVIUS, 2022

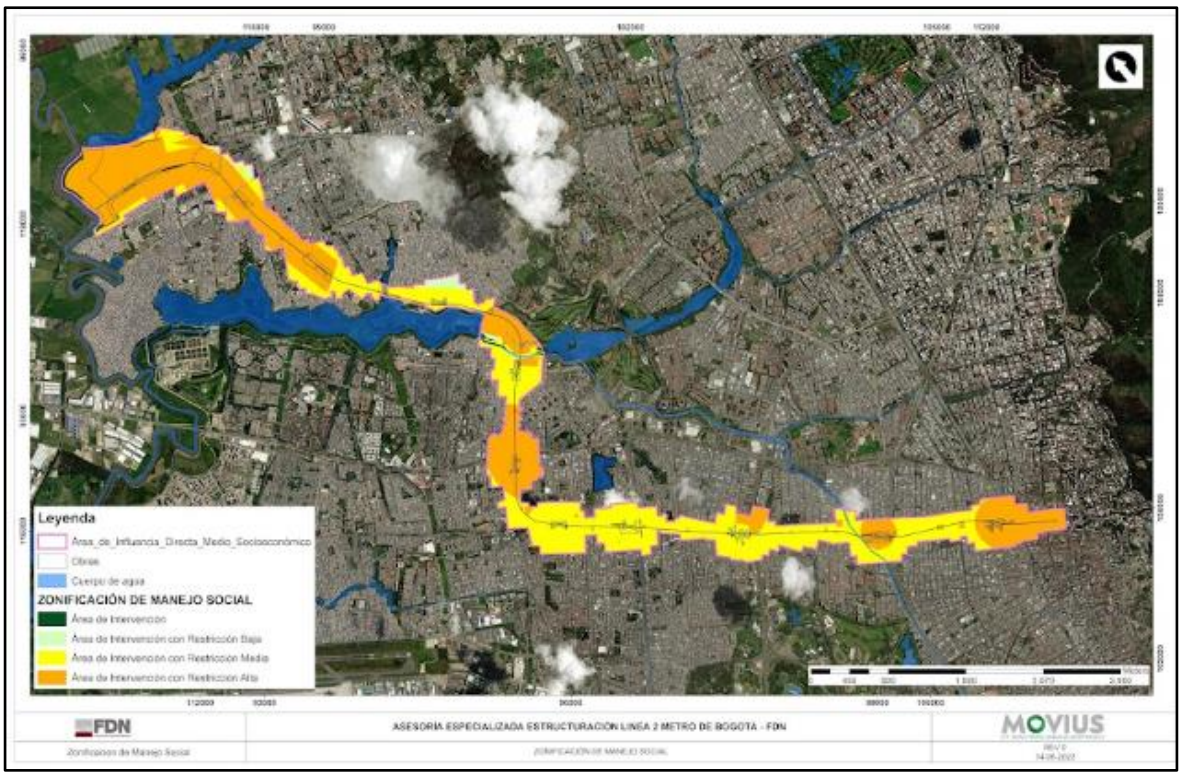


Figura 7. Zonificación ambiental para el medio social
Fuente: UT MOVIUS, 2022

De acuerdo con la figura anterior las áreas de intervención que predominan en el medio socioeconómico son las de restricción media en la zonas de las estaciones 4, 5 y 7 en las que se encuentran zonas residenciales y comerciales, también se identifican zonas de alta sensibilidad en las estaciones 1, 6 y área de patio taller.

Para estas zonas el manejo se encuentra orientado al uso de adecuadas prácticas ambientales de ingeniería así como al método constructivo y al cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en los siguientes programas.

PMA- SOC 01 Programa de información y comunicación pública
PMA- SOC 02 Programa Metro escucha, Metro resuelve
PMA- SOC 03 Programa de participación ciudadana
PMA- SOC 4 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de la vida urbana.
PMA- SOC 05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de la vida urbana.
PMA- SOC 06 Programa de cultura movilidad sostenible
PMA- SOC 07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.
PMA- SOC 08 Programa de reasentamiento.
PMA- SOC 09 Programa de inclusión socio laboral
PMA- SOC 016 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
PMA- SOC 10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal
PMA- SOC 11 Programa de manejo para ocupantes del espacio público.
PMA- SOC 12 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo.
PMA- SOC 13 Programa para la construcción de tejido urbano
PMA- SOC 015 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1

No se identifican áreas de exclusión para el proyecto, en las áreas de intervención con restricción alta corresponden al corredor de la calle 72 en el que se encuentran bienes de interés cultural muebles e inmuebles y en la localidad de Suba el Club Los Lagartos.

A continuación, en la Tabla 6 se relacionan las obras, impactos y demandas de uso de recursos naturales en cada una de las zonas de las categorías de manejo.

Tabla 6. Obras, impactos y demandas por categoría de zonificación del medio Social

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Demanda de recurso	Impactos
Áreas de Exclusión	No se identifican áreas de exclusión.	No aplica	No aplica
Áreas de Intervención con restricción alta	Construcción de estaciones y pozos. A lo largo del trazado se ubican varios bienes muebles e inmuebles así como el club Los Lagartos declarados bienes de interés cultural, los cuales no serán intervenidos por el proyecto, no obstante por la construcción de las estaciones deben protegerse de efectos de la obra como el material particulado. Debido a la articulación de la PLMB y la Línea 2 a nivel peatonal la localización de la estación No. 1 se considera la integración de 2 bienes muebles BIC de orden distrital. Áreas de estaciones 2, 3, 7 y patio taller que tiene características comerciales.	No aplica	EA SOC 4 Afectación a la infraestructura pública y social EA SOC 12 Afectación al patrimonio cultural EA SOC 08 Cambio en la dinámica del comercio formal. EA SOC 5 Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.
Áreas de Intervención con restricción media	Áreas de estaciones 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 10 y corredo superficial del trazado en una manzana costado y costado	No aplica	EA SOC 4 Afectación a la infraestructura pública y social EA SOC 5 Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales. EA SOC 8 Cambio en la dinámica del comercio formal. EA SOC 09 Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal. EA SOC 10 Cambios en la ocupación y valor del suelo.

Categoría de Zonificación	Principales Obras	Demanda de recurso	Impactos
Áreas de Intervención con restricción baja	Canal salitre y un área puntual del patio taller	No aplica	EA SOC 01 Generación de expectativas y conflictos.
Áreas de Intervención	Patio taller	No aplica	EA SOC 01 Generación de expectativas y conflictos.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

9.5. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Como resultado de la superposición de los tres mapas intermedios, se elaboró el mapa de zonificación de manejo del área de influencia del proyecto (Ver plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0113_V01. Zonificación de manejo final y Anexo 9 - 1. Zonificación ambiental de Manejo) .

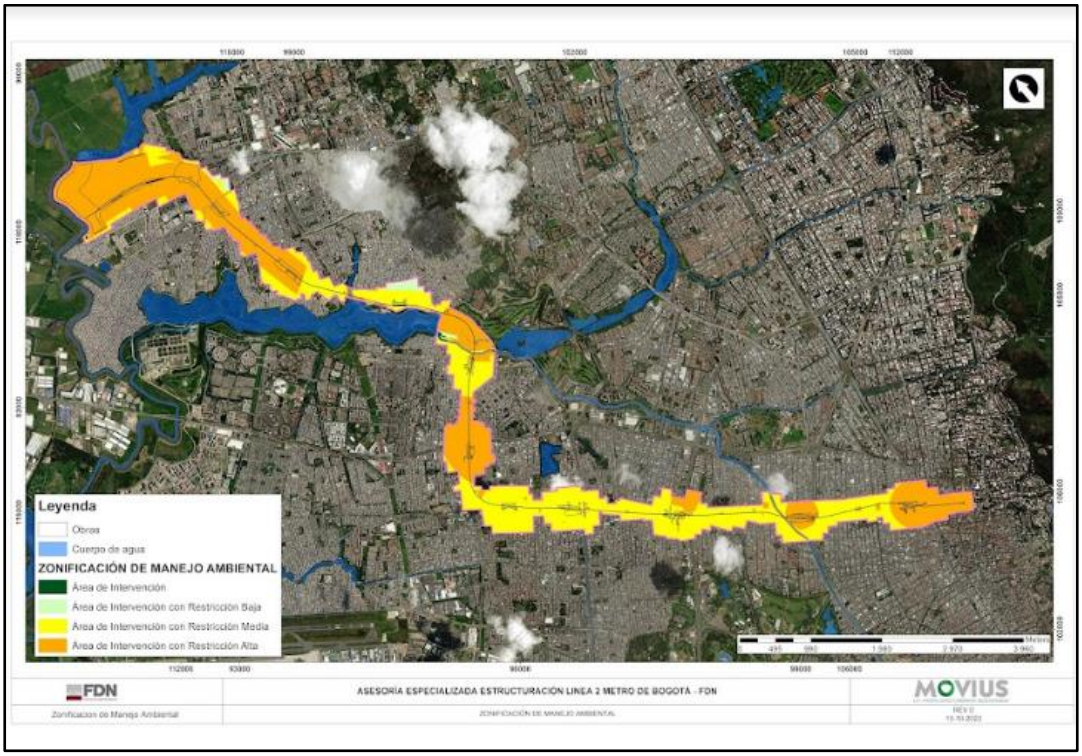


Figura 8. Zonificación de manejo ambiental
Fuente: UT MOVIUS 2022

Tabla 7. Zonificación de manejo ambiental

Categoría de zonificación de manejo	Participación en el área de influencia

	(ha)	(%)
Áreas de Exclusión	0	0
Áreas de Intervención con restricción alta	377,92	50,80
Áreas de Intervención con restricción media	352,54	47,39
Áreas de Intervención con restricción baja	12,08	1,62
Áreas de Intervención	1,30	0,17
Total Área de Influencia	743,86	100

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Como se concluye de las figuras y tablas anteriores, se presentan zonas de intervención con restricción alta, media baja y con intervención correspondiente a:

Medio Abiótico: Las áreas de intervención que predominan en el medio abiótico son las de restricción baja en la zonas de las estaciones Estaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 en las que no se encuentran áreas susceptibles de avenidas torrenciales ni conflictos por uso del suelo. También se identifican zonas de alta sensibilidad en las estaciones 11, 6 y área de patio taller, debido a la alta amenaza por inundaciones del río Bogotá

Para estas zonas el manejo se encuentra orientado al uso de adecuadas prácticas ambientales de ingeniería así como al método constructivo y al cumplimiento de las medidas de manejo

Medio Biótico: Las restricciones de intervención de este tipo de áreas se encuentran asociadas con las limitaciones de los usos establecidos por la legislación y las normas de las autoridades competentes, y por otro lado, por los componentes bióticos que sustentan la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica.

Estas áreas con restricción alta y con respecto a los Sitios Ramsar (Juan Amarillo o Tibabuyes y el Humedal La Conejera) se encuentran reguladas por la legislación colombiana, mediante la Ley 357 de 1997 que aprueba la Convención Ramsar. Adicionalmente, 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 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. El “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad" son instancias 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 temático [3]. 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 - PCAS [4].

Con respecto a las coberturas, entre las áreas de intervención con restricción alta se encuentran el Bosque de galería y ripario, la Vegetación secundaria o en transición, y los canales y cuerpos de agua artificiales por ser lugares con componentes naturales y que preservan la biodiversidad.

[3] Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.
[4] Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

Las áreas de intervención con restricción media, aunque transformadas por la pérdida de las características naturales, aún poseen rasgos que ameritan la aplicación de medidas de tipo preventivo y mitigatorio ante la intervención, que protejan las condiciones de restauración y de preservación de los componentes que poseen función ecológica. En el marco de la normatividad establecida por la SDA, se encuentra el permiso de aprovechamiento forestal como parte de la demanda de recursos naturales requerida por el proyecto L2MB.

Las áreas con Sistemas forestales protectores identificadas en el POMCA del río Bogotá, también hacen parte de las áreas de intervención con restricción media destinadas a actividades de producción sostenible, bajo el cumplimiento de la normatividad vigente.

Medio Socioeconómico: Las áreas de intervención que predominan en el medio socioeconómico son las de restricción media en la zonas de las estaciones 4, 5 y 7 en las que se encuentran zonas residenciales y comerciales, también se identifican zonas de alta sensibilidad en las estaciones 1, 6 y área de patio taller.

Para estas zonas el manejo se encuentra orientado al uso de adecuadas prácticas ambientales de ingeniería así como al método constructivo y al cumplimiento de las medidas de manejo.