



**REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y
FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1
HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON
LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE
CONCESIÓN NO. 163 DE 2019**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Documento No. EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0

Capítulo 1. Resumen ejecutivo



REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

CONTROL DE CAMBIOS

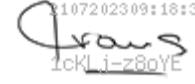
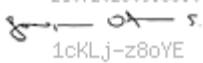
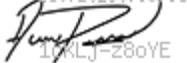
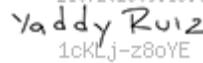
ÍNDICE DE MODIFICACIONES (Para uso de la Asesoría)

| Versión | Fecha | Sección modificada | Observaciones |
|---------|------------|--------------------|--|
| A | 05-07-2022 | - | Versión inicial. |
| B | 04-08-2022 | Todo el documento | Atención observaciones de Interventoría mediante la comunicación PLMBX-INT-07-02-EIAS-HHM-021 del 14-07-2022 |
| C | 26-08-2022 | Todo el documento | Atención observaciones de Interventoría mediante la comunicación PLMBX-INT-07-02-EIAS-HHM-027 del 16-08-2022 |
| D | 19-09-2022 | Todo el documento | Atención observaciones de Interventoría mediante la comunicación PLMBX-INT-07-02-EIAS-HHM-030 del 08-09-2022 |
| E | 10-10-2022 | Todo el documento | Atención observaciones de Interventoría mediante la comunicación PLMBX-INT-07-02-EIAS-HHM-035 del 03-10-2022 |
| F | 14-12-2022 | 1.4 | Actualización |
| 0 | 16-02-2023 | - | Versión aprobada según Rad. EXTS23-0000771 del 15-02-2023. |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

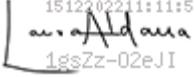
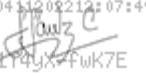
REVISIÓN Y APROBACIÓN (Para uso de la Asesoría)

| | | | |
|--------------------|--|--|--|
| DIVISIÓN AMBIENTAL | Preparó:  2107202309:42:21 1cKLj-z8oYE D. Duarte 16-02-2023 | Revisó:  2107202309:05:31 1cKLj-z8oYE D. Martinez 16-02-2023 | Revisó:  2107202309:18:31 1cKLj-z8oYE I. Silva 16-02-2023 |
| | VoBo. Ingeniero Ejecutor medio Abiótico | VoBo. Coordinador medio abiótico | VoBo. Director de Departamento |
| | Preparó:  2107202309:23:31 1cKLj-z8oYE N. Tellez 16-02-2023 | Revisó:  2107202309:23:31 1cKLj-z8oYE N. Tellez 16-02-2023 | Revisó:  2107202309:24:11 1cKLj-z8oYE R. Martin 16-02-2023 |
| | VoBo. Ingeniero Ejecutor medio Biótico | VoBo. Coordinador medio biótico | VoBo. Director de Departamento |
| | Preparó:  2107202309:38:01 1cKLj-z8oYE J. Otero 16-02-2023 | Preparó:  2107202307:59:11 1cKLj-z8oYE A. Paz 16-02-2023 | Revisó:  2107202309:16:01 1cKLj-z8oYE Y. Ruiz 16-02-2023 |
| | VoBo. Ingeniero Ejecutor Medio Socioeconómico | VoBo.Coordinador medio Medio Socioeconómico | VoBo. Director de Departamento |

| | |
|---|--|
| Preparó:  2107202309:05:21 1cKLj-z8oYE D. Martinez 16-02-2023 | Revisó:  2107202310:11:11 1cKLj-z8oYE A. Amaya 16-02-2023 |
| VoBo. Director Estudio Ambiental y Social | VoBo. Director de la División |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| | | | |
|---|--|--|--|
| Revisó:  1512202211:11:5 1gsZz-02eJI L. Aldana 16-02-2023 | Revisó:  A. Alves 16-02-2023 | Revisó:  0411202212:07:4 1T4yXfwk7E F. Sánchez 16-02-2023 | Revisó:  M. Cermesoni 16-02-2023 |
| VoBo. Coordinador INGETEC | VoBo. Coordinador SYSTRA | VoBo. Coordinador Técnico | VoBo. Director de Estructuración Técnica |

REVISIÓN Y APROBACIÓN (Para uso de FDN)

| |
|--|
| Juan Camilo Pantoja Vela 16-02-2023 |
| Gerente de Estructuración |

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1. RESUMEN EJECUTIVO | 12 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1.2. OBJETIVOS | 12 |
| 1.2.1. Objetivo General | 12 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos | 12 |
| 1.3. INFORMACIÓN GENERAL | 13 |
| 1.3.1. Justificación y antecedentes | 13 |
| 1.3.2. Descripción | 18 |
| 1.4. SÍNTESIS EN DONDE SE ESTABLECEN LAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS. | 19 |
| 1.4.1. CARACTERÍSTICAS | 19 |
| 1.4.2. DISEÑO | 19 |
| 1.5. PERMISOS, AUTORIZACIONES Y/O SOLICITUDES DE INFORMACIÓN | 25 |
| 1.6. LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTES | 40 |
| 1.6.1. Localización | 40 |
| 1.6.2. Área de influencia | 41 |
| 1.7. LÍNEA BASE | 42 |
| 1.7.1. Caracterización del medio físico | 42 |
| 1.7.1.1. Geología | 42 |
| 1.7.1.2. Geomorfología | 42 |
| 1.7.1.3. Suelos | 43 |
| 1.7.1.3.1. Perfiles de los suelos urbanos | 43 |
| 1.7.1.3.2. Vulnerabilidad a la contaminación de los suelos | 45 |
| 1.7.1.4. Paisaje | 46 |
| 1.7.1.4.1. Atributos del paisaje | 47 |
| 1.7.1.4.2. Unidades de paisaje | 48 |
| 1.7.1.4.3. Sitios de interés paisajístico | 51 |
| 1.7.1.5. Hidrología | 51 |
| 1.7.1.6. Calidad del agua | 54 |
| 1.7.1.7. Usos del agua | 57 |
| 1.7.1.8. Hidrogeología | 57 |
| 1.7.1.9. Geotecnia | 58 |
| 1.7.1.10. Localización de exploraciones geotécnicas | 58 |

| | |
|--|----|
| 1.7.1.11. Metodología de caracterización y zonificación geotécnica | 60 |
| 1.7.1.12. Caracterización geotécnica | 60 |
| 1.7.1.13. Zonificación geotécnica | 61 |
| 1.7.1.14. Zonas homogéneas | 61 |
| 1.7.1.15. Parámetros geotécnicos | 61 |
| 1.7.1.16. Atmósfera | 63 |
| 1.7.1.16.1. Metereología | 63 |
| 1.7.1.16.1.1. Brillo solar | 63 |
| 1.7.1.16.1.2. Radiación solar | 64 |
| 1.7.1.16.1.3. Humedad relativa media diaria | 65 |
| 1.7.1.16.1.4. Presión atmosférica | 66 |
| 1.7.1.16.2. Calidad de aire | 67 |
| 1.7.1.16.3. Ruido | 68 |
| 1.7.1.16.4. Vibraciones | 79 |
| 1.7.1.16.4.1. Monitoreo y puntos de medición de vibraciones y ruido estructural | 79 |
| 1.7.1.16.4.2. Umbrales de percepción humana y afectación a estructuras | 80 |
| 1.7.1.16.4.3. Identificación de estructuras vulnerables a lo largo del trazado | 81 |
| 1.7.1.16.4.4. Línea base de vibraciones | 82 |
| 1.7.1.16.4.5. Predicción de vibraciones durante construcción y operación | 83 |
| 1.7.2. Caracterización del medio biótico | 84 |
| 1.7.2.1. Estructura Ecológica Principal (EEP) - Áreas sensibles | 84 |
| 1.7.2.2. Ecosistemas terrestres | 85 |
| 1.7.2.3. Vegetación | 86 |
| 1.7.2.4. Flora en veda | 87 |
| 1.7.2.5. Fauna | 88 |
| 1.7.2.6. Ecosistemas acuáticos | 88 |
| 1.7.3. Caracterización del medio socioeconómico | 89 |
| 1.7.3.1. Dimensión demográfica | 89 |
| 1.7.3.2. Dimensión Espacial | 90 |
| 1.7.3.3. Dimensión Cultural | 91 |
| 1.7.3.4. Dimensión político organizativa | 91 |
| 1.7.3.5. Dimensión económica | 93 |
| 1.7.3.6. Programa de Arqueología Preventiva | 94 |
| 1.8. DEMANDA Y NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES | 94 |
| 1.8.1. Aguas Superficiales y Subterráneas | 94 |

| | |
|--|-----|
| 1.8.2. Vertimientos | 94 |
| 1.8.3. Ocupación de cauce | 95 |
| 1.8.4. Emisiones atmosféricas | 95 |
| 1.8.5. Materiales de Construcción | 95 |
| 1.8.6. Residuos sólidos | 96 |
| 1.8.7. Aprovechamiento forestal | 96 |
| 1.8.8. Balance de zonas verdes | 97 |
| 1.8.9. Especies de flora en veda | 97 |
| 1.9. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES | 97 |
| 1.9.1. Medio abiótico | 97 |
| 1.9.1.1. Escenario sin proyecto | 97 |
| 1.9.1.2. Escenario con proyecto | 98 |
| 1.9.2. Medio biótico | 99 |
| 1.9.2.1. Escenario sin proyecto | 99 |
| 1.9.2.2. Escenario con proyecto | 100 |
| 1.9.3. Medio socioeconómico | 101 |
| 1.9.3.1. Escenario sin Proyecto | 101 |
| 1.9.3.2. Impactos escenario con proyecto | 101 |
| 1.9.4. Análisis de impactos acumulativos | 102 |
| 1.9.5. Análisis de pasivos ambientales | 103 |
| 1.10. MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE IMPACTOS UTILIZADO PARA LA JERARQUIZACIÓN CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES | 103 |
| 1.10.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES | 103 |
| 1.10.1.1. Escenario sin proyecto | 104 |
| 1.10.1.2. Escenario con proyecto | 104 |
| 1.10.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS | 106 |
| 1.10.2.1. Identificación de impactos | 106 |
| 1.10.2.2. Identificación de los componentes del ambiente | 107 |
| 1.10.2.3. Desarrollo de la metodología de evaluación | 107 |
| 1.11. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES | 111 |
| 1.12. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL | 113 |
| 1.13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL – PMAS | 114 |
| 1.13.1. Planes de manejo ambiental y social - Medio Abiótico | 114 |
| 1.13.2. Planes de manejo ambiental y social - Medio Biótico | 117 |
| 1.13.3. Planes de manejo ambiental y social - Medio Socioeconómico | 118 |
| 1.14. CRONOGRAMAS | 120 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| | |
|---|------------|
| 1.15. PARTICIPACIÓN CIUDADANA | 120 |
| 1.16. SALVAGUARDAS, POLÍTICAS, ESTÁNDARES Y GUÍAS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LAS ENTIDADES MULTILATERALES O ENTIDADES FINANCIADORAS. | 121 |
| 1.17. ACTIVIDADES A SEGUIR PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE INSTALACIONES TEMPORALES | 122 |
| 1.18. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | 123 |
| 1.19. CONSULTAS Y SOCIALIZACIONES CON LAS PARTES INTERESADAS | 124 |
| 1.20. CONCLUSIONES | 125 |
| 1.20.1. Medio abiótico. | 125 |
| 1.20.2. Medio biótico. | 126 |
| 1.20.3. Medio socioeconómico. | 126 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Trazado y estaciones de la PLMB, incluida la extensión hasta la Calle 100
- Figura 2. Vista en planta del trazado extensión de la PLMB, Tramo calle 72-calle 90
- Figura 3. Vista en planta del trazado extensión de la PLMB, Tramo "nodo calle 92"-calle 100 Sur
- Figura 4. Trazado EPLMB, Tramo calle 100 Norte
- Figura 5. Trazado y estaciones de la PLMB, incluida la extensión hasta la Calle 100
- Figura 6. Localización puntos de monitoreo de suelo
- Figura 7. Estaciones de servicio asociadas al área de influencia de la Línea 1 del Metro.
- Figura 8. Distribución de las pendientes según el modelo de elevación DEM y cuerpos de agua en el AIPa .
- Figura 9. Distribución de las unidades de paisaje en el área de influenciaFuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.
- Figura 10. Comportamiento espacial de la precipitación total media multianual (mm) - Periodo 1987-2021.
- Figura 11. Comportamiento espacial de la temperatura media anual (°C).
- Figura 12. Comportamiento espacial de la evaporación anual (mm).
- Figura 13. Balance hídrico del Canal Molinos en (mm).
- Figura 14. Localización de los puntos de muestreo de agua superficial
- Figura 15. Resultados ICA, periodo húmedo
- Figura 16. Resultados ICA, periodo seco
- Figura 17. Distribución temporal, brillo solar estación 20642 Planta Wiesner. El Periodo 1987 - 2021.
- Figura 18. Distribución temporal, radiación solar estación Centro de Alto Rendimiento. El Periodo 2010 - 2021.
- Figura 19. Distribución temporal, humedad relativa media diaria estación Centro de Alto Rendimiento. El Periodo 2010 - 2021.
- Figura 20. Ubicación de los puntos de monitoreo
- Figura 21. Nivel de ruido ambiental – Jornada diurna – Día hábil
- Figura 22. Nivel de ruido ambiental – Jornada diurna – Día no hábil
- Figura 23. Nivel de ruido ambiental – Jornada nocturna – Día hábil

Figura 24. Nivel de ruido ambiental – Jornada nocturna – Día no hábil

Figura 25. Esquema de medición de vibraciones para las ventanas de registro en horas pico y horas valle

Figura 26. Identificación de estructuras cercanas a lo largo del trazado de la extensión de la PLMB-Tramo 1

Figura 27. Área de influencia directa e indirecta del componente de vibraciones

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cartas a entidades.

Tabla 1. Parámetros de diseño del trazado en planta

Tabla 2. Parámetros de diseño del perfil longitudinal

Tabla 3. Otros Parámetros de diseño

Tabla 4. Trámites y permisos ambientales y solicitud de información requeridos para la estructuración de la Extensión de la PLMB

Tabla 5. Permisos y trámites ambientales requeridos para la construcción y operación de la Extensión de la PLMB

Tabla 6. Cartas a entidades.

Tabla 7. Superficie ocupada por cada una de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia

Tabla 8. Oferta hídrica de cada subcuenca.

Tabla 9. Localización de perforaciones mecánicas

Tabla 10. Localización de apiques

Tabla 11. Localización de líneas sísmicas

Tabla 12. Parámetros de clasificación del suelo.

Tabla 13. Parámetros de resistencia del suelo.

Tabla 14. Presión atmosférica mensual. Estación Puente Aranda.

Tabla 15. Descripción de los puntos de monitoreo

Tabla 16. Descripción de fuentes generadoras de ruido ambiental – Día hábil

Tabla 17. Descripción de fuentes generadoras de ruido ambiental – Día no hábil

Tabla 18. Resultado del procesamiento de señales

Tabla 19. Componentes, categorías y elementos de la EEP que son cruzados por la AIB de la Extensión de la PLMB.

Tabla 20. Grandes biomas, biomas y ecosistemas del Área de Influencia Biótica.

Tabla 21. Estimación de materiales a ser usados en la construcción del proyecto.

Tabla 22. Significancia de impactos escenario sin proyecto medio abiótico

Tabla 23. Significancia de impactos escenario con proyecto medio abiótico

Tabla 24. Impactos bióticos - escenario sin proyecto

Tabla 25. Impactos bióticos - escenario con proyecto

Tabla 26. Impactos escenario sin proyecto

Tabla 27. Impactos escenario con proyecto

Tabla 28. Actividades del Proyecto

Tabla 29. Jerarquización de impactos para el escenario con proyecto

Tabla 30. Escenarios de riesgos identificados

Tabla 31. Zonificación ambiental del Proyecto.

Tabla 32. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio abiótico

Tabla 33. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio abiótico

Tabla 34. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio biótico

Tabla 35. Relación planes de manejo medio socioeconómico

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) es una herramienta de gestión ambiental que permite evaluar los posibles efectos negativos y positivos del proyecto sobre el medio ambiente. El presente documento contiene la descripción general del componente ambiental y social (medios físico, biótico y socioeconómico) del proyecto. Es importante indicar que este EIAS ha sido elaborado con base en la información del diseño de factibilidad y que para la siguiente fase del proyecto, que incluye la elaboración de los diseños de detalle, el contratista deberá realizar los respectivos ajustes al estudio en mención.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Determinar el estado actual de los recursos naturales, del medio ambiente y de los aspectos socioeconómicos del área de influencia de la extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá e identificar, definir y evaluar los impactos generados por el proyecto en las etapas de preconstrucción, construcción y operación, con el fin de prevenirlos, mitigarlos, corregirlos o compensar los efectos causados garantizando una adecuada gestión ambiental y social en el marco de los lineamientos establecidos por la normativa nacional y los lineamientos de la banca multilateral (Salvaguardas Banco Mundial, BID y FDN o la que se determine).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Describir el medio ambiente donde se va a llevar a cabo el proyecto, identificando las áreas de influencia directa e indirecta.
- Realizar la caracterización socioeconómica de la población localizada en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, desde diferentes dimensiones (demográfica, espacial, económica, cultural y político organizativa).
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que pueda generar el proyecto.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental y Social donde se establezcan las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos del proyecto durante las etapas de construcción y operación, considerando los requerimientos de las diferentes salvaguardas (Banco mundial, BEI, BID, CAF o la que se determine).
- Diseñar un programa de monitoreo y seguimiento ambiental para realizar la verificación, vigilancia y evaluación de las actividades permitiendo evaluar la eficacia del Plan de Manejo Ambiental y Social.
- Elaborar el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Diseñar un cronograma de actividades del Plan de Manejo Ambiental y Social, del Plan de Seguimiento y del Plan de monitoreo.

1.3. INFORMACIÓN GENERAL

1.3.1. Justificación y antecedentes

La Resolución No. 20203040013685 29/09/2020 del Ministerio de Transporte, con la cual *...se reglamente el artículo 2 de la ley 310 de 1996 modificado por artículo 100 de la Ley 1955 de 2019 en el marco de la cofinanciación de los Sistemas de Transporte Público Colectivo o Masivo y se dictan otras disposiciones ... establece en el artículo 3 literal "...b. Infraestructura física, que comprende: todas las actividades necesarias para la ejecución de los elementos definidos en los estudios de factibilidad del proyecto, contenidos en el artículo 4 de la Ley 1682 de 2013 y necesarios para la operación de los Sistemas de Transporte establecidos en el artículo 99 de la Ley 1955 de 2019. Entre otros pueden ser...": viii. Plan de manejo ambiental y social.*

Dado lo anterior y tomando de base la información consignada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá¹, y en el levantamiento de la información de línea base específica de la extensión de la PLMB, en este documento se presenta una identificación de impactos y riesgos dentro de una evaluación ambiental y social teniendo en cuenta las actividades definidas para la ejecución del proyecto, en sus etapas de preconstrucción, construcción y operación, junto con los planes de manejo ambiental y social preliminar del proyecto.

Con respecto a la necesidad de licencia ambiental en el proyecto, el Distrito por intermedio de la Secretaría Distrital de Ambiente realizó consulta a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), en cuanto a la competencia y exigibilidad de licencia ambiental para el proyecto de Metro Pesado según oficio radicado con el consecutivo. SDA No. 2012ER119395, y de la cual se expidió respuesta mediante oficio ANLA No. 4120-EI-43062, 14 de agosto de 2012, según el cual,:

"De igual manera expone como quiera que el proyecto del Metro Pesado no se encuentra establecido expresamente como un proyecto, obra o actividad que requiera de Licencia Ambiental dentro del Decreto 2820 de 2010, el proyecto no requiere licencia pero advierte que cualquier posibilidad de licenciamiento futuro estaría bajo la competencia de la Secretaría Distrital de Ambiente (...)", así mismo indica que la "Exigibilidad y Competencia, de acuerdo al contenido del artículo 52, numeral 6 de la Ley 99 de 1993, en concordancia con el numeral 8.1 del artículo 8 del Decreto 2820 de 2010, se prevé que la construcción de vías férreas y variantes de la red férrea nacional, requieren licencia ambiental y son de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales conforme al Decreto 3573 de 2011, es así como en el numeral 9 del artículo 9 del Decreto 2820 de 2010, se establece que la construcción de vías férreas de carácter regional y/o variantes de éstas tanto públicas como privadas requieren Licencia Ambiental, la cual será otorgada o negada por las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002", y define que la "Solicitud de Trámite Ambiental, El procedimiento para la obtención de la licencia ambiental se encuentra consagrado en los artículos 58 de la Ley 99 de 1993 y 24 y 25 del Decreto 2820 de 2010. De igual manera cabe resaltar que para determinar si el proyecto se encuentra acorde con los usos del suelo legalmente establecidos, es necesario consultar la ley 388 de 1997 y los planes de ordenamiento territorial que hayan sido debidamente expedidos por el respectivo municipio donde se vaya a desarrollar el

¹ Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá elaborado por Financiera de Desarrollo Nacional (FDN) y el Consorcio MetroBog con el Contrato 002 de 2017

proyecto. " y "No es la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales quien debe conocer del Licenciamiento Ambiental de los proyectos para la construcción del Metro Ligero y el Metro pesado en la ciudad de Bogotá o.e, toda vez que no son proyectos de carácter nacional (...)"

Con base en la anterior respuesta, el INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU mediante comunicación No. MADS 4120-EI-28921 del 24 de octubre de 2014 solicitó a la ANLA concepto técnico referente a los criterios para la elaboración del estudio de calidad del aire para la primera línea del Metro de Bogotá en el componente atmosférico. La ANLA mediante oficio No. 20145281791212 del 24 de octubre de 2014, confirma la no necesidad de licencia ambiental del proyecto, en los siguientes términos: "(...) Como primera medida es importante aclarar que, de acuerdo con lo definido en el Título VI 11 de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 2820 de 2010 "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales", la construcción del metro de Bogotá no requiere licencia ambiental {...)".

Adicionalmente, mediante Oficio con radicado No 2-2016-15883 del 15 de abril de 2016 el entonces Gerente del Proyecto Metro de Bogotá de la Alcaldía Mayor de Bogotá, solicitó al Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitir concepto referente al requerimiento de licencia ambiental para la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá, solicitud que fue atendida por el Ministro con oficio No. REG.Salida:MIN-8000-E2-2016-010605 del 6 de mayo de 2016 en el cual se indicó:

"(. . .) El Decreto No. 1008 de 2015 "Por medio del cual se reglamenta el Servicio de Transporte Público Masivo de Pasajeros por metro ligero, tren ligero, tranvía y tren-tram" define el Sistema de Metro o Metrovía como un sistema ferroviario urbano destinado al servicio de transporte masivo de pasajeros que se caracteriza por tener derechos exclusivos, de vía, sistemas de control avanzados y con capacidad de pasajeros mayor a la ofrecida por el metro ligero.

Con base en la definición anterior y debido a la magnitud de la obra de construcción de la primera línea del Metro de Bogotá, para el caso en particular se tienen los siguientes escenarios:

Escenario 1

Si la construcción y operación de la Línea férrea tiene carácter regional y/o variantes de estas, tanto públicas como privadas, de acuerdo con el numeral 9 del artículo 2.2.2.3.2.3 Capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015 requiere de licencia ambiental y es competencia de la Secretaría Distrital de Ambiente y/o la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca otorgar o negar el respectivo trámite.

Escenario 2

Si la construcción de la línea férrea del Metro de Bogotá interviene alguna área protegida pública regional de los que trata el Decreto 2372 de 2010 distintas a las áreas de Parques Regionales Naturales, siempre y cuando su ejecución sea compatible con los usos definidos para la categoría de manejo respectiva, de acuerdo con el numeral 21 del Artículo 2.2.2.3.2.3, Capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015 requiere de licencia ambiental y es competencia de la Secretaría Distrital de Ambiente y/o la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca otorgar o negar el respectivo trámite.

Escenario 3

Si no se cumplen las condiciones descritas en los dos escenarios anteriores la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá y la construcción del patio taller en el municipio de Mosquera, tomando como referencia las actividades listadas en los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015, no requieren de licenciamiento ambiental.

No obstante lo anterior, debido a que el mencionado proyecto puede generar durante su construcción y operación una serie de impactos ambientales que pueden repercutir en el bienestar de la población circunvecina y en la estructura ecológica urbana de la ciudad, es necesario que en el marco de su planeación y ejecución se cuenten con las autorizaciones ambientales requeridas para el uso de los recursos naturales y las autorizaciones requeridas para este tipo de construcciones en el marco de lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial así como las demás normas aplicables en la materia.

Finalmente, como quiera que el proyecto se desarrollará en jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente dicha entidad deberá conceptuar de manera específica sobre los requerimientos ambientales para la ejecución de las obras y de operación del mismo.

Quedamos atentos a solucionar cualquier inquietud al respecto(...)"

Por otro lado, por medio del oficio EXTS22-0002674 del 10 de mayo de 2022 la EMB solicitó a la Secretaría Distrital de Ambiente "...pronunciamento de esta autoridad, en el sentido de confirmar que el proyecto de Extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá, (en adelante EPLMB) requiere o no de licencia ambiental". En respuesta a lo solicitado, dicha entidad dio respuesta a través de oficio 2022EE142833 de 10 de junio del año en curso, en los siguientes términos:

En atención al radicado del asunto, en donde nos solicita "el pronunciamento de esta autoridad, en el sentido de confirmar que el proyecto de Extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá, (en adelante EPLMB) requiere o no de licencia ambiental", muy atentamente nos permitimos informar lo siguiente:

El artículo 49 de la Ley 99 de 1993 consagró la obligatoriedad de la Licencia Ambiental para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

En desarrollo de dicho precepto legal, el Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece sobre los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental que:

Artículo 2.2.2.3.2.1. "Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras y actividades que se enumeran en los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 del presente decreto.

Las autoridades ambientales no podrán establecer o imponer planes de manejo ambiental para proyectos diferentes a los establecidos en el presente decreto o como resultado de la aplicación del régimen de transición".

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

El artículo 2.2.2.3.2.3 de dicho Decreto establece que “las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción:

(...)

9. La construcción de vías férreas de carácter regional y/o variantes de estas tanto públicas como privadas.”

Por otra parte, de acuerdo con la información suministrada por la EMPRESA METRO DE BOGOTÁ S.A, se tiene que:

“La alternativa final seleccionada cuenta con la ampliación de la primera red del sistema de transporte Metro tipo elevado sobre la Autopista Norte, desde la calle 80 hasta aproximadamente la calle 108 de la ciudad de Bogotá. Está extensión tendrá una longitud aproximada de 3.250 m y comprenderá de 3 estaciones: Zona Héroes (calle 82), Calle 92, Calle 100 y un espacio de maniobras de retorno entre la calle 100 y la Calle 108.

La extensión contará con las mismas especificaciones técnicas que fueron avaladas y con las que está en construcción la primera línea del Metro, por cuanto éste será elevado y se localiza sobre el área intervenida y densamente urbanizada de la ciudad en la Autopista Norte, desde la zona de la calle 80 hasta Calle 108 (localización de referencia).”

Cómo se puede ver, de acuerdo con la información suministrada por la EMPRESA METRO DE BOGOTÁ S.A, la Extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá se desarrollará únicamente dentro del perímetro de Bogotá D.C., específicamente en la Autopista Norte entre calles 80 y 108, razón por la cual se concluye que el proyecto objeto de consulta no requiere licencia ambiental debido a que no cumple los postulados establecidos en el numeral 9 del artículo 2.2.2.3.2.3 del Decreto 1076 de 2015.

No obstante lo anterior, es importante precisar, que, si bien el proyecto que nos ocupa no requiere de la obtención de Licencia Ambiental, esto no lo exime de tramitar y obtener los permisos que pueda llegar a requerir para el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables en el ejercicio de las actividades productivas, en aplicación de lo dispuesto por el artículo 50 del Decreto – ley 2811 de 1974 y propendiendo por la aplicación de los principios de adaptación y mitigación al cambio climático y sostenibilidad ambiental bajo los cuales se planeará y desarrollará la infraestructura del transporte, conforme lo dispone el artículo 8 de la Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.

Dada la envergadura de la extensión del proyecto, el manejo y control se realizará por esta Autoridad Ambiental, a través de los instrumentos administrativos de carácter ambiental, cómo se menciona a continuación:

Otros Instrumentos de Manejo y Control Ambiental aplicables.

a. Uso aprovechamiento o afectación de aguas

(...)

b. Manejo de Residuos de Construcción y Demolición

- (...)
- c. Manejo de aceites usados
- (...)
- d. Manejo de residuos peligrosos.
- (...)
- e. Componente forestal
- (...)
- f. Proveedores de materiales de construcción
- (...)
- g. Ruido
- (...)
- h. Manejo de obra y señalización
- (...)

Como se mencionó en la primera parte del presente escrito, los permisos ambientales acá descritos, son enunciativos y no taxativos, es decir que pueden variar teniendo en cuenta el desarrollo y ejecución del proyecto de EPLMB.

Por último, cabe advertir que esta Secretaría es la autoridad ambiental competente para el control y seguimiento a todas las fases de implementación del proyecto antes mencionado, para lo cual de manera independiente o dentro del trámite de evaluación de los permisos requeridos, podrá adelantar, sin previo aviso, visitas de seguimiento y solicitar la información complementaria que considere pertinente.”

De igual forma, la EMB realizó la consulta a la ANLA mediante comunicado EXTS22-0002673 del 10 de mayo de 2022 sobre “...pronunciamento de esta autoridad, en el sentido de confirmar que el proyecto de Extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá, (en adelante EPLMB) requiere o no de licencia ambiental”. En respuesta, la Autoridad Ambiental mediante oficio 2022097164-2-000 del 18 de mayo de 2022, estableció que:

“(…) Para contestar la presente consulta, cabe mencionar que los artículos 2.2.2.3.2.21. y 2.2.2.3.2.32. del Decreto 1076 de 2015 establecieron las competencias de las autoridades ambientales para otorgar o negar licencias ambientales a los proyectos, obras o actividades.

De la revisión de estos artículos se desprende que, la competencia de esta Autoridad Nacional para otorgar licencias ambientales, entre otras, se limita a la ejecución de proyectos de la red férrea nacional tanto pública como privada. Por su parte, las autoridades ambientales regionales tienen competencia para otorgar licencia ambiental, entre otros, a los proyectos de la red férrea regional.

Esto quiere decir que, de conformidad con los artículos previamente citados, únicamente para los proyectos férreos regionales y nacionales se requiere solicitar la respectiva licencia ambiental. Razón por la cual, el usuario deberá precisar si el proyecto que pretende ejecutar se enmarca en alguno de los dos escenarios mencionados, con la finalidad de determinar la autoridad ambiental competente para adelantar el trámite de licenciamiento ambiental. Por el contrario, si el proyecto no se enmarca en aquellos proyectos férreos regionales o nacionales no requiere adelantar el trámite de solicitud de licencia ambiental. (...)”

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

1.3.2. Descripción

La extensión de la PLMB se desarrolla a lo largo de la autopista Norte, iniciando en la calle 80, sector donde finaliza la cola de maniobras de la actual primera línea del metro de Bogotá, y finalizando en la calle 109. Este tramo tiene una longitud aproximada de 3.25 km y está ubicado entre las localidades de Barrios Unidos, Chapinero, Usaquén y Suba. Se han planteado para esta extensión 3 estaciones, que en conjunto con las de la PLMB suman un total de 19 estaciones, tal como se observa en la siguiente figura.



Figura 1. Trazado y estaciones de la PLMB, incluida la extensión hasta la Calle 100

Fuente: Steer, 2022

A continuación se enuncian las principales características del tramo de extensión de la PLMB:

- | | |
|--------------------------------|---|
| - Alineamiento vertical: | Elevado |
| - Tipología: | Viaducto |
| - Nivel de automatización: | Go4 |
| - Localización del trazado: | Autopista Norte, separador occidental. |
| - Inicio y fin: | Autopista Norte con calle 80 a autopista Norte con calle 109. |
| - Longitud: | 3,25 kms |
| - Número de estaciones: | Tres |
| - Ubicación de las estaciones: | Calle 82 / Calle 92 / Calle 100 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

1.4. SÍNTESIS EN DONDE SE ESTABLECEN LAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS.

1.4.1. CARACTERÍSTICAS

A continuación se enuncian las principales características del tramo de extensión de la PLMB:

- Alineamiento vertical: Elevado
- Tipología: Viaducto
- Nivel de automatización: Go4
- Localización del trazado: Autopista Norte, separador occidental.
- Inicio y fin: Autopista Norte con calle 80 a autopista Norte con calle 109.
- Longitud: 3,25 kms
- Número de estaciones: Tres
- Ubicación de las estaciones: Calle 82 / Calle 92 / Calle 100

1.4.2. DISEÑO

Parámetros de diseño

A continuación, se destacan los parámetros geométricos del alineamiento horizontal y vertical de la vía del sistema metro considerados para el proyecto:

Tabla 1. Parámetros de diseño del trazado en planta

| PARÁMETRO | VALORES RECOMENDADOS | VALORES EXCEPCIONALES |
|--|----------------------|-----------------------|
| ALINEAMIENTO HORIZONTAL (Trazado en planta) | | |
| Ancho de vía | 1.435 mm | |
| Riel | UIC-60 | |
| Velocidad | 90 Km/h | 70 Km/h |
| Radio mínimo en planta (vías comerciales) | 400m | 160m |
| Radio mínimo en estación | Recta | |
| Longitud mínima elemento (recta, curva, clotoide) | 30m | 25m |
| Longitud mínima de andén en estación | 150m | |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| PARÁMETRO | VALORES RECOMENDADOS | VALORES EXCEPCIONALES |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Longitud mínima de alineación restante en estación | 180m | 150m |
| Entrevía monotubo y estación | 3,65m | |
| Peralte máximo (D) | 140 mm | |
| Insuficiencia máxima de peralte (I) | 100 mm | |
| Aceleración transversal no compensada (máxima) | 0,65 m/s ² | |
| Máxima variación aceleración no compensada con el tiempo - Jerk | 0,40 m/s ³ | |
| Variación máxima del peralte con el tiempo | 50 mm/s | |
| Variación máxima de la insuficiencia de peralte con el tiempo | 60 mm/s | |
| Variación máxima del peralte (alabeo) | 180/V ≤ 2 mm/m | 180/V ≤ 2,5 mm/m |

Tabla 2. Parámetros de diseño del perfil longitudinal

| PARÁMETRO | VALORES RECOMENDADOS | VALORES EXCEPCIONALES |
|--|-----------------------|-----------------------|
| ALINEAMIENTO VERTICAL)Perfil longitudinal) | | |
| Pendiente longitudinal máxima en línea | 2% | 4% |
| Pendiente longitudinal mínima en línea | 0,20% | |
| Pendiente longitudinal máxima en estación | 0,25% | |
| Acuerdo mínimo (R) | 3125 m | 1000 m |
| Longitud mínima elemento (rasante uniforme, acuerdo) | 20 m | |
| Aceleración vertical máxima (a) | 0,20 m/s ² | |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| PARÁMETRO | VALORES RECOMENDADOS | VALORES EXCEPCIONALES |
|--|----------------------|-----------------------|
| Gradiente equivalente | G + 800/R | |
| Pendiente longitudinal máxima en posición de parqueo | 0% | 0,50% |

Tabla 3. Otros Parámetros de diseño

| PARÁMETRO | VALORES RECOMENDADOS | VALORES EXCEPCIONALES |
|---|----------------------|-----------------------|
| OTROS PARAMETROS | | |
| Distancia entre aparatos de vía | 145m | |
| Distancia entre andén y aparatos de vía 15m 10m | 2,90m | |
| Tipo de aparatos de vía a utilizar | 3,90m | |
| Distancia entre trenes en estacionados | 1.100 mm +50/-0 | |
| Distancia entre tren y tope de vía | 200m | |
| Distancia entre tren y aparatos de vía | 100m | |

Descripción del trazado

La extensión de la primera línea de metro de Bogotá tiene su origen en inmediaciones del antiguo monumento Los Héroes y finaliza al norte de éste, con una longitud total de aproximadamente 3,24 km. El trazado se desarrolla a lo largo del separador occidental de la autopista Norte. Todo el trazado es en viaducto y de gran U.

La extensión de la PLMB incorporará 3 estaciones a la PLMB:

- La estación N°17: Calle 82
- La estación N°18: Calle 92
- La estación N°19: Calle 100

Tramo 1 - Monumento de Los Héroes a Calle 87

Este tramo se desarrolla entre el PK 23+740 al 24+720 de la PLMB. La siguiente figura muestra la vista en planta del tramo 1, el cual discurre a lo largo del corredor vial de la Autopista norte y se encuentra rodeado de los barrios El Polo, al Occidente, y El Antiguo Country y El Virrey al Oriente. Este corredor tiene un ancho variable de alrededor de 75 m.

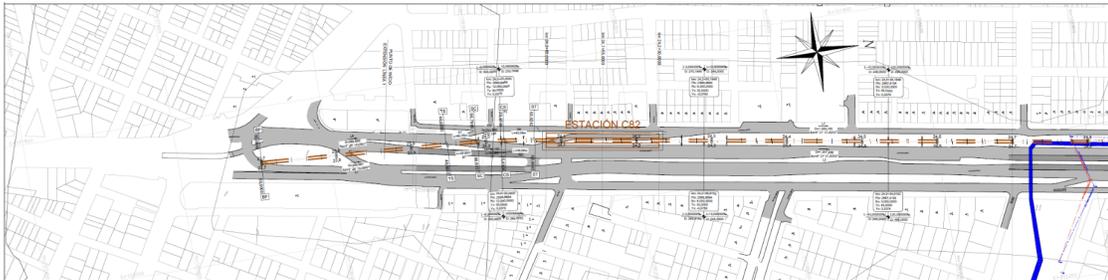


Figura 2. Vista en planta del trazado extensión de la PLMB, Tramo calle 72-calle 90
Fuente: Elaboración propia

La extensión de la PLMB inicia en inmediaciones del antiguo monumento Los Héroes (ubicado en el separador central del corredor), sector en el cual el trazado se desvía hacia el separador lateral occidental. Cabe indicar que el trazado de la extensión de la PLMB ha sido dispuesto totalmente a lo largo del separador occidental, dado que este:

- Ostenta los mayores anchos libres para disponer infraestructura: mayor que el separador central y que el separador oriental;
- Evita las afectaciones de muy larga duración en las calzadas de Autopista norte o del Transmilenio;
- Conserva los atributos anteriores aún más allá de calle 100, con lo cual el separador se constituye en un emplazamiento viable también para las extensiones de PLMB que prosigan, previstas en las etapas 2 y 3 de desarrollo de PLMB.

El PK (punto kilométrico) 23+863 corresponde al final de la infraestructura de PLMB actualmente en ejecución en el marco del contrato de concesión No. 163 de 2019 (diseño, construcción, suministro, operación y mantenimiento) que ha sido adjudicado a Metro Línea 1 SAS, y es, por lo tanto, el punto de empalme entre la PLMB y la extensión.

Sin embargo, cabe señalar también que se requiere reorientar el viaducto de la PLMB en los últimos 150 m con el objetivo de realizar el empalme del alineamiento que permita pasar por la plaza del antiguo Monumento Los Héroes y alcanzar el separador occidental en los términos descritos en el trazado, desplazando hacia el occidente las 5 pilas ubicada en esta longitud. El mayor desplazamiento se da para la pila del punto kilométrico 23+863 y resulta en una modificación de 11 m. Todos los demás ajustes son de menor envergadura que el anterior.

Se presenta una oportunidad temporal para la realización de esta modificación con mínimo impacto en el contrato de Metro Línea 1 SAS puesto que está todavía en fase de elaboración de ingeniería del viaducto.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

Una vez alcanzado el separador occidental, se encuentra emplazada la estación N° 17, cuyo extremo norte se conecta con la estación TM Calle 85, mientras que su extremo sur se conecta con la estación TM Los Héroes, logrando una óptima distribución de pasajeros intermodales.

La pendiente longitudinal de este tramo es del 0% en los primeros 560 m, -1% en los siguientes 235m y 2% en los últimos 165m.

Tramo 2 - Calle 87 a Calle 97

Este tramo se desarrolla entre el PK 24+720 al 25+840 de la PLMB, sobre el separador lateral Occidental en todo su recorrido.

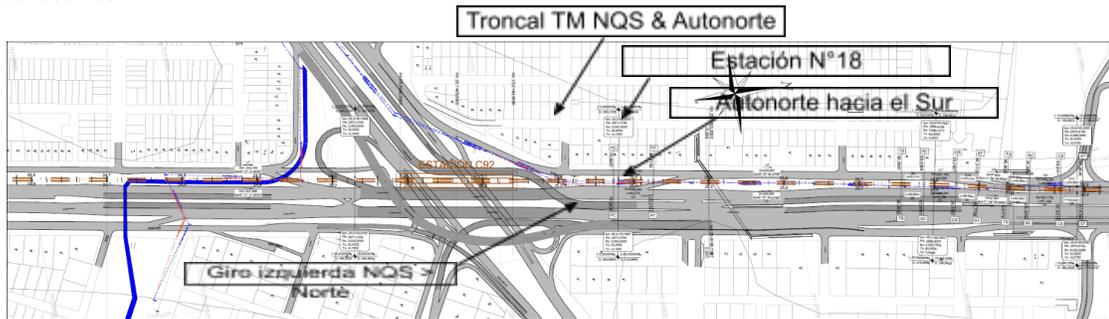


Figura 3. Vista en planta del trazado extensión de la PLMB, Tramo "nodo calle 92"-calle 100 Sur
Fuente: Elaboración propia

La figura anterior muestra el "nodo calle 92". Se trata de un intercambiador vial de 4 niveles con giros a izquierda y con gran complejidad. Adicionalmente, está previsto que el Regiotram del Norte ocupe el separador central de la avenida NQS con una estación al oriente del nodo.

El "nodo calle 92" tiene al Occidente a los barrios La Castellana y Pasadena, y al oriente los barrios El Virrey y El Chicó.

El trazado discurre entre los puentes de la Autopista Norte sentido Norte-Sur y puente exclusivo del Sistema Transmilenio que conecta la Av. NQS con la Autopista norte. Al sur del nodo cruza entre el puente que gira desde la Autopista Norte hacia la Av. NQS sentido sur-norte y el puente curvo que conecta la Av. NQS con la Autopista Norte en sentido sur-norte. Al norte del nodo, cruza por encima del puente exclusivo del sistema Transmilenio, mencionado anteriormente.

La Estación No. 18 ha sido prevista en el perímetro confinado con los 4 puentes descritos, en un espacio rectangular de 19 m de ancho por 170 m de largo. Este espacio se destinará para la fundación de la estación en los niveles inferiores. Considerando que la estación tendrá 24 m de ancho - sin contar la superficie de la cubierta-, el nivel de plataforma y de mezzanina requieren elevarse por encima de los puentes mencionados. En

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

consecuencia, la cota de riel queda a una altura de 27,5 m respecto del terreno natural, casi dos veces la altura de las cotas de riel previstas en la PLMB, las cuales eran del orden de los 13,6 m.

La implantación de esta estación se debe a la complejidad de cruzar el nodo de la Calle 92 con infraestructura de metro y a la voluntad de emplazar una estación en este nodo para lograr una integración modal de escala metropolitana con el Regiotram y troncal TM de NQS. Adicionalmente, este trazado evita absolutamente las adquisiciones prediales en este entorno.

En este tramo, la pendiente longitudinal es ascendente (2%) hasta el inicio de la estación 18, es del 0% a lo largo de la estación 18, y es descendente (-2%) después del cruce del nodo de la Calle 92. Cabe señalar que en todo el desarrollo del segundo tramo no existen curvas horizontales.

Tramo 3 - Calle 97 a Cola de maniobras

Este tramo se desarrolla entre el PK 25+840 al 27+100 de la PLMB, sobre el separador lateral occidental en todo su recorrido.

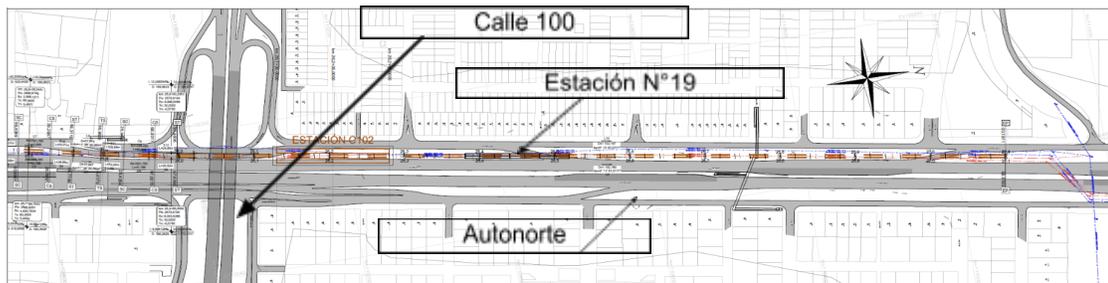


Figura 4. Trazado EPLMB, Tramo calle 100 Norte
Fuente: Elaboración propia

Actualmente, en este segmento, el separador occidental se reduce en el costado sur de la calle 100, en una longitud de 300. Como parte de las intervenciones previstas para la extensión de la PLMB, se ha previsto recuperar el espacio para el separador Occidental y desplazar dicha calzada hacia el Oeste.

La figura anterior muestra en el intercambiador de la Calle 100 con Autopista Norte. Se trata de un intercambiador vial de 2 niveles con giros a izquierda y derecha.

Los barrios definidos en cada cuadrante del nodo vial son La Castellana al Suroccidente, Chicó Norte al Sur Oriente, Santa Bibiana al Nororiente y Pasadena al Noroccidente.

El trazado cruza sobre el puente vial de la calle 100. Este punto es condicionante para la cota de riel de 18,8 m en la Estación N°19 que se implanta justo al norte de la calle 100, con el fin de lograr el menor recorrido posible para la integración entre el Sistema Metro y el Sistema Transmilenio Troncal Calle 100-Carrera 68, así como con la Troncal de la Autopista Norte cuyas estaciones más cercanas son las de la Calle 100 y la Calle 106.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

La pendiente longitudinal al sur de la Estación 19 es del 1%, mientras que a lo largo de la estación y la cola de maniobras es del 0%.

1.5. PERMISOS, AUTORIZACIONES Y/O SOLICITUDES DE INFORMACIÓN

Los trámites y permisos que se requiere desde los componentes ambiental y social se dan en dos momentos, primero durante la ejecución de la asesoría y segundo como parte de la ejecución de las obras del proyecto.

A continuación, se listan los trámites y permisos ambientales y la solicitud de la información requerida para la estructuración de la Extensión de la PLMB.

Tabla 4. Trámites y permisos ambientales y solicitud de información requeridos para la estructuración de la Extensión de la PLMB

| Etapa | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|----------------|---|---|------------------------------|--|
| Estructuración | | | | |
| X | Trámite de solicitud de Certificado de Procedencia y Oportunidad de la Consulta Previa | Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa | Asesor | 1,5 |
| X | Certificación de bienes muebles y inmuebles en el área de proyecto | Ministerio de Cultura Instituto Distrital de Patrimonio y Cultura Secretaría Distrital de Cultura | Asesor | 1,5 |
| X | Registro ante el ICANH del Programa de Arqueología Preventiva (PAP) | ICANH | Asesor etapa de factibilidad | 1 (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Aprobación por parte del ICANH del Plan de Manejo Arqueológico como parte de la Fase de | ICANH | Asesor etapa de factibilidad | 1 como mínimo (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|----------------|--|---------|------------------------------|---|
| Estructuración | | | | |
| | Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico del PAP | | | |
| X | Variación de la ZMPA en los canales intervenidos por el proyecto, en caso de ser requerido | SDA | Asesor etapa de factibilidad | 1 como mínimo (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud información sobre elementos de la Estructura Ecológica principal ubicados en el área de influencia del proyecto y normativa vigente | SDA | Asesor | 1 como mínimo (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud información sobre compensación a realizar las estimaciones de las compensaciones ambientales que se deriven por la demanda de recursos naturales, por la afectación de zonas verdes y blandas susceptibles de endurecimiento, y por la afectación paisajística | SDA | Asesor | 1 como mínimo (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud información sobre centros de recepción y valoración de fauna silvestre en el Distrito Capital de Bogotá | SDA | Asesor | 1 como mínimo (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud información sobre el permiso de recolección de especímenes de la | SDA | Asesor | 1 como mínimo (sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|----------------|--|---------|-------------------------|--|
| Estructuración | | | | |
| | biodiversidad para la ejecución de planes de manejo ambiental. | | | |
| X | Solicitud Clasificación del suelo y demás del corredor sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente | SDP | Asesor | 1 como mínimo (sujepto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud de información sobre proyectos de infraestructura vial sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | IDU | Asesor | 1 como mínimo (sujepto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud Concepto Permisos de Ocupación de Cauce – POC sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente | SDA | Asesor | 1 como mínimo (sujepto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud de información sobre amenazas naturales, de riesgo tecnológico y social sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | IDIGER | Asesor | 1 como mínimo (sujepto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | Solicitud de Resolución de alinderamiento de cuerpos de agua que cruzan sobre el corredor en el área de influencia | EAAB | Asesor | 1,5 como mínimo (sujepto a los tiempos de trámite de la entidad) |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|----------------|----------------------------------|---------|-------------------------|---|
| Estructuración | | | | |
| | del proyecto y normativa vigente | | | |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

A partir de los permisos y autorizaciones requeridos en el desarrollo de los estudios ambientales, se retoma la tabla síntesis de la PLMB actualmente en construcción (2018), y se complementa con aquellos permisos y trámites requeridos para los estudios de la extensión de la dicha línea (2022). En la Tabla 5, se presentan los permisos necesarios para el desarrollo de la construcción y operación del proyecto Extensión de la PLMB.

Tabla 5. Permisos y trámites ambientales requeridos para la construcción y operación de la Extensión de la PLMB

| Etapa | | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|--------------|-----------|---|---------|-----------------------------|---|
| Construcción | Operación | | | | |
| X | | Lineamientos de intervención en Corredores Ecológicos de Ronda - CER ² | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Lineamientos de intervención en Zonas de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Permiso de Ocupación de Cauce ³ / EAAB | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Permiso de Tratamientos Silviculturales | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |

² Permisos y/o trámites ambientales requeridos para la extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá (Fuente: FDN, Unión Temporal Egis-Steer Metro de Bogotá. Producto 5 – Identificación de problemáticas ambientales y sociales / Entregable 9 – Identificación de condiciones ambientales, sociales y prediales, Mayo de 2021)

³ Permisos ambientales requeridos para el Proyecto (Fuente: Consorcio Metro Bogotá, SYSTRA, INGETEC. Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá, Marzo de 2018)

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|--------------|-----------|--|--|-----------------------------|---|
| Construcción | Operación | | | | |
| X | | Permiso de levantamiento de veda | ANLA-Autoridad Ambiental competente | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | X | Permiso de colección de especímenes de la biodiversidad (Indispensable para el PMA Fauna) | ANLA-Autoridad Ambiental competente | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Acta de revisión y aprobación del diseño paisajístico ³ y balance de zonas verdes | Jardín Botánico José Celestino Mutis (JBB) - SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Salvoconducto de movilización de madera | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Acta de entrega de árboles trasladados al JBB | JBB | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Acta de entrega de árboles plantados al JBB | JBB | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Salvoconducto para la movilización de flora y arbolado | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | X | Plan de manejo de Tráfico (PMT) | SDM | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Licencias ambientales y mineras para proveedores de materiales | Autoridad Ambiental competente | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|--------------|-----------|---|--------------------------------|-----------------------------|--|
| Construcción | Operación | | | | |
| | | | | | trámite de la entidad |
| X | X | Registro de Publicidad Exterior | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | X | Certificado de gases y emisiones vehiculares | Ministerio de Transporte - CDA | Concesionario o Constructor | Certificación anual y depende del estado del vehículo |
| X | | Autorización para trabajo nocturno | Alcaldías Locales Distritales | Concesionario o Constructor | 1 como mínimo (Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | | Conexión temporal de servicios públicos | Empresas de Servicios Públicos | Concesionario o Constructor | 2,5 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos) |
| X | X | Permiso de vertimiento | SDA | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad |
| X | | Inscripción de Reportes y Manejo de RCD en Obras Públicas (Obtención PIN proyecto) - Presentar Plan de gestión de RCD | SDA | Concesionario o Constructor | 1 como mínimo (Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad) |
| X | X | Registro como generadores de RESPEL | SDA | Concesionario o Constructor | 1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos) |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | | Requerimiento | Entidad | Responsable del Trámite | Duración aproximada del Trámite (meses) |
|--------------|-----------|---|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Construcción | Operación | | | | |
| X | | Compensación por endurecimiento de zonas verdes | SDA | Concesionario o Constructor | 1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos) |
| X | X | Registro de conformación del Departamento de Gestión Ambiental | SDA | Concesionario o Constructor | 1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos) |
| X | | Permiso para Operación de Equipos de Construcción, Demolición y Reparación de Vías, Generadores de Ruido Ambiental en Horarios Restringidos | Alcaldías Locales Distritales | Concesionario o Constructor | 1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos) |
| X | | Programa de Arqueología Preventiva en sus fase de Registro / Diagnóstico y Prospección / Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico | ICANH | Concesionario o Constructor | Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad y de la obra |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

Además, para el desarrollo del proyecto se identificó la necesidad de solicitar conceptos sobre distintos trámites para la solicitud de permisos, los cuales se muestran a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6. Cartas a entidades.

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|--|--|------------------|--|
| EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ | Solicitud de Resolución de alinderamiento de cuerpos de agua que cruzan sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | Marzo 17 de 2022 | En la respuesta se especifican que los principales cuerpos de agua a tener en cuenta ya que se encuentran en el área de influencia del proyecto son : <ul style="list-style-type: none"> • Canal El Virrey |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|--|--|------------------|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Canal La Castellana • Canal Río Negro y Canal Molinos |
| INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DEL RIESGO CAMBIO CLIMÁTICO - IDIGER | Solicitud de información sobre amenazas naturales, de riesgo tecnológico y social sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | Marzo 17 de 2022 | <ul style="list-style-type: none"> • Mapa de amenaza por movimientos de masa • Mapa de amenaza por inundación • Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas • Mapa de amenaza por incendios forestales • Mapa de suelos de protección por riesgo |
| INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DEL RIESGO CAMBIO CLIMÁTICO - IDIGER | Solicitud Concepto Permisos de Ocupación de Cauce – POC sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | Marzo 17 de 2022 | <ul style="list-style-type: none"> • Una vez consultadas la base de datos y el sistema de información geográfico con los que cuenta el IDIGER, se informa que la zona objeto de consulta NO se encuentra en zona de alto riesgo no mitigable. |
| INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU | Solicitud de información sobre proyectos de infraestructura vial sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | Marzo 28 de 2022 | <ul style="list-style-type: none"> • Enviaron lista de los proyectos que se están realizando en el área de estudio. |
| SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE | Solicitud información sobre compensaciones en el Distrito Capital de Bogotá. | Marzo 17 de 2022 | 1. La compensación derivada por los tratamientos silviculturales por la intervención del arbolado urbano se encuentra reglamentada con la Resolución 3158 de 2021 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|---------|-----------|-------|---|
| | | | <p>2. La compensación por afectación de individuos arbóreos en veda, epifitas y vasculares o de otros grupos de flora en veda, actualmente la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre se encuentran desarrollando los lineamientos</p> <p>3. La compensación por endurecimiento de zonas verdes actualmente se encuentra reglamentada por el Acuerdo 327 de 2008</p> <p>4. Por afectación paisajística actualmente no se tienen establecidos criterios ni normatividad asociada a compensaciones por afectación paisajística</p> <p>5. Para las compensaciones por interferencia del proyecto y su estructura asociada con la Estructura Ecológica Principal y áreas sensibles, se informa que los Corredores Ecológicos de Ronda ahora llamadas Rondas Hídricas (Decreto 555 de 2021) conformadas por la Faja Paralela a la Línea de Mareas Máximas y el Área de Protección o Conservación Aferente, son elementos que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal del Distrito y son objeto de compensación por endurecimiento de acuerdo a lo descrito en el Artículo 3 de la</p> |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|--|---|------------------|--|
| | | | Resolución 001 de 2019. |
| SECRETARIA DISTRICTAL DE AMBIENTE | Solicitud información sobre centros de recepción y valoración de fauna silvestre en el Distrito Capital de Bogotá. | Marzo 17 de 2022 | <p>Recomienda no realizar rescate de huevos o polluelos durante las actividades silviculturales, dadas las bajas tasas de supervivencia de los mismos; por lo que recomienda iniciar por lo menos con un mes de antelación el proceso de seguimiento a nidos y la remoción de nidos inactivos o en construcción, y de esta manera evitar tener que realizar rescates de huevos o polluelos.</p> <p>En los casos en los que deban realizar rescates, se informa que los individuos pueden ser trasladado la nuestra oficina de enlace, SDA ubicada en la Terminal de transportes El Salitre o a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres – URRAS.</p> |
| SECRETARIA DISTRICTAL DE AMBIENTE | Solicitud información sobre el permiso de recolección de especímenes de la biodiversidad para la ejecución de planes de manejo ambiental. | Marzo 17 de 2022 | <p>Documentos que deberán aportarse para evaluación de la solicitud del permiso son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oficio de radicación del usuario solicitando el permiso. 2. Formato Único Nacional de solicitud de permiso de estudios con fines de elaboración de Estudios Ambientales. 3. Documento técnico de formulación del proyecto que describa las metodologías establecidas para cada uno de los grupos biológicos objeto de estudio. |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|--|---|-------------------------|---|
| | | | <p>4. Documento que describa el perfil que deberán tener los profesionales que intervendrán en los estudios.</p> <p>5. Copia del documento de identificación del solicitante del permiso.</p> <p>6. Copia del recibo de consignación del valor de los servicios fijados para la evaluación de la solicitud.</p> |
| <p>SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE</p> | <p>Solicitud información sobre especies de flora en veda en el Distrito Capital de Bogotá.</p> | <p>Marzo 17 de 2022</p> | <p>Consultar la Resolución 1333 de 1997 (DAMA) donde se establece la veda para algunas especies y productos de la flora silvestre en el Distrito Capital</p> <p>La Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre se encuentran desarrollando los lineamientos para el manejo de epífitas conforme lo dispuso el Decreto 2106 de 2019.</p> |
| <p>SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE</p> | <p>Solicitud información sobre elementos de la Estructura Ecológica principal ubicados en el área de influencia del proyecto y normativa vigente.</p> | <p>Marzo 17 de 2022</p> | <p>1. Polígonos de elementos de la Estructura Ecológica Principal que se encuentran en el área de influencia del proyecto (Coordenadas, shapes)</p> <p>2. Planos de zonificación de los elementos de la Estructura Ecológica Principal, (Coordenadas, shapes).</p> <p>3. Planos normativos del Plan de Ordenamiento Territorial de la Estructura Ecológica Principal.</p> <p>4. Normativa aplicable para los elementos de la Estructura Ecológica Principal que se encuentren en el área de</p> |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|---|---|------------------|--|
| | | | <p>influencia del proyecto.</p> <p>5. Proyectos o contratos que se estén desarrollando en el área de influencia.</p> <p>6. Localización de controles ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto.</p> <p>7. Lineamientos de intervención para elementos de la Estructura Ecológica Principal.</p> <p>8. Lineamientos para la intervención de controles ambientales</p> |
| SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN | Solicitud Clasificación del suelo y demás del corredor sobre el corredor en el área de influencia del proyecto y normativa vigente. | Marzo 17 de 2022 | Se obtuvo respuesta en tres comunicaciones siendo la definitiva emitida el día 26 de mayo con el radicado 1-2022 – 38563 adicional. Proyección 1968299 en el cual se establecen todas las disposiciones necesarias para la ejecución del proyecto |
| SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE | Solicitud información acerca de la necesidad de tramitar o no, permisos de ocupación de cauce en los canales Virrey y Castellana. | Julio 15 de 2022 | Mediante la solicitud EPLMB-FDN-SDA-CE-TEC-008 enviada a la SDA en la cual se le solicitó la aclaración de la necesidad de tramitar los respectivos permisos de ocupación de cauce como a su vez el tipo de permiso que se requiere solicitar, y la SDA en respuesta mediante la carta con radicado número 2022ER213499 , nos informa la necesidad de tramitar un permiso de ocupación de cauce ante la SDA. |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|---|---|----------------------|---|
| INSTITUTO DE LA PARTICIPACIÓN Y ACCIÓN COMUNAL (IDPAC) | solicitud información de directorio de Juntas de Acción Comunal y organizaciones presentes en las localidades de Teusaquillo y Barrios Unidos. | 25 de marzo de 2022. | Se recibe respuesta el día 2 de mayo de 2022, con el archivo adjunto de la información solicitada. Ver anexo A_2.1 del informe social mensual N°4. |
| SECRETARIA DE DESARROLLO ECONÓMICO | Solicitud de información para la elaboración del estudio de impacto ambiental y social del proyecto extensión primera línea del Metro de Bogotá PLMB. | 18 de abril de 2022 | Envían base de datos de las matrículas mercantiles activas en los sectores catastrales seleccionados, georreferenciadas. |
| SECRETARIA DE SALUD | Solicitud de información para la elaboración de estudio de la primera línea del Metro. | 16 de mayo de 2022 | Se recibe información por parte de la entidad, mediante el radicado 2022ER15541. |
| CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ | Solicitud de información para la elaboración del estudio del impacto Ambiental y Social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ. | 07 de abril de 2022 | Envían excel con la información solicitada. |
| ICANH | Solicitud de información relacionada con PAP vigentes en el área de influencia del proyecto. | 12 de abril de 2022 | Se recibe información por parte de la entidad de los proyectos en el área de intervención del proyecto. Anexo A_1.2 del informe social mensual N°2. |
| SECRETARIA DE INTEGRACIÓN SOCIAL | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo 2022 | Se recibe información por parte de la entidad. Anexo Anexo A_2.2 Correspondencia Recibida del informe social mensual N°4. |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|---|---|---------------------|--|
| MINISTERIO DE INTERIOR | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Extensión Primera Línea del Metro de Bogotá PLMB. | 25 de marzo de 2022 | Se recibe la información por parte de la entidad. |
| MINISTERIO DE CULTURA Y PATRIMONIO | Información de los Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional que se ubican en los barrios enumerados en la comunicación en el área del proyecto denominado Estudio de impacto ambiental y social de la Extensión de la Primera Línea del Metro en la ciudad de Bogotá. | 28 de abril de 2022 | Se recibe la información por parte de la entidad mediante radicado, n° MC08483E2022. |
| ALCALDÍA LOCAL BARRIOS UNIDOS | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social sobre el proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 15 de junio de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud mediante el n° 20226210036142. |
| ALCALDÍA LOCAL DE CHAPINERO | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social sobre el proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 15 de junio de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud mediante el n° 20225210067452. |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|---|---|---------------------|---|
| ALCALDÍA LOCAL DE SUBA | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social sobre el proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 15 de junio de 2022 | No se obtuvo respuesta por parte de la entidad. |
| ALCALDÍA LOCAL DE USAQUÉN | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social sobre el proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 15 de junio de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud mediante el n° 20225110096112. |
| DANE | Derecho de petición - Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo de 2022 | Se recibe información por parte de la entidad mediante el radicado, n°202215510010501T. |
| FENALCO | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo de 2022 | No se recibió respuesta de la entidad. |
| INSTITUTO DE LA PARTICIPACIÓN Y ACCIÓN COMUNAL (IDPAC) | Solicitud de información sobre estadísticas de participación de los ciudadanos de los barrios ubicados en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social- EIAS del proyecto Extensión Primera Línea del Metro de Bogotá. | 09 de junio de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud n° 20222110076022. |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Entidad | Solicitud | Fecha | Respuesta |
|---|---|---------------------|---|
| INSTITUTO PARA LA ECONOMÍA SOCIAL (IPES) | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud n° 00110-812-004186. |
| SECRETARIA DE GOBIERNO DISTRITAL | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud n° 20224211026852. |
| SECRETARIA DISTRITAL DE HÁBITAT | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud n° 1-2022-15431. |
| SECRETARIA DISTRITAL DE LA MUJER | Solicitud de información para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y social del proyecto EXTENSIÓN PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ PLMB. | 25 de marzo de 2022 | Se recibe radicado de la solicitud n° 2-2022-002978. |

Elaboró: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.6. LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

1.6.1. Localización

La extensión de la PLMB se desarrolla a lo largo de la autopista Norte a partir de la calle 80, sector donde finaliza la cola de maniobras de la actual primera línea del metro de Bogotá, hasta la calle 109. Este tramo tiene una longitud aproximada de 3.25 km y está ubicado entre las localidades de Barrios Unidos, Chapinero, Usaquén y Suba. Se han planteado para esta extensión 3 estaciones, que en conjunto con las de la PLMB suman un total de 19 estaciones, tal como se observa en la siguiente figura.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

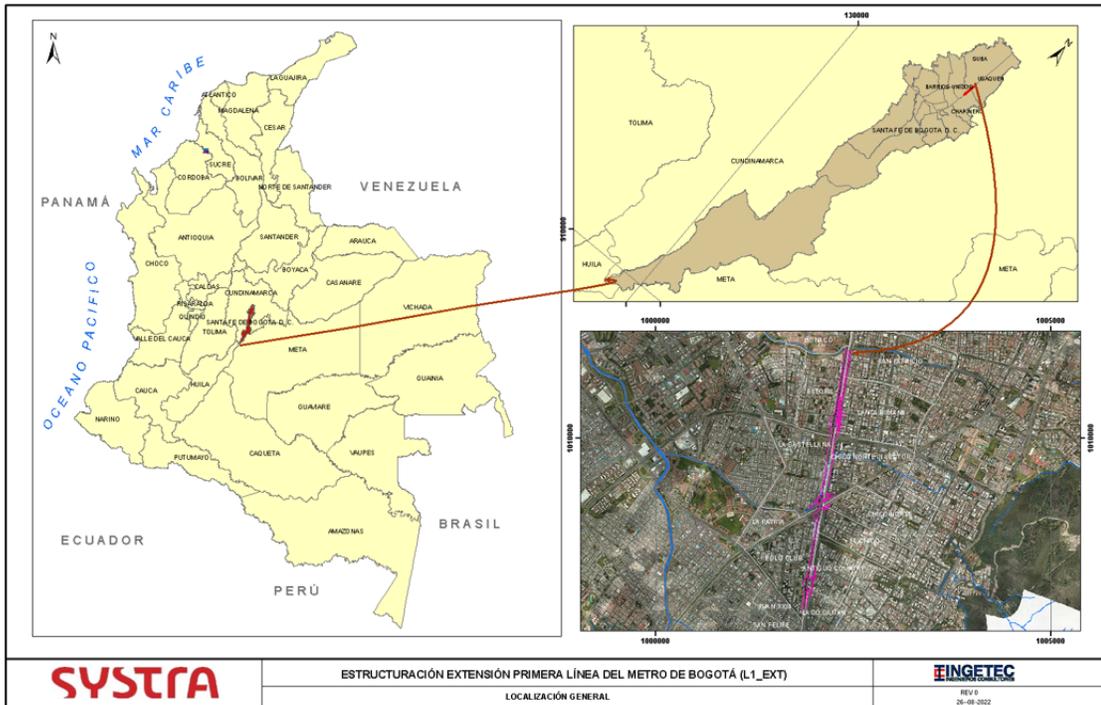


Figura 5. Trazado y estaciones de la PLMB, incluida la extensión hasta la Calle 100
 Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.6.2. Área de influencia

La definición de las áreas de influencia del proyecto parte de la integración de diferentes elementos de análisis identificados en el medio abiótico, biótico y socioeconómico sobre los cuales se manifiestan y trascienden los impactos y riesgos ambientales y sociales generados por las actividades de preconstrucción, construcción y operación del proyecto.

A continuación, se describen las fases que se tuvieron en cuenta para la definición de las áreas de influencia para cada uno de los medios (componentes) sobre el cual interviene el proyecto:

- Identificación de actividades a ejecutar durante la etapa de construcción.
- Identificación de las áreas ambientalmente sensibles por cada uno de los componentes.
- Identificación y definición de los elementos de análisis para cada uno de los medios y sus componentes
 - Medio abiótico: suelos, geotecnia, geología, geomorfología, hidrología, hidrogeología, atmósfera y calidad visual del paisaje.

- Medio biótico: flora, fauna terrestre, hidrobiota y elementos de los componentes de la Estructura Ecológica Principal.
- Medio socioeconómico: Demográfico, espacial, económico, político organizativo, cultural.
- Construcción cartográfica del área de influencia directa e indirecta.

1.7. LÍNEA BASE

1.7.1. Caracterización del medio físico

1.7.1.1. Geología

La litología presente en el corredor del proyecto Extensión PLMB permite definir una zona homogénea que corresponde al depósito de terraza alta (Qta) como el de mayor extensión, a lo largo de la línea del metro.

En profundidad hasta los 30m con base en la exploración del subsuelo, a lo largo del trazado se identifican tres sectores litológicos asociados a la terraza alta o Formación Sabana (Qta) y se denominan primer nivel (Qta-1) con predominio de niveles de arcilla, segundo nivel (Qta-2) arcillas con presencia de materia orgánica, cenizas volcánicas, turba, y tercer nivel (Qta-3), niveles arenosos con presencia de gravas finas y trazas de materia orgánica y ceniza volcánica.

Para el caso de análisis del área de influencia del proyecto, se han diferenciado dentro de las unidades cuaternarias, tres tipos de depósitos de acuerdo con sus características granulométricas, texturales, de consistencia y temporalidad dentro del área de influencia, cómo se relacionan a continuación:

Los Depósitos Recientes, incluye tres tipos de depósitos de edad Cuaternario los cuales se encuentran a lo largo del área de influencia indirecta del proyecto y sus proximidades, que corresponden a: Complejo de Conos (Qcc), Formación Sabana (Qta), depósitos de coluvión (Qdp), y los depósitos de origen antrópico (Qan).

El Complejo de Conos (Qcc), forman unidades de conos coluviales, conos de taludes, lóbulos de soliflucción y flujos torrenciales. Los conos coluviales son de longitudes cortas y largas, tienen formas convexas e inclinaciones, suaves o abruptas; constituyen acumulaciones sobre las laderas de los cerros orientales por procesos de escorrentía superficial, por flujo lento y viscoso de suelos saturado y no saturado, y la litología corresponde a fragmentos angulares a subangulares de diferentes tamaños embebidos en un material arcilloso.

Depósitos Fluvio-lacustres o Formación Sabana (Qta), constituida por una secuencia de arcillas plásticas de color gris oscuro, en niveles de 0,4 m a 1,0 m de espesor, con intercalaciones de lentes de arena, grava y ceniza volcánica de color gris blanquizco, éstas últimas siendo más abundantes hacia la parte media del depósito. El espesor total de la unidad alcanza los 320 m, según datos de referencia en el pozo Funza II (Helmes & Van der Hammen, 1995 EN Montoya & Reyes, 2005).

1.7.1.2. Geomorfología

La morfología del proyecto Extensión PLMB, está determinada por los depósitos diferenciados en la Formación - Sabana y los depósitos de llanura de inundación del río Bogotá y principales afluentes donde se incluyen los humedales. Ambas formaciones son comúnmente afectadas por diversas actividades antrópicas que cambian su percepción morfológica y su estructura a nivel superficial.

El corredor de la extensión de la PLMB, se ubica en la categoría de susceptibilidad baja para la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, de acuerdo a las condiciones morfométricas, litológicas, coberturas de tierras y el régimen de lluvias analizado para el sector.

No se identificó la ocurrencia de procesos erosivos o de remoción en masa a lo largo del área de influencia indirecta del proyecto, el área refleja estabilidad morfológica y morfodinámica. Las coberturas corresponden a un territorio totalmente artificializado.

1.7.1.3. Suelos

1.7.1.3.1. *Perfiles de los suelos urbanos*

La determinación de los puntos de monitoreo de suelos se realizó con el fin de analizar las características fisicoquímicas de los suelos teniendo en cuenta las condiciones propias del proyecto, las cuales podrían ser susceptibles de intervención. En la Figura 6. se presentan los tres puntos de monitoreo de suelos, donde se realizó la descripción de perfiles, las respectivas pruebas de infiltración y la toma de muestras para análisis fisicoquímicos en laboratorio, todos con sus respectivas coordenadas.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo



Figura 6. Localización puntos de monitoreo de suelo
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

El perfil 1 fue descrito en la ciudad de Bogotá, en el barrio los Héroes, para determinar el estado actual de los suelos en cuanto a sus características físico, químicas y la presencia de contaminantes que se puedan encontrar en ellos. Los suelos presentes en este primer punto 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 medias y ph ligeramente ácidos en superficie y moderadamente alcalinos a profundidad.

El perfil 2, fue descrito en la ciudad de Bogotá, en la Calle 86 con Kr 20, para determinar el estado actual de los suelos en cuanto a sus características físico, químicas y la presencia de contaminantes que se puedan encontrar en ellos. Los suelos presentes en este segundo punto 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 rápida, de texturas medias a finas y ph ácidos en los horizontes superficiales y neutros a profundidad.

El perfil 3, Este perfil fue descrito en la ciudad - Bogotá, en la Calle 102 con autopista norte, para determinar el estado actual de los suelos en cuanto a sus características físico, químicas y la presencia de contaminantes que se puedan encontrar en ellos. Los suelos presentes en este tercer punto son superficiales, están limitados por fragmentos de rocas tipo cascajo de forma irregular, y residuos de materiales de relleno generalmente en el

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

segundo horizonte, haciendo de este un suelo antrópico. Son bien drenados, no se encontró nivel freático, presentan una velocidad de infiltración moderadamente rápida, de texturas gruesas y medias y ph fuertemente ácidos en los horizontes superficiales y muy fuertemente ácidos a profundidad.

1.7.1.3.2. Vulnerabilidad a la contaminación de los suelos

En el área de influencia asociada al Proyecto Extensión de la Línea 1 del Metro de Bogotá se identificaron tres estaciones de servicio, las cuales pueden ser objeto de contaminación del suelo por posibles filtraciones de hidrocarburos a través de los contenedores subterráneos.

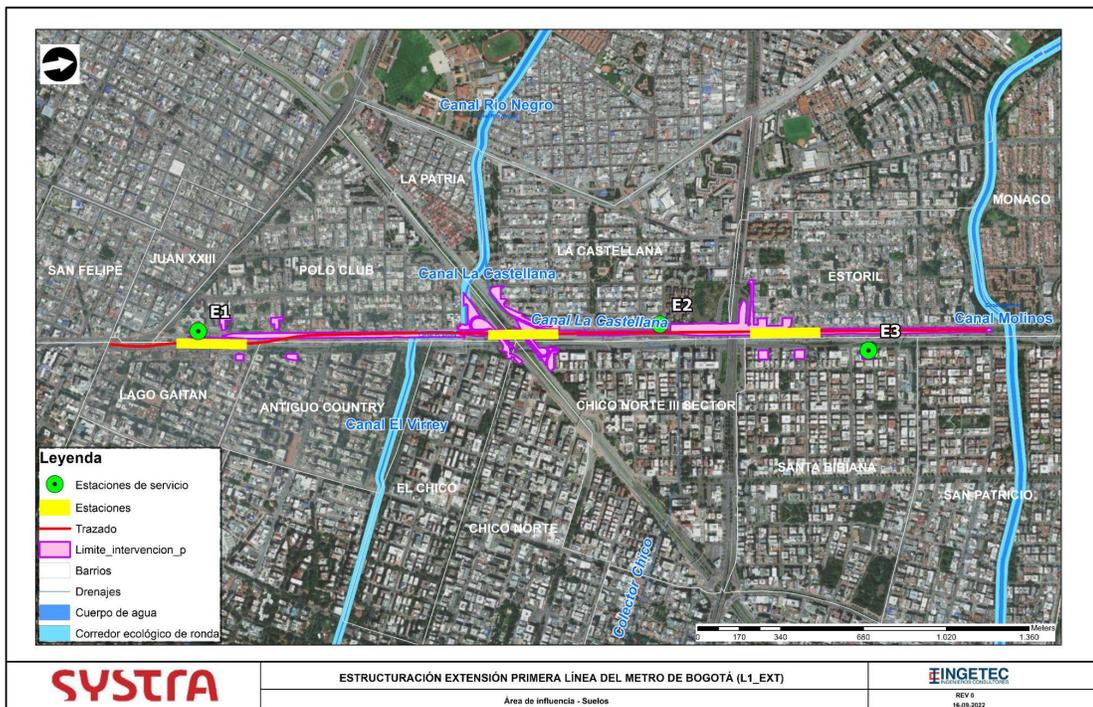


Figura 7. Estaciones de servicio asociadas al área de influencia de la Línea 1 del Metro.
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

Todos los puntos manifiestan presencia de Hidrocarburos Totales C28-C40, pero sólo el Punto 2 de la Estación 1 manifiesta presencia de Hidrocarburos Totales C6-C10 GRO. Sin embargo, las concentraciones de hidrocarburos no sobrepasan los límites de referencia basados en riesgos (LGBR) para los constituyentes de interés. Las mayores concentraciones de hidrocarburos fueron encontradas en el punto 2 de la estación con un valor de 98 mg/kg a 4 metros de profundidad y para el mismo punto a una profundidad de 10 metros con un valor de 75 mg/kg. En términos generales se observa que las concentraciones de Hidrocarburos Totales C28-C40 incrementa con la profundidad, lo cual es indicativo de que las aguas subterráneas pueden estar arrastrando los contaminantes, pero se sabe que los hidrocarburos C28-C40 son compuestos principalmente por aceites y grasas

por lo que esto nos permite concluir que la contaminación que presentan los suelos en este punto no es producto de la presencia de gasolina o combustibles.

Para los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), Plomo total y BTEX se encuentran por debajo del límite de detección. Sin embargo, la concentración de Tolueno para 10 metros de profundidad se encuentra por encima del límite para suelo residencial - migración agua subterránea, pero por debajo del límite del límite saturación suelo. A pesar de que estas concentraciones no representan un riesgo para la salud humana debido a la profundidad a la cual son registradas, es necesario tomar las medidas respectivas, ya que esta situación podría constituir un riesgo para la ejecución de las actividades del proyecto.

1.7.1.4. Paisaje

El componente de paisaje comprende de forma integral el análisis de tres líneas de evidencia, el componente abiótico, biótico y sociocultural del área de estudio para estimar el atractivo visual. La percepción del paisaje por lo tanto resulta de la expresión visual del territorio respecto a estos atributos escénicos y de carácter espacial. Por lo tanto, el paisaje refleja la expresión espacial y visual del medio⁴, las cuales van a variar en términos de la calidad del paisaje que refleja la cantidad y variabilidad de elementos llamativos (geoformas, coberturas vegetales y cuerpos de agua), además de la fragilidad o resiliencia a los cambios que se realicen sobre este dependiendo de los atributos que lo componen.

El análisis del paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción de los observadores, en este caso los habitantes presentes en áreas aledañas al proyecto. Existe un consenso generalizado entre poblaciones de diversas culturas por aquellos paisajes en los que se observa la presencia de vegetación y enclaves de agua, donde son más llamativos aquellos que presentan coberturas vegetales con elementos arbóreos, agua con aspecto limpio y prístino o si presenta pequeños saltos o cascadas. Junto a estas características también es importante la variedad o diversidad temática⁵.

Para el análisis del paisaje se determinó un área de influencia teniendo de base la ubicación de los observadores y su capacidad de visión (escala visual), la visibilidad dada por el relieve de la zona y la evaluación de la percepción del paisaje por parte de la población local, esta última por medio de un formato de toma de información aplicado a la población local. Con base en estos parámetros, se procedió a evaluar el paisaje y caracterizarlo en nueve unidades paisajísticas basándose en la metodología conceptual de Yeomans⁶ y BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management)⁷, los cuales dan una valoración a los elementos del paisaje. Adicionalmente, a la estimación de la calidad y fragilidad visual, se estimó el índice de belleza paisajística mediante la metodología propuesta por

⁴ Bolós, M. (1992). Manual de ciencia del paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones. Masson.

⁵ de la Fuente, De Val, G., Atauri Mezquida, J., & de Lucio Fernández, J. (2004). El aprecio por el paisaje y su utilidad en la conservación de los paisajes de Chile Central. *Ecosistemas*, 13(2).

⁶ Yeomans, W. C. Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. New York: John Wiley and sons. 1986.

⁷ BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management). Visual simulation techniques. Washington D.C.: Gubernament Printing Office. 1980.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

USDA⁸ en conjunto con los resultados de las encuestas realizadas que reflejan las diferentes preferencias culturales sobre el paisaje local por la comunidad.

1.7.1.4.1. Atributos del paisaje

El área de influencia se caracterizó por presentar predominantemente superficies con pendientes bajas a moderadamente inclinadas (0 al 12% de inclinación) en un 92,92% y que presenta baja capacidad de generar movimientos en masas del terreno. Este relieve caracteriza la sabana de Bogotá donde se presentan zonas con un relieve planos y con colinas dispersas, por lo que la visibilidad de esta área se considera baja dado que los observadores predominantemente notan los cambios inmediatos y se pierden las alteraciones y detalles de zonas más distantes, a diferencia de lo que ocurre en zonas con pendientes más fuertes que permiten visibilizar un área a mayor distancia. Adicionalmente, la presencia de cuerpos de agua aporta significativamente sobre los atributos del paisaje, en el área se identificaron cuerpos de agua lóticos (Canal Molinos y Canal Virrey).

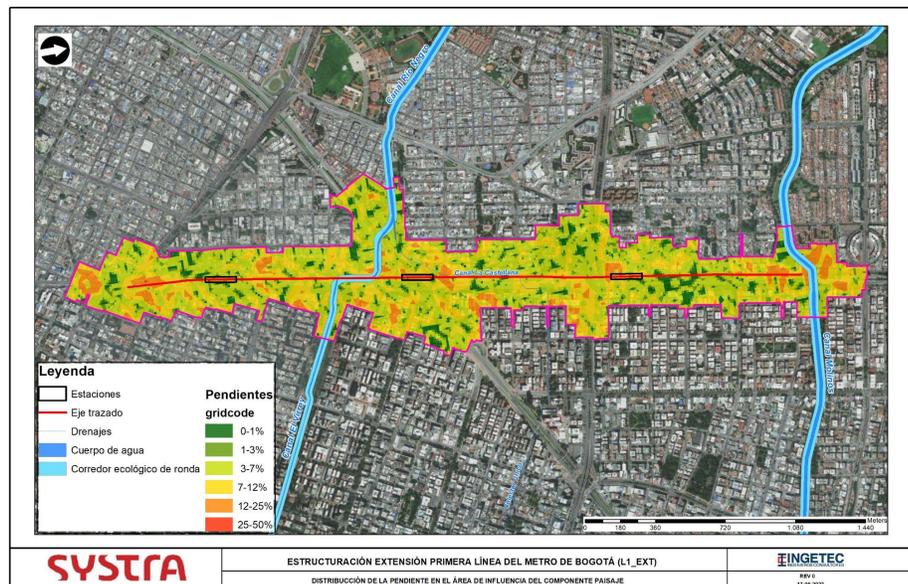


Figura 8. Distribución de las pendientes según el modelo de elevación DEM y cuerpos de agua en el AIPa .
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

Respecto a los elementos bióticos, las coberturas de la tierra en el área corresponden a áreas con territorios artificializados en su totalidad, donde predomina el tejido urbano continuo que contiene unidades habitacionales, comerciales, industriales (52,09%) y de vías que presentan el menor atractivo paisajístico (31,08%) (Fig). Por otro lado, las zonas verdes urbanas comprenden el 15,98% del área total, en estas zonas se encuentran elementos

⁸ USDA. Landscape Aesthetics. A handbook for scenary management. U.S.A: United States Department of Agriculture. 1995.

que contrastan con la homogeneidad de la ciudad por los elementos vegetales y por la presencia de fauna, principalmente aves (Fig). En estos escasos espacios naturales e incluso en pequeña proporción en ambientes urbanos se identificaron varias especies de flora y fauna que son atractivas por su color, forma, vocalizaciones, migración y valor ecológico. Finalmente Los cuerpos de agua artificiales, reconocidos como canales forman una pequeña proporción del área de influencia, estas se distribuyen (0,85%).



Fotografía 1. Coberturas de la tierra predominantes en el AIPa y representante de fauna presente (Sirirí común *Tyrannus melancholicus*). Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.7.1.4.2. Unidades de paisaje

- Calidad visual

Con base en los elementos del paisaje previamente mencionados se caracterizó la calidad visual, fragilidad visual y belleza paisajística para el área de influencia. Inicialmente la calidad visual comprende la valoración del relieve, vegetación, cuerpos de agua, color, rareza, modificaciones antrópicas y el arreglo de estos elementos (adyacencia); la proporción y distribución de los estos elementos el área influencia permite evidenciar que las superficies del área de influencia presentan una calidad visual baja (93,87%) y en menor medida superficies de calidad media (6,13%). Los elementos de mayor calidad visual se encuentran subrepresentados y los únicos elementos que destacan por su atractivo visual fueron las zonas verdes, especialmente las de mayor extensión como el parque El Virrey, mientras los parques urbanos más pequeños o separadores viales se ven afectados por encontrarse en una matriz ampliamente antropizada.

- Fragilidad visual

La capacidad de asimilar cambios a nivel del paisaje del área de influencia (AIPa) está determinada por el relieve predominante, potencial de regeneración de la vegetación, estabilidad del suelo y el contraste de elementos

visuales. Con base en la ponderación de estos elementos se puede estimar que el paisaje del área de influencia por su relieve plano puede aceptar más fácilmente cambios y dado que está ampliamente alterada por áreas urbanas la fragilidad de estas zonas es baja y ocupa alrededor del 93,14% de la superficie analizada. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto se da en una zona que es capaz, en su mayoría, de asimilar los cambios que se le realicen y en baja proporción se encuentran zonas donde con fragilidad media. Estas áreas mantienen vegetación o pendientes detectadas por el DEM ligeramente más pronunciadas, por lo que se les otorga una fragilidad media (6,86%), sin embargo se resalta que dado el grado de urbanización y transformación del terreno, toda el área cuenta con pendientes planas..

- Belleza paisajística

Respecto a la belleza del paisaje, esta tuvo en cuenta los resultados obtenidos por medio de las encuestas para relacionar elementos que llaman la atención de los observadores gracias a su variabilidad de tonos, formas, tamaños y su relación con preferencias culturales de la población. En general se considera que independiente de la cultura, los espacios naturales son más atractivos para las personas respecto a superficies antrópicas, no obstante en el caso del proyecto las zonas verdes presentaron un mayor atractivo dado que se dan en una matriz sin más elementos vegetales. Teniendo en cuenta la calificación del atractivo escénico, elementos discordantes, correspondencia cromática, integridad escénica, nivel de interés y la visibilidad (cuenca visual) se obtiene el panorama general del área de influencia. Se puede afirmar que la mayor parte del área corresponde a zonas con belleza paisajística baja (82,83%), media (1,19%) y alta (15,98%) donde el mosaico de zonas verdes entre áreas antropizadas dan un panorama del área del proyecto relativamente degradado.

- Resultado de unidades de paisaje

El resultado de la zonificación con base en la ponderación de estos parámetros permite identificar cuatro unidades de paisaje y su extensión a lo largo del área de influencia de paisaje. Debido a la predominancia de coberturas antropizadas asociadas al área del proyecto, el 88,23% del área corresponde a la unidad **Bbj** (Calidad visual baja y fragilidad visual baja), donde el relieve es plano, no cuenta con coberturas de zonas verdes y por lo tanto son zonas poco llamativas que pueden aceptar intervenciones antrópicas (). A esta unidad le sigue la unidad **Bmd** (Calidad visual baja y fragilidad visual media) con un 5,64% y **Mbj** (Calidad visual media y fragilidad visual baja) con 4,91%, estas zonas corresponden zonas que se encuentran en zonas con pendientes ligeramente mayores o con zonas verdes urbanas de pequeña extensión. Las áreas con mayor importancia paisajística representadas por la unidad **Mmd** (1,22%), ubicadas también en zonas verdes de mayor extensión y con pendientes ligeramente mayores.

Tabla 7. Superficie ocupada por cada una de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia

| Unidad de paisaje | Descripción | Área (ha) | Proporción (%) |
|-------------------|--|-----------|----------------|
| Mmd | Calidad visual media y fragilidad visual media | 1,94 | 1,22 |
| Mbj | Calidad visual media y fragilidad visual baja | 7,81 | 4,91 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Unidad de paisaje | Descripción | Área (ha) | Proporción (%) |
|-------------------|---|---------------|----------------|
| Bmd | Calidad visual baja y fragilidad visual media | 8,97 | 5,64 |
| Bbj | Calidad visual baja y fragilidad visual baja | 140,40 | 88,23 |
| Total | | 259,13 | 100,00 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

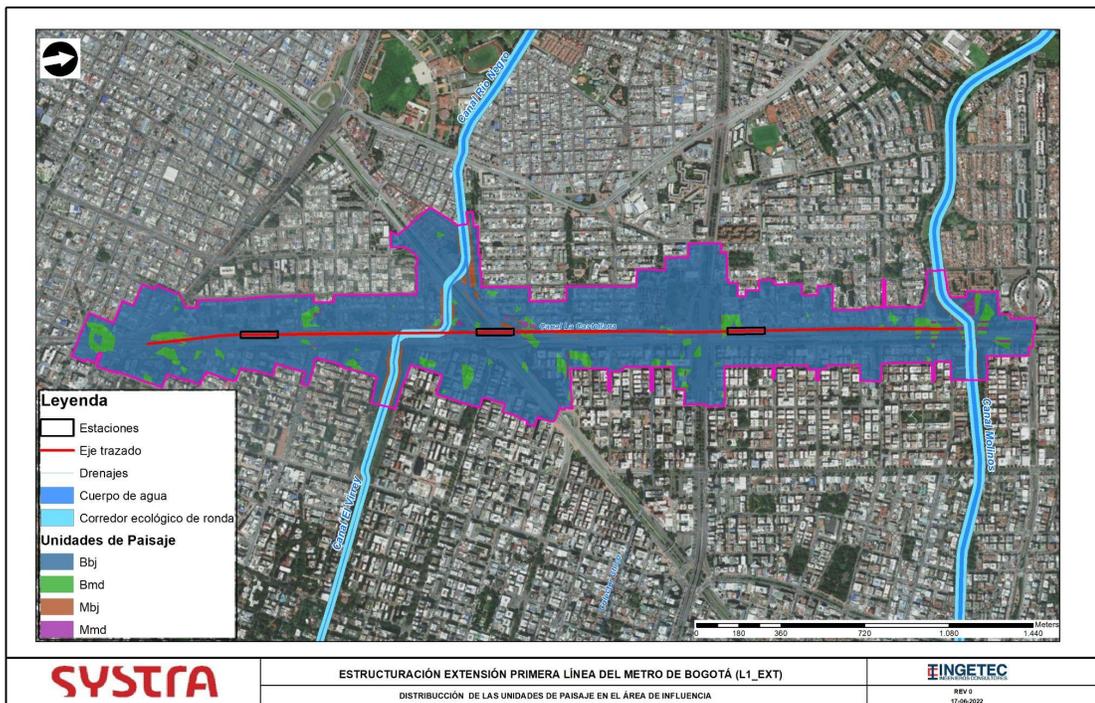


Figura 9. Distribución de las unidades de paisaje en el área de influenciaFuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

Debido a las cualidades del paisaje por la predominancia del relieve plano, con el planteamiento de los observadores del proyecto, se puede contrastar las áreas que del proyecto que son visibles o no visibles dentro del área de influencia. Para los observadores los cambios que ocurren a su alrededor son más evidentes los cambios que ocurren en el plano inmediato (0-100 m) y el primer plano (100-800 mm), posterior a esta distancia la atención del observador es menos certera y los cambios que se den son menos evidentes. Para el área del proyecto, el 99,87% del área se encuentra categorizada como visible, debido al terreno plano y gracias a la ubicación de los observadores se limita fácilmente la visibilidad del proyecto a solo aquellos que se encuentren más cercanos y tan solo una fracción para las áreas son no visibles. En general esto permite que los cambios que

se den dentro del proyecto tengan un menor impacto dada la visibilidad reducida a mayores distancias por la gran cantidad de obstáculos visuales.

El tamaño de los elementos discordantes se da en en todas las unidades de paisaje en una proporción alta, la disrupción visual de estos elementos ante los observadores será evidente para las personas con mayor cercanía al proyecto.

1.7.1.4.3. Sitios de interés paisajístico

Los sitios de interés paisajístico identificados en el POT de Bogotá y el Anexo Percepción del paisaje por las comunidades. Se resalta la presencia de 19 parques urbanos, los cuales corresponden a coberturas de zonas verdes urbanas, además de la presencia de 4 canales y la zona del corredor ecosistémico Virrey -Chicó, zonas de importancia paisajística y ecológica para la EEP de la ciudad. De igual manera, se enlistan los barrios San Felipe y Polo Club como zonas de importancia artística y cultural en la ciudad, sumado a 4 edificaciones con importancia de acuerdo al POT con alto atractivo paisajístico (parroquias, Clínica Los Nogales y Compensar de la Calle 94) o su interés cultural (Edificio Lido).

Las personas en general señalaron una gran preferencia por las zonas verdes de sus barrios y los cerros orientales, aunque este último no presentará un impacto visual dado que se encuentra por fuera del AIPa. El paisaje adyacente al área del proyecto en general es de interés para las comunidades, tanto por gusto personal, como importancia de la naturaleza y valor recreativo-turístico. Existe un interés de las comunidades en preservar o mejorar las zonas verdes circundantes, debido a que hay grupos comunitarios que se dedican a la siembra de árboles o el avistamiento de aves. Específicamente el corredor Gran Chicó-El Virrey y las zonas consideradas dentro de la estructura ecológica principal de la ciudad en el POT son áreas de interés paisajístico y ecológico.

Finalmente, la vegetación presente en estas zonas verdes urbanas brinda diversos beneficios para la comunidad y la biodiversidad de la ciudad, asociado a beneficios como la regulación climática y la presencia de hábitat para el mantenimiento de la fauna que aprovecha recursos según el arreglo de especies sembradas y su fenología. La ciudadanía también aprovecha estos espacios para actividades de recreación y turismo, especialmente en el Canal Molinos y El Virrey.

1.7.1.5. Hidrología

En el capítulo de Hidrología se incluyen los resultados de la caracterización hidrológica de las subcuencas que cruzan el trazado de la extensión de la PLMB, identificadas a partir de la cartografía base del proyecto.

La caracterización se realizó acorde con los términos de referencia para proyectos férreos, la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales desarrollados por la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) y el documento ET04 – Estudio de impacto ambiental y social (EIAS). Las temáticas abordadas se presentan a continuación:

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

- Representación espacial de variables climáticas: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual. Estimación de la evapotranspiración para balance hídrico.
- Análisis de la calidad de los datos hidroclimáticos que incluya pruebas estadísticas paramétricas y/o no paramétricas sobre homogeneidad y consistencia.
- Localización del proyecto en aspectos relacionados con la identificación de zonas y subzonas hidrográficas.
- Localización de los sistemas lénticos y lóticos identificados, y de las cuencas hidrográficas existentes dentro del área de influencia.
- Caracterización morfométrica de las cuencas identificadas (área, perímetro, pendiente media, índice de compacidad, factor de forma, tiempos de concentración, índice de sinuosidad, densidad de drenaje y corrientes).
- Caracterización hidrológica en términos de caudales medios, máximos, mínimos y ambientales.
- Identificación de los sistemas hídricos naturales y/o artificiales superficiales y sus patrones de drenaje y flujo.
- Estimación del balance hídrico para identificar los meses de superávit y déficit y el porcentaje de recarga al acuífero.
- Identificación de la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Estimación de índices hidrológicos (Uso del Agua, Vulnerabilidad hídrica, Regulación y Aridez).

De los resultados obtenidos se obtiene que la precipitación está en un rango de 950 mm a 1150 mm, la temperatura está entre 8,3°C - 14,1°C y la evaporación está entre 45 mm - 84 mm. En el área del proyecto se identifican el Canal Molinos, el Canal Virrey, y el Canal de la Castellana como los sistemas lóticos. Ver Figura 10, Figura 11 y Figura 12.

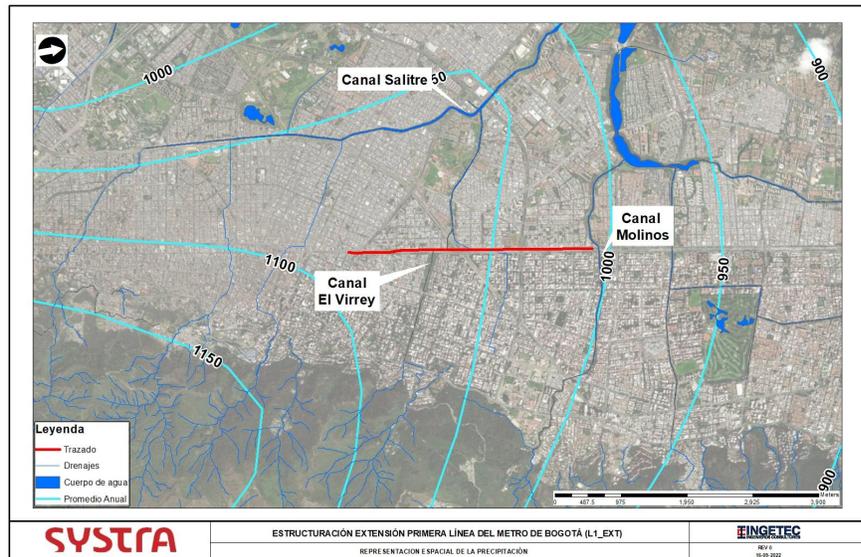


Figura 10. Comportamiento espacial de la precipitación total media multianual (mm) - Periodo 1987-2021.

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

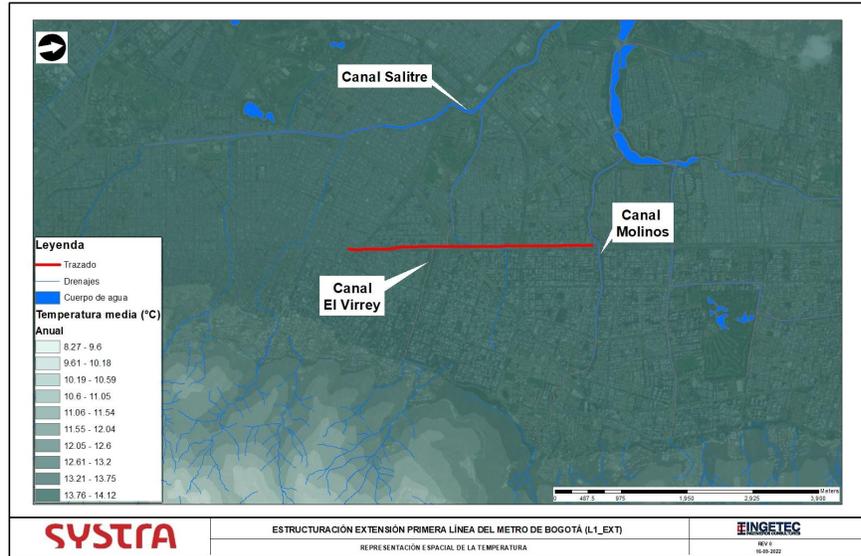


Figura 11. Comportamiento espacial de la temperatura media anual (°C).
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

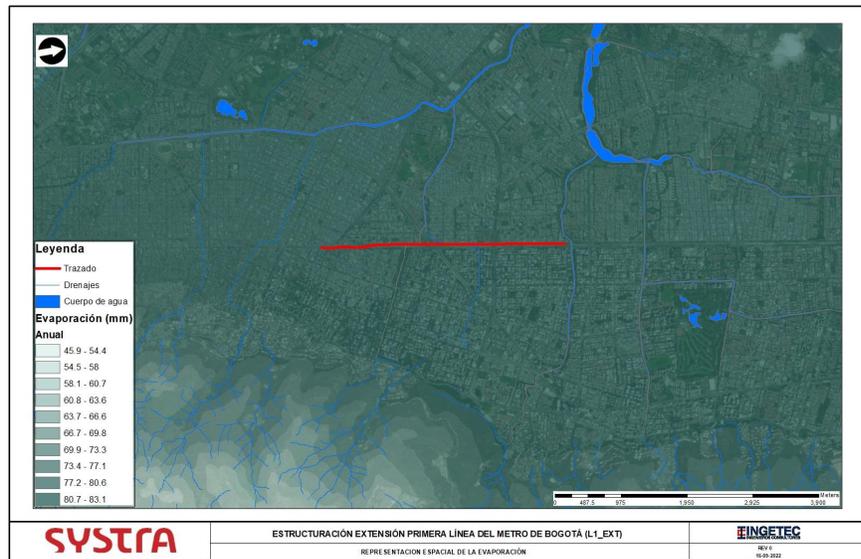


Figura 12. Comportamiento espacial de la evaporación anual (mm).
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

Se define a partir de la precipitación, coeficiente de escorrentía, y área de cada subcuenca, el caudal medio de cada cuerpo de agua en donde el Canal Molinos obtiene un caudal medio multianual de $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$, el Canal Virrey

se define de 0,15 m³/s y el Canal de la Castellana se logra los 0,1 m³/s. En cambio, para los caudales máximos se aplica el método de lluvia y escorrentía en HEC-HMS, estableciendo isomáximas para los siguientes periodos de retorno: 2,33 años, 5 años, 10 años, 15 años, 25 años, 50 años y 100 años. Asimismo se define que en el canal molinos tiene entre 89,49 m³/s - 175,01 m³/s, en el Canal Virrey tiene 43,3 m³/s - 82,4 m³/s y en el canal la castellana 38,7m³/s - 72,0m³/s. Posteriormente se define la oferta hídrica a partir del caudal medio y el caudal ambiental (ver Tabla 8).

Tabla 8. Oferta hídrica de cada subcuenca.

| Subcuenca | Q med (m ³ /S) | Q amb (m ³ /S) | Oferta hídrica (m ³ /S) |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Canal Molinos | 0,4 | 0,06 | 0,34 |
| Canal El Virrey | 0,15 | 0,02 | 0,13 |
| Canal La Castellana | 0,10 | 0,02 | 0,08 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

En el balance hídrico , aplicando los parámetros de precipitación, escorrentía y evaporación real, se aplica se aplica el método de Thornthwaite y Matter (1955) con el fin de poder realizar balance como se representa el del canal Molinos en la Figura 13.

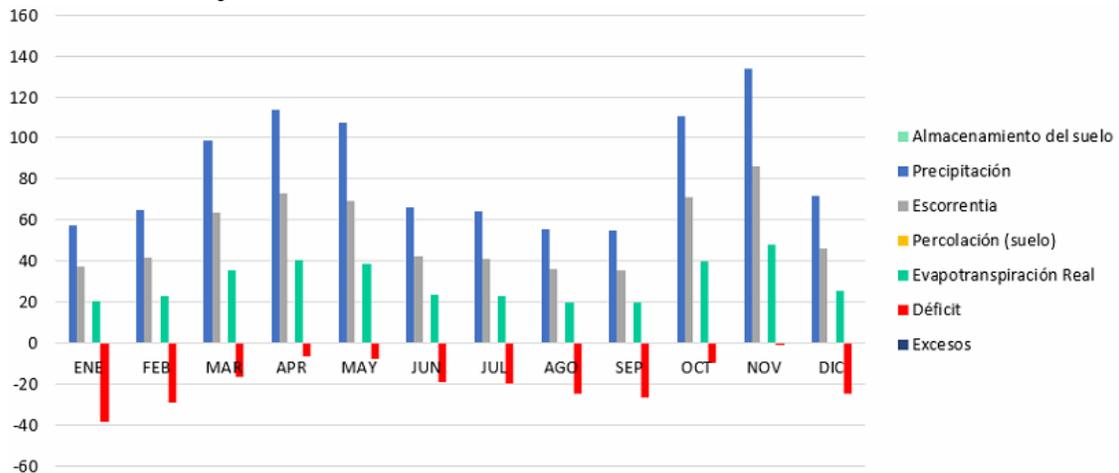


Figura 13. Balance hídrico del Canal Molinos en (mm).

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.1.6. Calidad del agua

Con el propósito de evaluar el estado de la calidad del agua de los cuerpos hídricos identificados en el área de influencia del proyecto, antes de su ejecución, y estimar los potenciales impactos sobre esta, se realiza la caracterización fisicoquímica, bacteriológica y microbiológica sobre los cuerpos de agua más representativos en el

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

trazado de la extensión de la PLMB. Se aclara que en el proyecto no se tienen contemplados permisos de vertimiento o de captación de agua superficial.

El primer monitoreo corresponde al periodo de lluvia ejecutado durante los días 16 y 17 de mayo del 2022. En el caso del periodo seco, los monitoreos fueron ejecutados entre los días 13 y 17 de junio de 2022.

Se ejecutó un monitoreo de calidad del agua superficial en cinco puntos de muestreo en cuerpos lóticos localizados en el área de influencia de la extensión de la PLMB, donde se realizará la caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica. A continuación, se presenta la localización de los puntos de monitoreo.

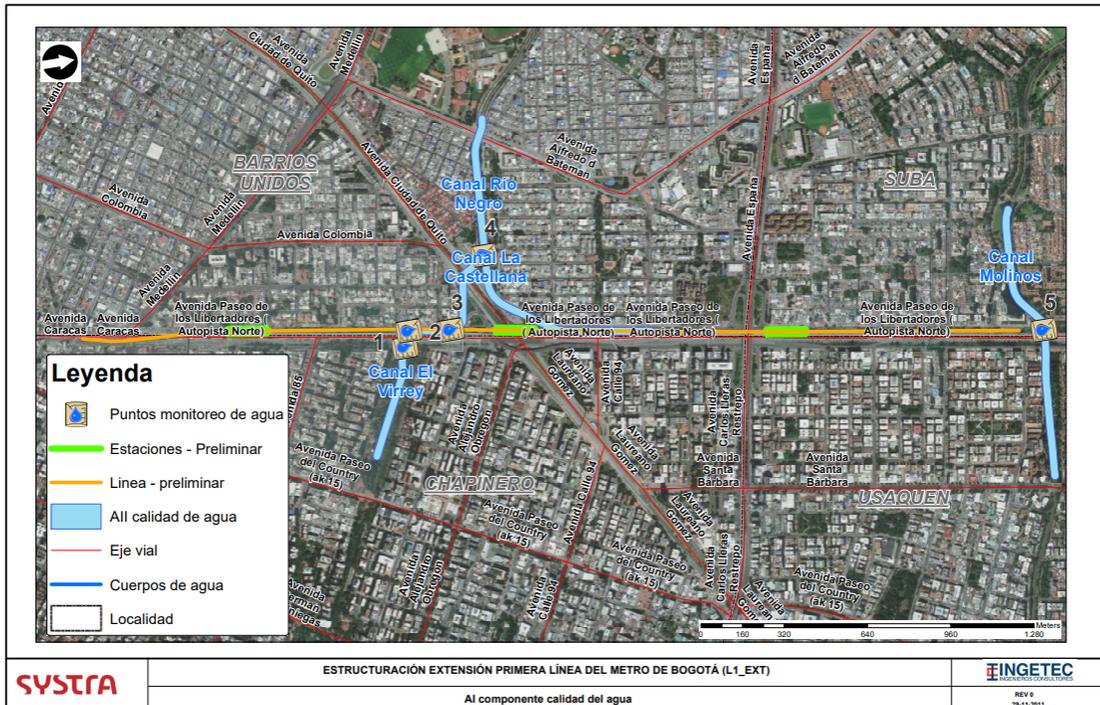


Figura 14. Localización de los puntos de muestreo de agua superficial
 Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

- Índices de calidad del Agua

Los resultados del cálculo del índice ICA para los puntos de monitoreo ejecutados en la presente caracterización ambiental se exponen en la Figura 15 para periodo húmedo y en la Figura 16 para periodo seco

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

En el período húmedo, los puntos A2, A3, A4 y A5 presentan una calificación “Mala” y el punto A1 presenta una calificación de “Regular”, la cual se atribuye principalmente a las elevadas concentraciones de la conductividad eléctrica y la DQO, y en menor medida al pH.

En el período seco, los puntos A4 y A5 mantienen la calificación “Mala” atribuida a las altas concentraciones de DQO y conductividad eléctrica. El punto A1 obtiene una calificación “Mala” perjudicado por el aumento de las concentraciones de la DQO y la conductividad eléctrica. Finalmente los puntos A2 y A3 obtienen una calificación “Regular” beneficiado por las bajas concentraciones de conductividad eléctrica y perjudicado por la DQO

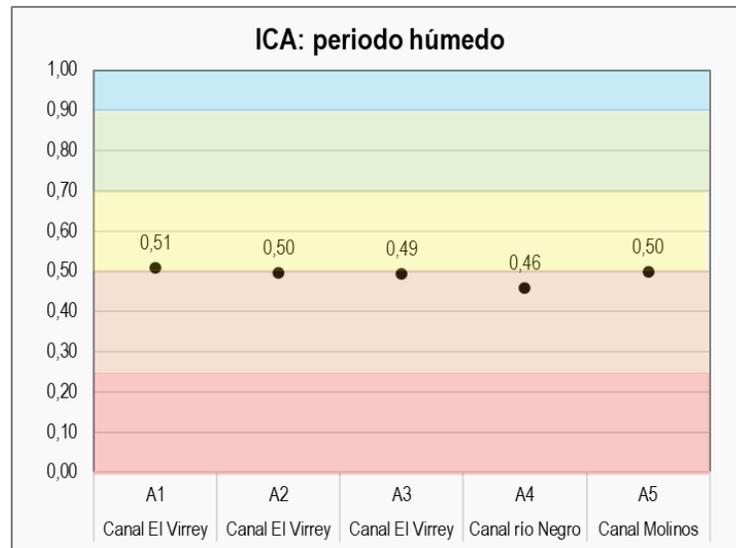


Figura 15. Resultados ICA, periodo húmedo
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

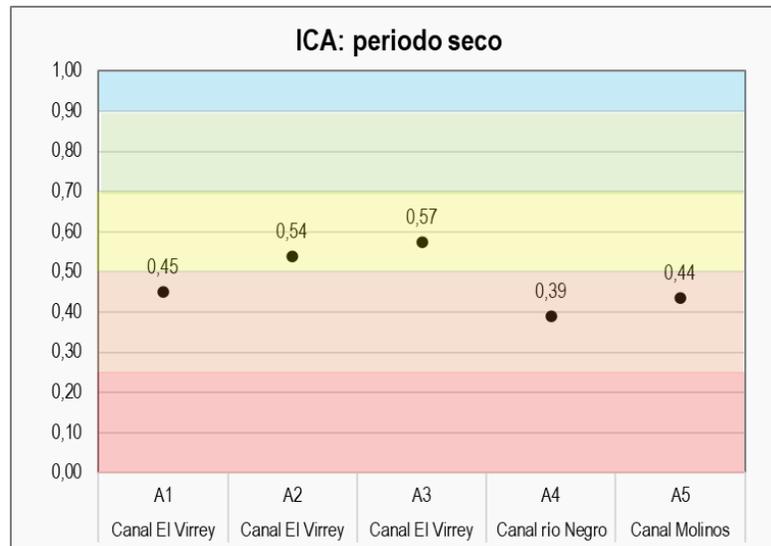


Figura 16. Resultados ICA, periodo seco
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.7.1.7. Usos del agua

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

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

1.7.1.8. Hidrogeología

Dentro de la caracterización hidrogeológica del área de influencia en el proyecto Extensión de la L1 del Metro de Bogotá, se realizó la identificación de las distintas unidades geológicas, teniendo en cuenta sus características intrínsecas, dentro de las que se incluyen el tipo de roca, textura, tipo de porosidad (primaria o secundaria por fracturamiento o por disolución), meteorización entre otros. Además se identifica el espesor de la unidad, relación

estratigráfica, cambios litológicos o variación litofacial, geometría de los horizontes y relación con estructuras geológicas como fallas (zonas de fracturamiento intenso), pliegues y discordancias.

1.7.1.9. Geotecnia

Como parte del alcance del componente geotécnico de este estudio, se realiza la caracterización, la zonificación geotécnica, el análisis de condiciones especiales del suelo y las respectivas recomendaciones geotécnicas de la extensión de la primera línea del metro de Bogotá.

Como se presentó en el Capítulo 5.1 *Línea Base Áreas de Influencia* el área de influencia directa del componente geotécnico es igual al área de influencia directa del componente geosférico, puesto que se analizó en base al área de la huella de intervención del proyecto.

1.7.1.10. Localización de exploraciones geotécnicas

Para la caracterización geotécnica del suelo en la extensión de la primera línea del metro de Bogotá se toma la información de la campaña de exploración geotécnica realizada por la Ingetec, la cual tiene 9 perforaciones mecánicas, 12 apiques y 4 líneas sísmicas. Para las muestras extraídas de estas perforaciones se ejecutaron ensayos de penetración estándar SPT y se extrajeron muestras de suelo para la ejecución de ensayos de laboratorio. A continuación, se presentan las coordenadas de localización para las exploraciones ejecutadas.

Tabla 9. Localización de perforaciones mecánicas

| Nombre de la exploración | Coordenadas Cartesianas | |
|--------------------------|-------------------------|-----------|
| | Este | Norte |
| L1MB-EXT-VDT-PT-01 | 101891,94 | 107935,38 |
| L1MB-EXT-EST1-PT-01 | 101962,93 | 108397,23 |
| L1MB-EXT-EST1-PT-02 | 101985,78 | 108545,03 |
| L1MB-EXT-EST2-PT-01 | 102056,15 | 109032,41 |
| L1MB-EXT-EST2-PT-02 | 102123,31 | 109371,32 |
| L1MB-EXT-VDT-PT-02 | 102182,69 | 109880,11 |
| L1MB-EXT-EST3-PT-01 | 102232,60 | 110094,59 |
| L1MB-EXT-EST3-PT-02 | 102277,15 | 110252,94 |
| L1MB-EXT-VDT-PT-03 | 102364,18 | 110798,39 |

Elaborado: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

Tabla 10. Localización de apiques

| Nombre de la exploración | Coordenadas Cartesianas | |
|--------------------------|-------------------------|-----------|
| | Este | Norte |
| L1MB-EXT-AP-01 | 101856,65 | 108012,32 |
| L1MB-EXT-AP-02 | 101931,41 | 108270,97 |
| L1MB-EXT-AP-03 | 101982,30 | 108504,77 |
| L1MB-EXT-AP-04 | 102005,40 | 108760,45 |
| L1MB-EXT-AP-05 | 102033,73 | 109005,67 |
| L1MB-EXT-AP-06 | 102103,14 | 109342,76 |
| L1MB-EXT-AP-07 | 102156,31 | 109609,02 |
| L1MB-EXT-AP-08 | 102183,17 | 109785,60 |
| L1MB-EXT-AP-09 | 102250,65 | 110091,37 |
| L1MB-EXT-AP-10 | 102277,13 | 110345,51 |
| L1MB-EXT-AP-11 | 102318,25 | 110588,72 |
| L1MB-EXT-AP-12 | 102345,80 | 110784,43 |

Elaborado: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

Tabla 11. Localización de líneas sísmicas

| Nombre | Coordenadas Cartesianas | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Inicio | | final | |
| | Este | Norte | Este | Norte |
| L1MB-EXT-VDT-LS-01 | 101884,64 | 107915,68 | 101915,46 | 108007,87 |
| L1MB-EXT-EST1-LS-01 | 101977,06 | 108530,28 | 102007,88 | 108622,47 |
| L1MB-EXT-EST2-LS-01 | 102069,47 | 109206,34 | 102100,29 | 109298,53 |
| L1MB-EXT-VDT-LS-02 | 102192,72 | 109851,67 | 102192,70 | 109943,86 |
| L1MB-EXT-VDT-LS-03 | 102315,96 | 110497,01 | 102315,95 | 110589,19 |

Elaborado: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.1.11. Metodología de caracterización y zonificación geotécnica

La caracterización geotécnica permite definir modelos estratigráficos y establecer parámetros de diseño para ser empleados en los análisis geotécnicos. Los insumos para establecer dicha caracterización corresponden a la zonificación por zonas homogéneas, los resultados de las investigaciones geotécnicas, información de referencia de que exista en la zona de interés, ensayos de campo y laboratorio, correlaciones establecidas en la literatura técnica y parámetros geotécnicos típicos recomendados en la bibliografía de referencia para los tipos de material que se encuentran en la zona del proyecto.

A partir de las unidades geológicas, la localización de las perforaciones, los resultados de ensayos de campo y laboratorio, se realizó la zonificación y caracterización geotécnica del área de estudio. Las correlaciones y los parámetros típicos serán empleados en aquellos casos en los cuales no se puedan obtener muestras de suelo inalteradas.

Para los suelos que se identifiquen dentro del corredor y de acuerdo con su comportamiento dominante (cohesivo o granular) se definirán los siguientes parámetros:

- Número de golpes del ensayo de SPT
- Ángulo de fricción (ϕ'),
- Cohesión (c'),
- Resistencia al corte no drenada (S_u),
- Módulo de deformación Elástica (E_s),
- Parámetros de compresibilidad (C_c , C_r , e_o),

1.7.1.12. Caracterización geotécnica

Con el propósito de establecer parámetros geotécnicos representativos en aquellos estratos en los que se cuenta con un volumen significativo de información; se llevará a cabo un análisis estadístico de los datos recopilados a través de mediciones directas o indirectas.

Dadas las características predominantemente cohesivas de los materiales presentes a lo largo del corredor, se dará énfasis a los parámetros de resistencia no drenada con el propósito de emplearlos en el diseño de las cimentaciones profundas previstas en el proyecto. Adicionalmente, los estratos de materiales granulares se caracterizarán en términos de su ángulo de fricción.

A partir de la definición de zonas homogéneas, se analizará en cada estrato el comportamiento individual de cada parámetro geomecánico. Por ejemplo, en el caso particular de la resistencia no drenada se considerarán los valores de S_u establecidos a partir de compresiones inconfiadas, veleta de campo, veletas de laboratorio,

pruebas de dilatómetro, pruebas de CPTu, pruebas de presiómetro y correlaciones a partir de resultados de pruebas in-situ y laboratorio.

En los análisis estadísticos se tendrá en cuenta la tendencia central de los datos y su variabilidad. Como medida de tendencia central se empleará la mediana teniendo en cuenta que los parámetros geotécnicos tienden a presentar sesgos en su distribución y este parámetro tiene una mayor sensibilidad a esta condición en comparación con la media. Adicionalmente, es un parámetro que se afecta en menor medida por los valores extremos.

1.7.1.13. Zonificación geotécnica

Los criterios a tener en cuenta para la zonificación geotécnica son:

- Unidades geológicas de los suelos presentes en el corredor.
- Descripción y clasificación unificada de suelos (SUCS) a lo largo del tramo.
- Estratigrafía del suelo en profundidad.
- Comportamiento geotécnico del suelo (cohesivo, granular).
- Variación de las propiedades índice y de resistencia de los suelos a lo largo del tramo.

1.7.1.14. Zonas homogéneas

Como parte de la evaluación de los diferentes criterios de la zonificación geotécnica se establece una zona homogénea para todo el área del proyecto.

1.7.1.15. Parámetros geotécnicos

Para la definición de los parámetros geotécnicos en la zona de estudio se realizó una subdivisión de estratos donde se tomó para la parte superficial un primer espesor de 3,00 m y por debajo de este cada 5,00 m con el fin de obtener un mayor detalle de los datos. En la Tabla 12 se presentan los parámetros de clasificación del suelo adoptados para el diseño de la cimentación.

Tabla 12. Parámetros de clasificación del suelo.

| Estrato | De (m) | A (m) | Wn (%) | γ (kN/m ³) | Gs (-) | LL (%) | IP (%) | LP (%) |
|---------|--------|-------|--------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| E1 | 0,00 | 3,00 | 43 | 15,90 | 2,51 | 65 | 28 | 28 |
| E2 | 3,00 | 8,00 | 77 | 13,92 | 2,48 | 82 | 54 | 34 |
| E3 | 8,00 | 13,00 | 149 | 13,11 | 2,31 | 160 | 119 | 46 |
| E4 | 13,00 | 18,00 | 137 | 12,97 | 2,44 | 169 | 125 | 41 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Estrato | De (m) | A (m) | Wn (%) | γ (kN/m ³) | Gs (-) | LL (%) | IP (%) | LP (%) |
|---------|--------|-------|--------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| E5 | 18,00 | 23,00 | 139 | 13,02 | 2,42 | 166 | 116 | 50 |
| E6 | 23,00 | 28,00 | 120 | 13,38 | 2,37 | 150 | 104 | 42 |
| E7 | 28,00 | 33,00 | 112 | 13,47 | 2,53 | 138 | 99 | 38 |
| E8 | 33,00 | 38,00 | 98 | 13,99 | 2,63 | 105 | 78 | 35 |
| E9 | 38,00 | 43,00 | 105 | 13,93 | 2,56 | 135 | 97 | 38 |
| E10 | 43,00 | 48,00 | 109 | 13,86 | 2,57 | 138 | 97 | 39 |
| E11 | 48,00 | 54,00 | 97 | 14,13 | 2,51 | 128 | 83 | 37 |
| E12 | 54,00 | 59,00 | 78 | 14,85 | 2,58 | 93 | 63 | 32 |
| E13 | 59,00 | 64,00 | 70 | 15,60 | 2,32 | 90 | 57 | 32 |
| E14 | 64,00 | 69,00 | 61 | 15,75 | 2,65 | 80 | 47 | 29 |
| E15 | 69,00 | 74,00 | 38 | 18,09 | 2,67 | 60 | 36 | 25 |
| E16 | 74,00 | 79,00 | 31 | 16,18 | 2,59 | 68 | 49 | 24 |

Donde:

Wn: Humedad natural.

γ : Peso unitario.

Gs: Gravedad Específica.

LL: Límite Líquido.

IP: Índice de Plasticidad.

LP: Límite Plástico.

A partir del análisis estadístico realizado a los diferentes parámetros de resistencia obtenidos, en la Tabla 13 se presentan los parámetros de resistencia del suelo adoptados para el diseño de la cimentación.

Tabla 13. Parámetros de resistencia del suelo.

| Estrato | De (m) | A (m) | Su (kPa) | c' (kPa) | Φ (°) |
|---------|--------|-------|----------|----------|------------|
| E1 | 0,00 | 3,00 | 38 | - | - |
| E2 | 3,00 | 8,00 | 21 | 0 | 33 |
| E3 | 8,00 | 13,00 | 23 | 5 | 27 |
| E4 | 13,00 | 18,00 | 25 | - | - |
| E5 | 18,00 | 23,00 | 31 | 24 | 18 |
| E6 | 23,00 | 28,00 | 34 | 0 | 44 |
| E7 | 28,00 | 33,00 | 34 | - | - |
| E8 | 33,00 | 38,00 | 39 | 49 | 9 |
| E9 | 38,00 | 43,00 | 46 | - | - |
| E10 | 43,00 | 48,00 | 50 | - | - |
| E11 | 48,00 | 54,00 | 54 | 30 | 17 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Estrato | De (m) | A (m) | Su (kPa) | c' (kPa) | Φ (°) |
|---------|--------|-------|----------|----------|------------|
| E12 | 54,00 | 59,00 | 58 | - | - |
| E13 | 59,00 | 64,00 | 63 | - | - |
| E14 | 64,00 | 69,00 | 68 | - | - |
| E15 | 69,00 | 74,00 | 74 | - | - |
| E16 | 74,00 | 79,00 | 78 | - | - |

Donde:

S_u : Resistencia al corte no drenado.

c' : Cohesión efectiva.

Φ : Ángulo de fricción efectivo.

1.7.1.16. Atmósfera

1.7.1.16.1. Meteorología

La meteorología, o termodinámica atmosférica, es el conjunto de parámetros que determinan las propiedades y fenómenos de la atmósfera a corto y mediano plazo, en una escala puntual, local o regional. La suma de observaciones meteorológicas a gran escala y por periodos de tiempo multianuales, eventualmente podría determinar las condiciones climáticas de una zona o región específica, determinando tendencias, variaciones o comportamientos típicos en una región a mediano o largo plazo.

Para el presente estudio, se realizó la caracterización meteorológica del área de influencia del proyecto, donde se analizaron los siguientes parámetros meteorológicos: brillo solar, radiación solar, humedad relativa (media, máxima y mínima), presión atmosférica, nubosidad, temperatura, precipitación (intensidad horaria, diaria y acumulada), y, velocidad y dirección del viento. De esta manera, se logró determinar las condiciones atmosféricas predominantes o estacionales en la zona de estudio como se muestra a continuación.

1.7.1.16.1.1. Brillo solar

La distribución temporal del brillo solar se obtuvo a partir de los registros de la estación Planta Wiesner, donde se definió el periodo común que corresponde a 1987-2021. El brillo solar en la estación Planta Wiesner (20642) tiene un comportamiento bimodal, donde el valor promedio multianual es de 1,26 horas. En los meses de enero a febrero, agosto y noviembre los registros superan el promedio, mientras que en los meses de marzo a julio, septiembre a noviembre y diciembre los registros son inferiores al valor medio. El mínimo valor registrado corresponde a 0,95 horas en el mes de septiembre; el máximo registro se presentó en el mes febrero con 1,67 horas. En la Figura 17 se presenta la distribución temporal de este parámetro.

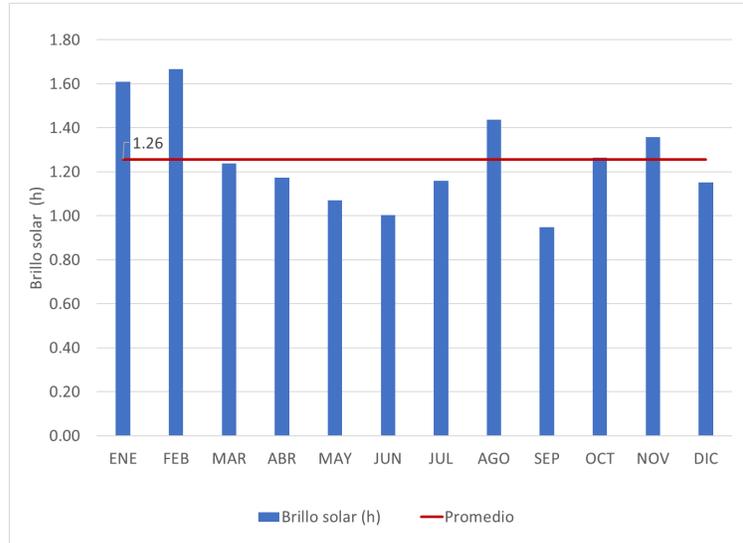


Figura 17. Distribución temporal, brillo solar estación 20642 Planta Wiesner. El Periodo 1987 - 2021.

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.1.16.1.2. Radiación solar

Para conocer la distribución temporal de la radiación solar se tomaron como base los registros de las estaciones Centro de alto rendimiento, Guaymaral, Kennedy, Móvil séptima, San Cristóbal, y Tunal, a partir de los registros recopilados se definió el periodo común que corresponde a 2010-2021.

La radiación solar en la estación Centro de alto rendimiento tiene un comportamiento bimodal, donde el valor promedio multianual es de $163,15 \text{ W/m}^2$. En los meses de enero a febrero, de julio a septiembre y diciembre los registros superan el promedio, mientras que en los meses de marzo a junio y octubre a noviembre los registros son inferiores al valor medio. El mínimo valor registrado corresponde a $147,97 \text{ W/m}^2$, en abril y el máximo registro se presentó en el mes enero con $188,56 \text{ W/m}^2$. En la Figura 18 se presenta la distribución temporal de este parámetro medido en esta estación, la cual se acerca al promedio comparando todas las estaciones donde se obtuvieron datos para este parámetro.

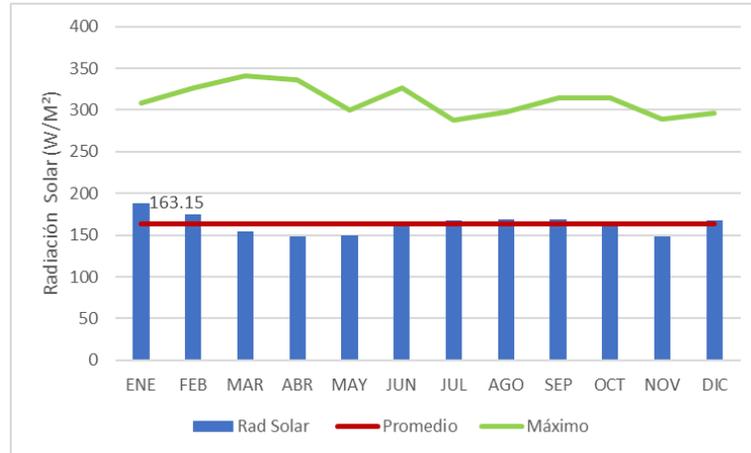


Figura 18. Distribución temporal, radiación solar estación Centro de Alto Rendimiento. El Periodo 2010 - 2021.
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.1.16.1.3. Humedad relativa media diaria

De las estaciones seleccionadas para realizar la caracterización meteorológica, doce de ellas cuentan con registros de humedad relativa: Planta Wiesner, La Ramada, Centro de Alto Rendimiento, Guaymaral, Kennedy, Las Ferias, Móvil Séptima, San Cristóbal, Tunal, Universidad Nacional e IDEAM Bogotá. Se definió el periodo común entre estas estaciones, el cual corresponde a 2010-2021.

Por ejemplo, se observó que la estación Planta Wiesner tiene un comportamiento monomodal, con periodos de humedad relativa mayores al promedio en mayo a noviembre, y con periodos inferiores al promedio de diciembre a abril. La humedad relativa alcanza su máximo valor promedio en julio (79,71%). El mínimo valor promedio ocurre en enero (73,38%). La humedad relativa promedio mensual multianual es del 77,45%.

Así mismo, las observaciones registradas por la estación Centro de alto rendimiento, cuyo comportamiento se acercan al promedio de las estaciones analizadas, tiene un comportamiento bimodal, con periodos de humedad relativa mayores al promedio de marzo a junio y de octubre a noviembre, y con periodos inferiores al promedio entre enero y febrero, de julio a septiembre y diciembre. La humedad alcanza su máximo valor promedio en noviembre (71,67%). El mínimo valor promedio se presenta en agosto (64,64%). La humedad relativa promedio mensual multianual es del 67,31%. En la Figura 19 se presenta la distribución temporal de este parámetro.

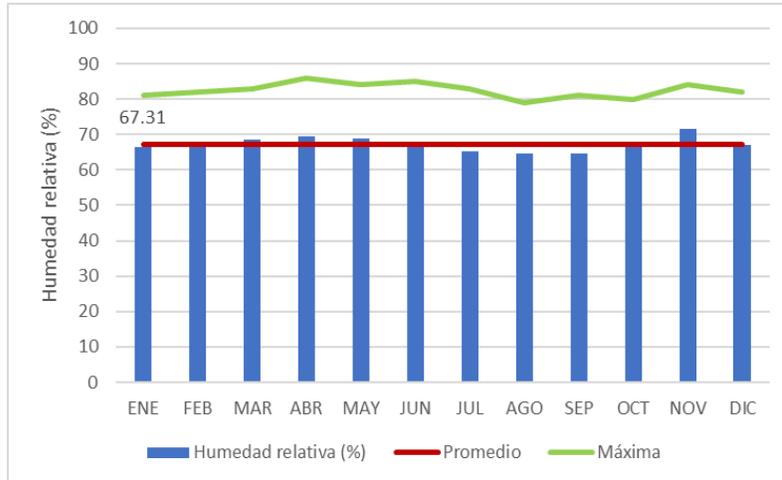


Figura 19. Distribución temporal, humedad relativa media diaria estación Centro de Alto Rendimiento. El Periodo 2010 - 2021.

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.1.16.1.4. Presión atmosférica

La presión atmosférica para el área de estudio del proyecto se estimó a partir de la relación que existe entre la temperatura media, de las estaciones que registran dicho parámetro, y su respectiva elevación. Los valores de presión atmosférica se calcularon utilizando la Ecuación 1.

$$P = P_o \cdot e^{\left(\frac{-g \cdot z}{R_{da} \cdot T_m}\right)}$$

Ecuación 1. Presión atmosférica

Donde:

P = es la presión atmosférica en el sitio de interés, [mmHg]

P_o = es la presión atmosférica al nivel del mar, 760 mmHg (1013 mbar)

g = aceleración de la gravedad, 9,81 m/s²

z = altitud estación de referencia [msnm]

R_{da} = constante de gas del aire seco, 289 J/kg-K

T_m = temperatura media en la estación de referencia, [K]

Los resultados de presión atmosférica estimada se presentan a continuación únicamente para la estación Puente Aranda, ya que es en esta estación donde se registran los valores promedio más cercanos a lo reportado por otras estaciones. Allí, la presión atmosférica tiene un valor promedio anual de 559,68 mmHg, los valores oscilan en un rango de 559,37 mmHg para el mes de julio a 559,89 mmHg para el mes de febrero, como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Presión atmosférica mensual. Estación Puente Aranda.

| Unidades | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (mmHg) | 559,66 | 559,89 | 559,86 | 559,88 | 559,84 | 559,62 | 559,37 | 559,40 | 559,61 | 559,69 | 559,69 | 559,62 | 559,68 |
| mbar | 746,03 | 746,33 | 746,30 | 746,32 | 746,26 | 745,97 | 745,64 | 745,68 | 745,96 | 746,06 | 746,06 | 745,97 | 746,05 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.1.16.2. Calidad de aire

- Todas las simulaciones se realizaron teniendo en cuenta los supuestos de que las únicas fuentes aportantes en el dominio de modelación corresponden a las fuentes vinculadas directa o indirectamente al proyecto: línea base contempla tránsito de la flota vehicular y construcción contempla la proyección del tránsito más la construcción del proyecto. Es decir que, cualquier otra fuente adyacente al proyecto, transporte de contaminantes a gran escala o eventos específicos de contaminación del aire (incendios, quemas, entre otros), no hacen parte del análisis integral presentado en este estudio.
- Con respecto a los gases orgánicos: en ambos escenarios de modelación, los valores de concentración simulados sobre los receptores discretos, mediante el software del modelo de dispersión AERMOD View, muestran el cumplimiento de la norma de calidad del aire establecida únicamente para monóxido de carbono (CO), en los diferentes periodos de exposición aplicables. Las concentraciones simuladas para los compuestos orgánicos volátiles (VOC) no son comparables con la normativa nacional, pues los VOC agrupan sustancias de cadenas alifáticas y aromáticas, dentro de las que se encuentran las especies químicas Benceno y Tolueno, cuyo estándar normativo es distinto al de los periodos de simulación y por ende su comparación no sería coherente.
- Con respecto a los gases inorgánicos: la información de los monitoreos ejecutados de calidad del aire, permite considerar concentraciones anuales de fondo (indicativo) para los contaminantes NO₂ y SO₂. Así mismo, es evidente que todas las concentraciones medidas en campo, para el contaminante dióxido de azufre (SO₂), son inferiores al límite de detección de la técnica analítica, lo cual abre un amplio margen de incertidumbre para los niveles de inmisión reales, dentro de los que se encuentran los valores simulados por el software de modelación, es por eso que son sustancialmente grandes las desviaciones en los resultados obtenidos.
- Por el contrario, al analizar las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO₂), las cuales provienen de la estimación de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), (incluyendo NO, NO₂ y otros en menor proporción), las concentraciones simuladas exceden considerablemente el estándar normativo en gran parte del área de estudio. Esto se debe principalmente a tres razones: primero que todo, las emisiones de NO_x, las cuales contienen NO₂, normalmente sobreestiman la tasa de emisión del dióxido de nitrógeno; en segundo lugar, el software de modelación contempla únicamente la dispersión del contaminante seleccionado, asumiendo que este no se transforma químicamente en la atmósfera para dar lugar a otras sustancias; y, finalmente, a pesar de que el software es capaz de limitar la concentración de este gas, debido a la interacción que tiene con otros gases como el Ozono y los VOC, estos mecanismos siguen siendo insuficientes para reducir la incertidumbre en los cálculos del modelo.

- Con respecto a la concentración de partículas en el área de estudio (PM_{10} y $PM_{2.5}$), en el escenario de construcción, se presentaron excedencias del estándar normativo anual y diario en los receptores más cercanos al trazado del metro, particularmente hacia el sector sur del proyecto, situación que es explicada por la inclusión de los frentes de obra, principalmente el del área de intervención, cuya geometría se amplía hacia esta zona. No obstante, las emisiones consideradas para cada escenario de modelación, están fuertemente dominadas por el tráfico vehicular, y en una menor proporción cada uno de los frentes de obra durante la construcción del proyecto.

1.7.1.16.3. Ruido

Por medio del estudio de los niveles de ruido asociados a la dinámica actual de la zona de influencia se busca entender cómo los diferentes receptores sensibles ubicados a lo largo del proyecto perciben estas emisiones y poder determinar así las excedencias de los límites máximos permisibles de ruido ambiental establecidos dentro del marco de la resolución 0627 de 2006 del MADS.

Para los puntos de monitoreo de ruido, el criterio empleado para su ubicación fue la identificación de las áreas sensibles descritas en la resolución anteriormente mencionada la cual establece los diferentes usos del suelo asociados a la vulnerabilidad de cada receptor. Esta norma le da prioridad a los receptores más sensibles estableciendo límites permisibles de ruido más estrictos tanto para el periodo diurno como el nocturno. De esta manera, para entender la dinámica de ruido ambiental se monitorean siete puntos los cuales fueron ubicados a lo largo del trazado dentro del área de influencia del proyecto.

De esta manera, las mediciones de ruido ambiental se realizaron para los periodos diurnos y nocturnos entre los días 14 y 15 de mayo y entre el 01 de junio hasta el 7 de junio del 2022. Asimismo, estos monitoreos se llevaron a cabo para un día hábil y no hábil.

Este monitoreo se realizó durante 1 hora en cada uno de los puntos donde se realizaron mediciones con intervalos de tiempo de 11 minutos hacia los cuatro puntos cardinales (Norte, Oriente, Sur y Occidente) y un periodo con el micrófono en posición vertical de acuerdo con lo estipulado en el capítulo II "Procedimiento de medición para ruido ambiental" de la Resolución 627 de abril de 2006 del hoy Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible (MADS).

Con respecto a lo determinado por la Resolución 627 de 2006, los puntos de monitoreo se clasificaron con el fin de identificar los principales receptores sensibles como centros de interés, centros poblados que estuvieron posiblemente afectados por las actividades, así mismo su clasificación 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, donde se determinó comparar los resultados con el 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.

La ubicación geográfica de los puntos de monitoreo se presenta en la siguiente figura. Por otro lado, se presenta una descripción general de cada punto de monitoreo con las características más representativas obtenidas en la labor de campo, incluyendo las coordenadas en origen nacional único.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

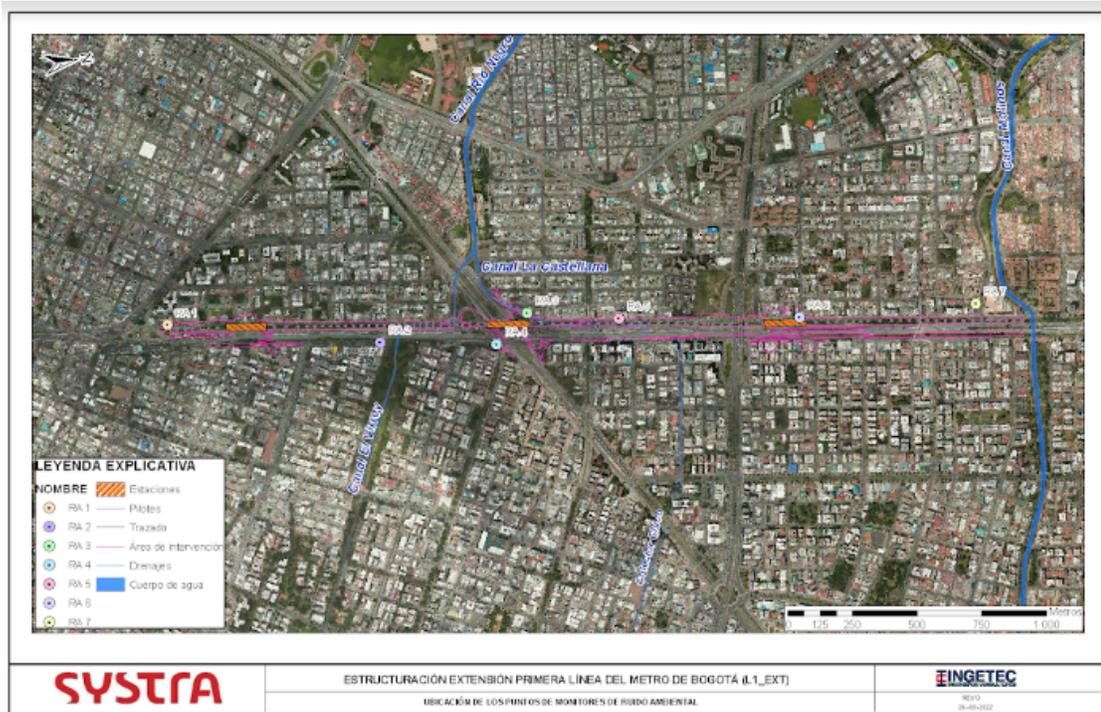


Figura 20. Ubicación de los puntos de monitoreo
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

Tabla 15. Descripción de los punto de monitoreo

| Punto RA 1 | |
|--|--|
| Descripción del punto | Fotografía |
| <p>Punto de monitoreo ubicado al lado de la estación de Transmilenio Héroes, al este la vía hacia la calle 80, hacia el sur la Avenida Caracas y al oeste la estación de Transmilenio Heroes. Durante el monitoreo en día hábil se evidencia afluencia de peatones y vehículos.</p> <p>El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo. A una distancia de 5 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.</p> <p>Altitud: 2335 m.s.n.m.</p> |  |
| Punto RA 2 | |
| Descripción del punto | Fotografía |
| <p>Punto de monitoreo ubicado cerca a la estación de Transmilenio El Virrey y Parque El Virrey, al norte se encuentra la estación de Transmilenio y vegetación con presencia de edificios, al oeste la Autopista Norte sentido sur-norte con presencia de vegetación, al sur edificios y zona residencial y al este el Parque El Virrey.</p> <p>El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo.</p> <p>A una distancia de 5 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.</p> <p>Altitud: 2335 m.s.n.m.</p> |  |
| Punto RA 3 | |
| Descripción del punto | Fotografía |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| | |
|---|--|
| <p>Punto de monitoreo ubicado en la esquina entre la NQS y la Autopista Norte, al oeste el puente que comunica con la Calle 80, al sur se encuentra a 4 metros un edificio residencial de 4 pisos con cerca viva.</p> <p>Durante el monitoreo en día hábil se observa alto flujo vehicular y de personas sobre la Autopista y puente que comunica con la Calle 80 y El Virrey.</p> <p>El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo. A una distancia de 5 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.</p> <p>Altitud: 2435 m.s.n.m.</p> |  |
|---|--|

Punto RA 4

| Descripción del punto | Fotografía |
|---|--|
| <p>Punto de monitoreo ubicado debajo del puente de Transmilenio entre la estación El Virrey y la estación Calle 100, en la parte de arriba del deprimido de la 94. Al norte se encuentra la Autopista Norte sin vegetación, al sureste se evidencia vegetación de tamaño medio, al sur la estación de El Virrey y deprimido de la 94, al oeste a 150 metros se divisa la NQS.</p> <p>El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo.</p> <p>A una distancia de 5 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.</p> <p>Altitud: 2435 m.s.n.m.</p> |  |

Punto RA 5

| Descripción del punto | Fotografía |
|-----------------------|------------|
|-----------------------|------------|

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| | |
|--|---|
| <p>El punto se ubica al norte la Autopista Norte, con alto flujo vehicular y locales comerciales especialmente de venta de comida, al oeste la Clínica de Colsubsidio, al este la estación de Transmilenio Calle 100 al, sureste el puente peatonal de la calle 100 colindando con edificios de más de 5 niveles.</p> <p>El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo. A una distancia de 5 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.</p> <p>Altitud: 2435 m.s.n.m.</p> |  |
| <p>Punto RA 6</p> | |
| <p>Descripción del punto</p> | <p>Fotografía</p> |
| <p>Punto de monitoreo ubicado sobre la Autopista Norte, al costado oeste se encuentra un concesionario de vehículos, al este tránsito de vehículos medianos y algunos pesados, al norte edificaciones de bajo tamaño y al sur vegetación y edificaciones de más de 5 niveles.</p> <p>El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo</p> <p>A una distancia de 3 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.</p> <p>Altitud: 2435 m.s.n.m.</p> |  |
| <p>Punto RA 7</p> | |
| <p>Descripción del punto</p> | <p>Fotografía</p> |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

Punto de monitoreo ubicado en la Carrera 45ª N°106A -56 al frente conjunto residencial Akantos 108, en la Calle 108 sentido occidente está ubicado el edificio empresarial Paralelo 108. A 50 m aproximadamente se encuentra la autopista norte, sentido norte-sur.

El micrófono se ubicó a 4 metros sobre el nivel del suelo. A una distancia de 5 metros aproximadamente de la fuente principal de generación de ruido.

Altitud: 2335 m.s.n.m.



Elaboró: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

Asimismo, para entender la procedencia de las emisiones de ruido a continuación se presenta la descripción de las fuentes generadoras de ruido ambiental.

Tabla 16. Descripción de fuentes generadoras de ruido ambiental – Día hábil

| Punto de medición | Día hábil | |
|-------------------|---|---|
| | Diurna | Nocturna |
| RA 1 | Bajo paso de transeúntes, alto flujo vehicular de Transmilenio, sirenas de ambulancias, paso de motocicletas. | Alto flujo vehicular sobre la estación Heroes, sonido propio de alarma en la estación de Transmilenio, paso de bicicletas y transeúntes, paso de volquetas. |
| RA 2 | Sonidos provenientes de transeúntes hablando, flujo vehicular constante, paso de vehículo de carga pesada y motos de alto cilindraje. | Flujo medio vehicular y paso de motos pitando. |
| RA 3 | Flujo constante de vehículos, sonido de bocinas de motocicletas y sonido de ambulancia, paso de tránsito aéreo. | Flujo vehicular alto sobre la autopista y presencia constante de vehículos de carga pesada, sonido de sirena de vehículos, paso de helicóptero sobrevolando. |
| RA 4 | Sonidos provenientes de transeúntes hablando, flujo vehicular constante, paso de motocicletas y de vehículos de carga como volquetas. | Flujo constante de autos como carros particulares con música a alto volumen, paso de motos de alto cilindraje, carros pitando, paso de carros y motos, sobrevuelo de avión. |
| RA 5 | Flujo vehicular alto, paso de transeúntes cerca a la autopista en cercanías a la Clínica Colsubsidio, sonido de ambulancia y paso de vehículos de alta carga. | Flujo constante de carros, paso de motos de altocilindraje y vehículos de carga pesada, sonidos propios de ruidos de motores. |
| RA 6 | Flujo vehicular constante en autopista, sonido de ambulancia pasando y bocina de vehículos, paso de transeúntes. | Alto flujo vehicular sobre la autopista, paso de tractomula, sonido propio de maquinaria de vehículos, paso de avión. |
| RA 7 | Tráfico vehicular y peatonal constante, paso de aviones. Sonido de bocinas de automoviles y sirenas de ambulancia, ladrido de mascotas. | Paso de carros, motos, camiones, buses y camionetas, sobrevuelo de aviones, sonido de ambulancia, sonido de bocinas de automoviles. |

Elaboró: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

Tabla 17. Descripción de fuentes generadoras de ruido ambiental – Día no hábil

| Punto de medición | Día no hábil | |
|-------------------|--|---|
| | Diurna | Nocturna |
| RA 1 | Flujo vehicular alto, sonido de bocina de motos y vehículos. | Tránsito moderado de vehículos, paso de transeúntes, paso de bicicletas, paso de Transmilenios y de motocicleta de alto cilindraje. |
| RA 2 | Flujo vehicular alto sobre la autopista, sonido de bocinas de vehículos, paso de transeúntes. | Sonidos del tránsito vehicular, pitos de carro, voz de residente de la zona que habla elevado. |
| RA 3 | Flujo vehicular constante, paso de moto de alto cilindraje, ladrido de mascotas, sonido de sirena de ambulancia, paso de bicicleta con motor, bocina de vehículos y moto. | Tránsito leve de vehículos, paso de vehículos de alta carga, sonido de bocinas. |
| RA 4 | Flujo vehicular moderado, paso de transeúntes, ruido de barrido de calles, sonido de bocina de vehículos y de ambulancia, paso de bicicletas. | Flujo vehicular moderado, paso de transeúntes y moto de alto cilindraje, sonido de tráfico aéreo. |
| RA 5 | Flujo vehicular alto, bocina de vehículos y de motocicleta, paso de transeúntes, alarma de vehículo cercano, paso de moto de alto cilindraje. | Bajo tránsito vehicular, paso de volqueta y de tractomula, transporte de comida y de alimentos, paso de motos. |
| RA 6 | Flujo vehicular alto, sonido de alarma de vehículo y sirena de ambulancia, paso de transeúntes, bocina de vehículo acompañado de música. | Paso de volquetas, camiones, automóviles y motocicletas, música proveniente de una chiva rumbera, alarma de vehículo. |
| RA 7 | Flujo bajo de vehículos, bocina de volqueta, sirena de una patrulla cercana y de una ambulancia, ladrido de mascotas, paso de avión, ruidos propios del motor de motocicletas. | Tránsito bajo de vehículos en cercanías al conjunto residencial, sonido de fauna local especialmente aves, paso de bicicletas. |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

Los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental en los siete puntos de monitoreo se observan desde la Figura 21 hasta la Figura 24. Adicionalmente, 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.

- Análisis de resultados Jornada diurna hábil

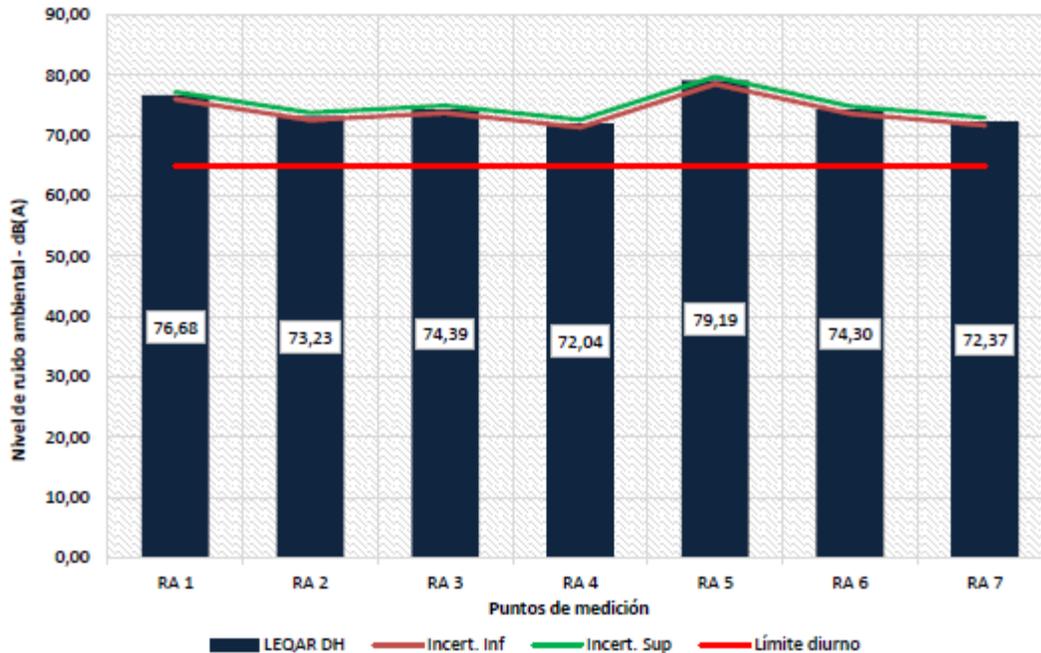


Figura 21. Nivel de ruido ambiental – Jornada diurna – Día hábil
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

De los resultados de ruido ambiental medidos en los siete puntos de monitoreo durante la jornada diurna, en día hábil, fueron reportados valores que oscilan entre 72,04 dB(A) (RA 4) y 79,19 dB(A) (RA 5), tal y como se observa en la Figura 21. Desde el punto de vista normativo, los siete puntos de monitoreo superan el límite normativo fijado en 65 dB (A) para la jornada diurna (sector B. Tranquilidad y ruido moderado).

Las principales fuentes de ruido evidenciadas durante la jornada diurna en día hábil corresponden a fuentes móviles (motos de alto cilindraje, vehículos particulares, el Sistema Integrado de Transporte Público Transmilenio, vehículos de carga media y pesada y bicimotocicletas) que transitan sobre la Autopista Norte y/o vías aledañas a los puntos de monitoreo.

Asimismo, se registran sonidos provenientes de sitios específicos como la Clínica Colsubsidio, locales y/o restaurantes, concurridos por gran cantidad de personas y de los cuales es común las bocinas, alarmas de los vehículos o sonido propios del desplazamiento e ingreso de ambulancias al centro de salud, sobrevuelo de aviones, ladridos de perros en el sector y cantos de aves.

- Análisis de resultados Jornada diurna no hábil

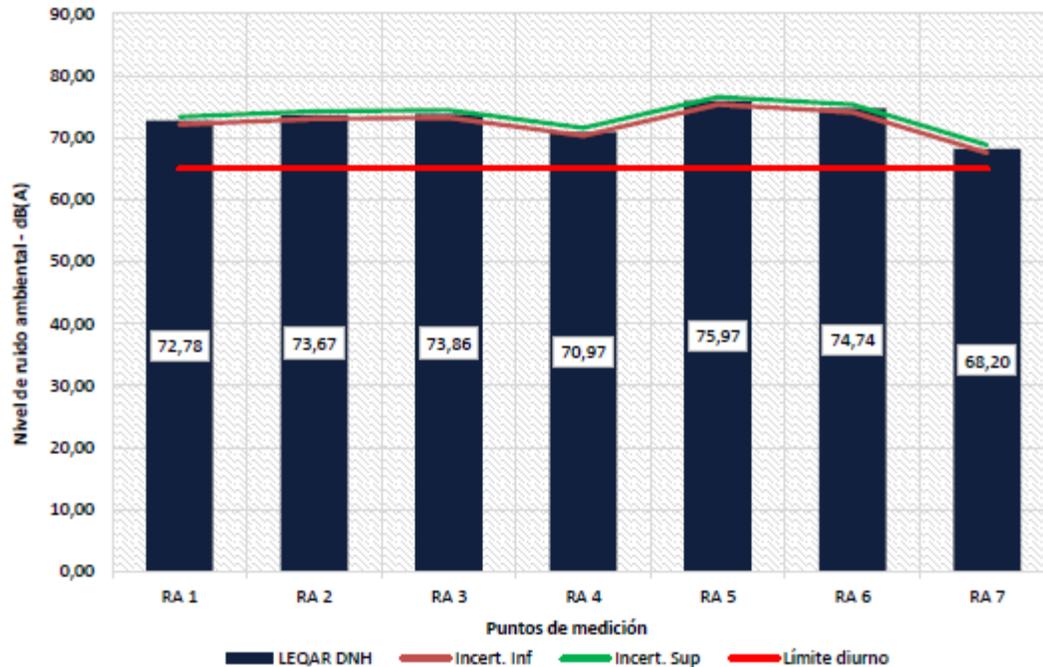


Figura 22. Nivel de ruido ambiental – Jornada diurna – Día no hábil
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

A partir de los resultados de ruido ambiental medidos en los siete puntos de monitoreo durante la jornada diurna, en día no hábil, fueron reportados valores que oscilan entre 68,20 dB(A) (RA 7) y 75,97 dB(A) (RA 5), tal y como se observa en la anterior figura. Desde el punto de vista normativo, los siete puntos de monitoreo superan el límite normativo fijado en 65 dB (A) para la jornada diurna (sector B. Tranquilidad y ruido moderado). Las principales fuentes de ruido evidenciadas corresponden al alto flujo vehicular sobre la Autopista Norte (vehículos, patrullas de policía, motos de alto cilindraje, camiones de carga pesada, bicicletas motorizadas) sonido de bocinas y algunas alarmas. Adicional al paso constante de transeúntes, ruido propio de la dinámica de la Clínica Colsubsidio y algunos locales comerciales de venta de alimentos, únicamente en el punto RA 7 se hace evidente el ruido propio de aves del sector.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

- Análisis de resultados Jornada nocturna hábil

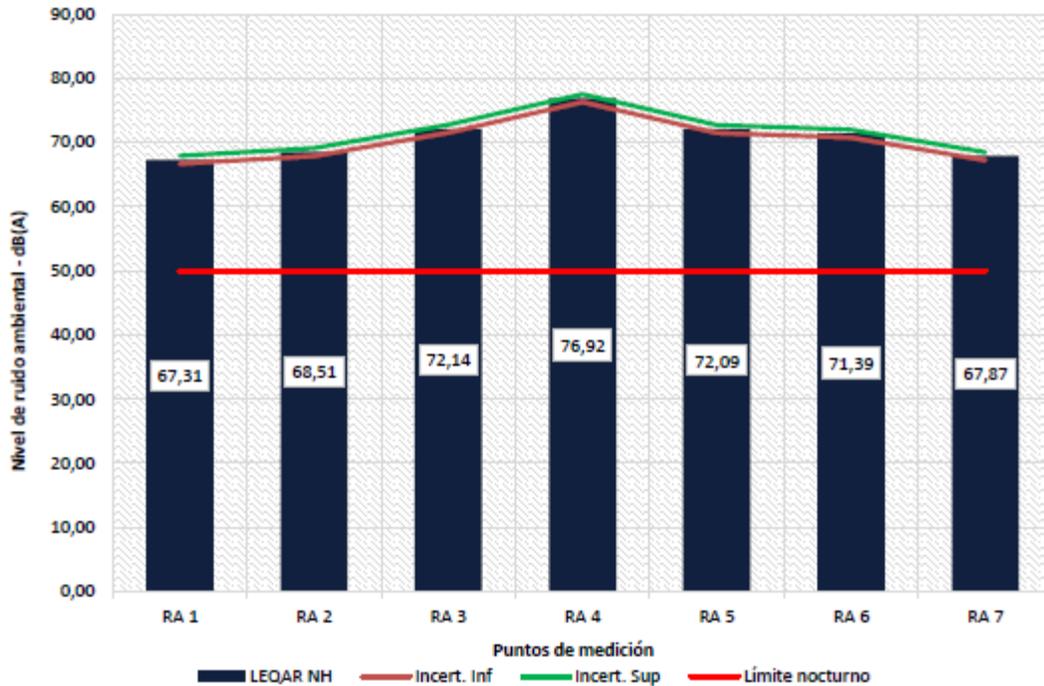


Figura 23. Nivel de ruido ambiental – Jornada nocturna – Día hábil
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

De los resultados de ruido ambiental medidos en los siete puntos de monitoreo durante la jornada nocturna, en día hábil, fueron reportados valores que oscilan entre 67,31 dB(A) (RA 1) y 76,92 dB(A) (RA 4), como se observa en la anterior figura. Desde el punto de vista normativo, la totalidad de los puntos de monitoreo se encuentran por encima del límite normativo fijado en 50 dB (A) para la jornada nocturna (sector B. Tranquilidad y ruido moderado).

Las principales fuentes de ruido evidenciadas en campo corresponden a fuentes móviles (motos de alto cilindraje, vehículos particulares, buses de transporte público tradicionales y del Sistema Integrado de Transporte Público Transmilenio, vehículos de carga media y pesada y bicimotores) que transitan sobre la Autopista Norte, sonidos provenientes por transeúntes y vecinos del sector.

- Análisis de resultados Jornada nocturna no hábil

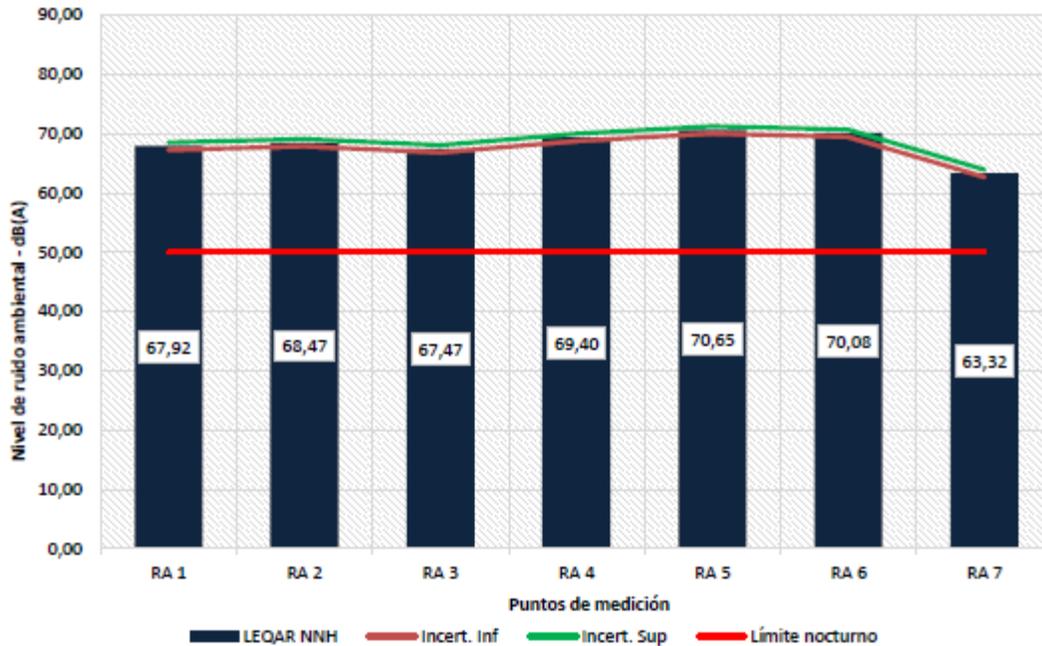


Figura 24. Nivel de ruido ambiental – Jornada nocturna – Día no hábil

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

De los resultados de ruido ambiental medidos en los siete puntos de monitoreo durante la jornada nocturna, en día hábil, fueron reportados valores que oscilan entre 63,32 dB(A) (RA 7) y 70,65 dB(A) (RA 5), como se observa en la anterior figura. Desde el punto de vista normativo, la totalidad de los puntos de monitoreo superan el límite normativo fijado en 50 dB (A) para la jornada nocturna (sector B. Tranquilidad y ruido moderado).

Los sonidos de influencia directa en las mediciones durante la jornada nocturna en día no hábil corresponden a fuentes móviles (motos de alto cilindraje, vehículos particulares, el Sistema Integrado de Transporte Público Transmilenio, vehículos de carga media y pesada y bicimotoceros) que transitan sobre la Autopista Norte y/o vías aledañas a los puntos de monitoreo, sobrevuelos de aviones y sonidos de canto de aves.

Una vez realizado el monitoreo de ruido ambiental y de acuerdo con los límites establecidos en la Resolución 627 de 2006, Sector B. Tranquilidad y ruido moderado, Ambientiq Ingenieros S.A., concluye:

- De los resultados reportados para la jornada diurna, en día hábil y no hábil, los siete puntos de monitoreo se encuentran por encima del respectivo límite normativo para la jornada diurna, sector B. Tranquilidad y ruido moderado de 65 dB (A).

- En cuanto a los niveles de ruido para la jornada nocturna, en día hábil y no hábil, se evidencia que los resultados en la totalidad de los puntos de monitoreo se encuentran por encima del límite máximo permisible establecido para el sector B (50 dB(A)) de la Resolución 0627 de 2006 del MADS.
- Las principales fuentes de ruido evidenciadas durante el monitoreo realizado corresponden a fuentes móviles, sonidos producidos por habitantes y transeúntes de la zona, sobrevuelos de aviación y sonidos de sirenas y alarmas.

1.7.1.16.4. Vibraciones

El estudio de vibraciones y ruido estructural se concentra en evaluar la condición sin o línea base y la predicción con el proyecto. La construcción y operación de la estructura de tránsito de la extensión de la PLMB tramo 1 generará una excitación del terreno adyacente, creando ondas de vibración que se propagarán a través del suelo hacia los edificios o estructuras cercanas.

El escenario de la Línea base en la componente de vibraciones y ruido estructural, se basa en la condición actual de propagación de ondas de vibración asociada a las fuentes establecidas, como son el tráfico vehicular del sistema Transmilenio, vehículos públicos y particulares que transitan por el corredor. De esta manera, se puede entender los aportes de las fuentes vehiculares y establecer si los niveles de vibración actuales se encuentran dentro de los límites permisibles. Esta evaluación permite generar una diferenciación entre los aportes actuales de vibraciones y los proyectados en los escenarios de construcción y operación del proyecto.

1.7.1.16.4.1. Monitoreo y puntos de medición de vibraciones y ruido estructural

La caracterización de vibraciones se desarrolló utilizando dos acelerómetros sísmicos de referencia 731A marca Wilcoxon ultrasensibles, de baja frecuencia, con banda frecuencial (+10%) de registro entre 0,1 y 450 Hz. La configuración utilizada de los sensores permite registrar una aceleración máxima de 0,5 g (4,91 m/s²), valor que se determina teniendo en cuenta el rango de voltaje (± 5 V) y la sensibilidad (10 V/g) del equipo. La selección de los equipos se desarrolla teniendo en cuenta el rango de frecuencias de medición definido en la DIN 4150 (1 – 100 Hz), el contenido frecuencial y los niveles de amplitud esperados para las fuentes de vibración natural en la zona de estudio.

Con el objetivo de establecer una línea base adecuada, se planteó la siguiente metodología para la toma de información:

- Para cada punto de muestreo se desarrollaron mediciones en periodos clasificados de acuerdo con el tráfico de automóviles y de transporte masivo (Transmilenio) 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 25.
 - 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.

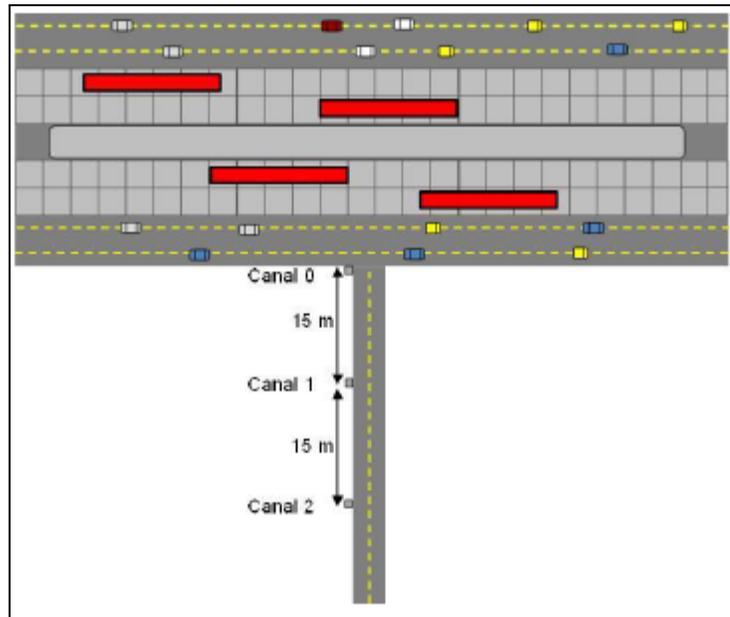


Figura 25. Esquema de medición de vibraciones para las ventanas de registro en horas pico y horas valle
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

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 10 ventanas de registro de 2 minutos de duración a una frecuencia de muestreo de 100Hz. 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.

1.7.1.16.4.2. Umbrales de percepción humana y afectación a estructuras

Con base en la caracterización del corredor de fuentes emisoras de vibraciones y el tipo de edificios encontrados en el corredor de análisis y la comparación de las recomendaciones de DIN 4150 (2016), AS2187.2 (1993) y

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

CALTRANS (2013) se definen los umbrales de vibración en términos de velocidad de partículas para afectar estructuras antiguas construidas en mampostería como 12,7 mm/s (0,5 in/s) en el caso de fuentes de vibración transitorias (poco frecuentes) y como 7,6 mm/s para fuentes de vibración continua. Se asume conservadoramente que las fuentes de vibración asociadas con la construcción y operación del proyecto son continuas, por lo que se define un umbral máximo de vibración de velocidad de partículas de 7,6 mm/s para edificios convencionales.

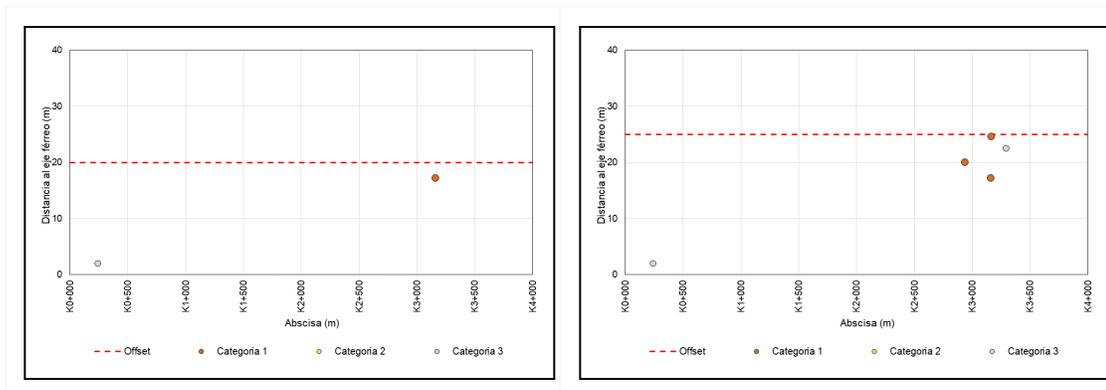
Para tener en cuenta la mayor vulnerabilidad de los edificios sensibles situados cerca del corredor, se define para estas estructuras un umbral de vibración local igual a 3 mm/s. Es claro que en la medida que las estructuras analizadas presentan un mayor detalle y un estricto cumplimiento de los requisitos de construcción sismorresistente, el nivel tolerable de velocidad de partículas aumenta, sin embargo, conservadoramente se definió un nivel umbral que corresponde a estructuras que no satisfacen la normativa sismo resistente.

Finalmente, considerando lo establecido en el *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual* (FTA, 2018), se estableció como límites de vibraciones (VdB) que limite la percepción humana para lugares sensibles en 65 VdB, mientras que para para estructuras residenciales en las noches es de 72 VdB.

1.7.1.16.4.3. Identificación de estructuras vulnerables a lo largo del trazado

Partiendo de la categorización de estructuras definidas en el Estándar DIN 4150, se clasificaron las estructuras ubicadas, con mayor cercanía, a lo largo del alineamiento de la extensión de la PLMB-Tramo 1 hasta el sector de la calle 100 con Autopista Norte. Lo anterior, con el fin de identificar su vulnerabilidad ante una posible variación en los niveles de vibración que pueden presentarse por la construcción y operación del mismo.

La Figura 26 presenta el tipo de estructuras identificadas a lo largo del alineamiento de la extensión de la PLMB-Tramo 1 hasta el sector de la calle 100 con Autopista Norte, para diferentes distancias con respecto al eje férreo. En esta se pueden identificar que solamente dos estructuras se encuentran a una distancia inferior a los 20,0 m, una de ellos el Monumento a los héroes ubicado sobre la abscisa k0+240 a una distancia de 2,0 m y el otro corresponde a la Clínica Esimed Jorge Piñeros Corpas ubicada en la abscisa k3+160 a una distancia de 17,2 m.



REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

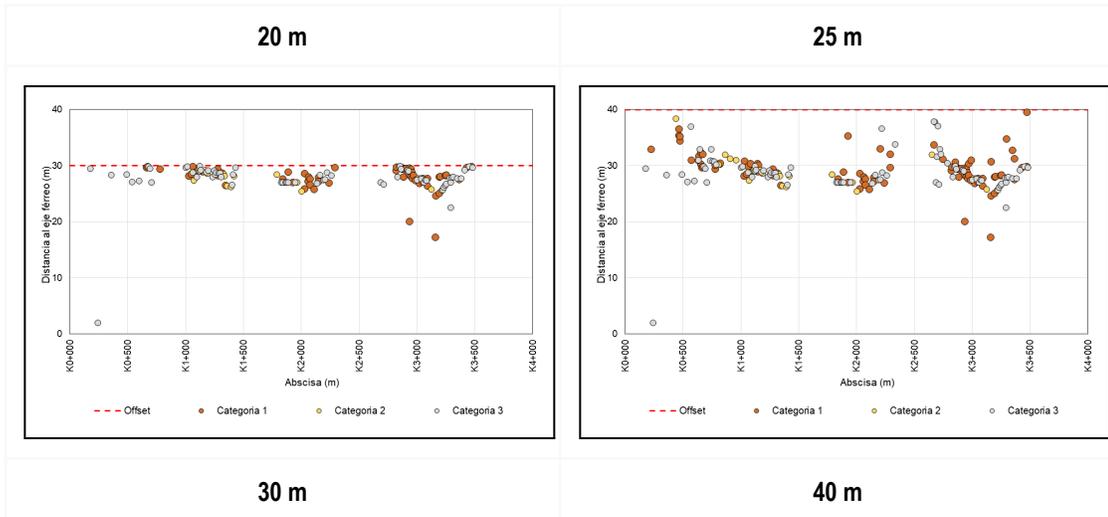


Figura 26. Identificación de estructuras cercanas a los largo del trazado del la extensión de la PLMB-Tramo 1 U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

Por otro lado, y sobre esas estructuras sensibles identificadas preliminarmente en una ronda de 40,0 m alrededor del eje del trazado de la extensión de la PLMB-Tramo 1 hasta el sector de la calle 100 con Autopista Norte, se realizó un levantamiento del estado general de las mismas. El detalle del estado general de esas estructuras se presentan en la Sección 5.2.10.5.3

1.7.1.16.4.4. Línea base de vibraciones

Los umbrales de movimiento reportados se seleccionan a partir del comportamiento general de las ventanas de tiempo, por ejemplo, en la estación 1 se midió un valor de baja frecuencia y alta amplitud que dista de los otros valores reportado, se encuentra sobre el umbral de límite para máquinas y cimentación de máquinas, sin embargo, se seleccionó el umbral “severo para personas” ya que se presenta una agrupación de datos

El análisis de los registros de vibración permitió corroborar que las vibraciones actuales en la zona de estudio, en su mayoría, se encuentran entre los rangos de severo para personas y límite para máquinas y cimentaciones de máquinas.. A continuación se presenta el resumen de la caracterización de vibraciones realizada.

Tabla 18. Resultado del procesamiento de señales

| Punto | Horario | Nivel de percepción |
|------------------|------------|----------------------|
| EXT-PLMB-VIB-001 | Hora Pico | Severo para personas |
| | Hora Valle | Severo para personas |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Punto | Horario | Nivel de percepción |
|------------------|------------|--|
| EXT-PLMB-VIB-002 | Hora Pico | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| | Hora Valle | Severo para personas |
| EXT-PLMB-VIB-003 | Hora Pico | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| | Hora Valle | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| EXT-PLMB-VIB-004 | Hora Pico | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| | Hora Valle | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| EXT-PLMB-VIB-005 | Hora Pico | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| | Hora Valle | Atención a estructuras |
| EXT-PLMB-VIB-006 | Hora Pico | Límite para máquinas y cimentaciones de máquinas |
| | Hora Valle | Severo para personas |

1.7.1.16.4.5. Predicción de vibraciones durante construcción y operación

Para la etapa de construcción, el uso de piloteadora produciría velocidades pico de partícula (PPV) por debajo de los umbrales de daño, mientras que el uso de vibrocompactador produce PPV por encima de los umbrales sólo para distancias menores a 11,0 m. Es importante resaltar que la frecuencia de vibración producida por los vibrocompactadores normalmente se encuentra alrededor de los 30 Hz, por lo que el umbral de daño más acorde para las vibraciones producidas por este equipo en estructuras sensibles varía entre 3,0 y 8,0 mm/s con un valor medio de 5,5 mm/s, valor que sólo se alcanza para distancias menores a 7,5 m.

Por otro lado, para la etapa de operación para distancias desde el eje férreo mayores a 16,0 m no se esperan impactos por molestia a las personas en edificaciones sensibles, mientras que para edificaciones de uso residencial nocturno este límite es de 6,0 m.

Partiendo de la predicción previamente referenciada, se construyó el área de influencia directa e indirecta tal y como se presenta en la Figura 27.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

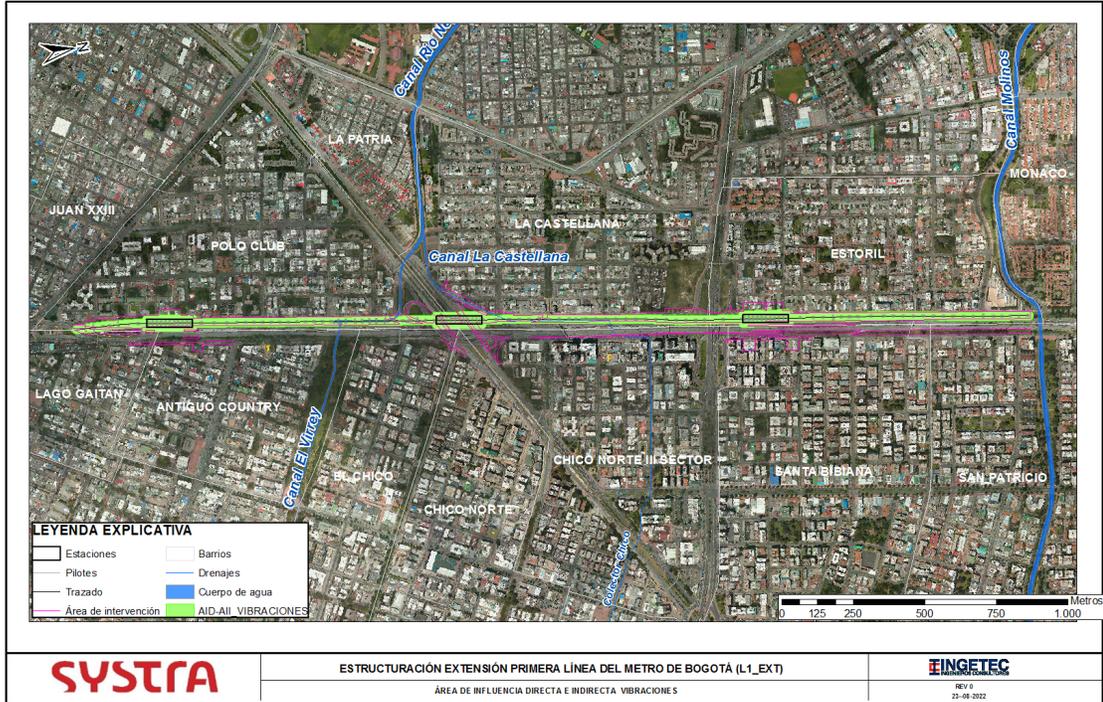


Figura 27. Área de influencia directa e indirecta del componente de vibraciones
Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022

1.7.2. Caracterización del medio biótico

1.7.2.1. Estructura Ecológica Principal (EEP) - Áreas sensibles

La caracterización de elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá y áreas sensibles en el área de influencia biótica (AIB) se realizó de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá D.C. de 2021, siendo este el instrumento a nivel regional y local que aplica para el área y la escala del presente estudio. En este sentido, se identificaron los elementos enlistados en la Tabla 19, correspondientes a tres cuerpos de agua como áreas de especial importancia ecosistémica (canales y rondas La Castellana, Molinos y El Virrey) y un parque estructurante que forma parte de la EEP denominado el Canal El Virrey - Chicó, importante para el hábitat y la conectividad ecológica de la ciudad como un área complementaria para la conservación.

Tabla 19. Componentes, categorías y elementos de la EEP que son cruzados por la AIB de la Extensión de la PLMB.

| Componente | Categoría | Elemento | Área | Nombre |
|--|---------------------------|---|---|----------------------------|
| Áreas de especial importancia ecosistémica | Sistema Hídrico | Cuerpos de agua naturales | Canales y sus rondas | Canal La Castellana |
| | | | Canales y sus rondas | Canal Molinos |
| | | | Canales y sus rondas | Canal El Virrey |
| Áreas complementarias para la conservación | Parques Urbanos y Rurales | Parques Estructurantes que forman parte de la EEP | Parques Estructurantes que forman parte de la EEP | CANAL EL VIRREY - EL CHICÓ |
| | | | | Canal Rionegro |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022. Tomado del POT de Bogotá, Decreto 555 de 2021

De igual manera, se consultaron establecidas en el SINAP, para las cuales no se presentaron cruces con el AIB.

1.7.2.2. Ecosistemas terrestres

Para la identificación del bioma en el cual se desarrolla el proyecto se consultó la información del gran bioma y bioma definidos en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) Versión 2.1, escala 1:100 000⁹. De acuerdo con esta fuente el área de estudio se encuentra ubicada en el gran bioma denominado “Zonobioma Húmedo Tropical”, específicamente en dos tipos el “Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical” y el “Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical”; a cada uno de estos grandes biomas corresponde el “Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental” y el “Hidrobioma Altoandino Cordillera Oriental” respectivamente (Bioma IAvH según el MEC). En la Tabla 1 se presentan los biomas y grandes biomas presentes en el AIB del proyecto. En el mapa consultado también se presentó cruce con el bioma “Helobioma Altoandino Cordillera Oriental” debido a la escala, pero teniendo en cuenta que los helobiomas corresponden a zonas con encharcamiento permanente o con periodos prolongados de inundación, equivalente a vegetación de pantano o humedales, y que este tipo de hábitat no están presentes en el área de estudio del proyecto, este bioma no se incluyó. También se identificaron 4 ecosistemas o coberturas con distribuciones y extensiones comunes en las zonas urbanas, encontrándose como coberturas vegetales únicamente las correspondientes a las zonas verdes urbanas, consistiendo en parches de vegetación que se encuentran separados y en los casos de ser continuos son estrechos, lo cual genera condiciones para la biodiversidad que los puede habitar muy específica, dando cuenta además de la fragmentación que se tiene para el sector de la ciudad.

⁹ IDEAM *et al.*, Mapa de Ecosistemas continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) Versión 2.1, Op. cit..

Tabla 20. Grandes biomas, biomas y ecosistemas del Área de Influencia Biótica.

| Gran Bioma | Bioma (IAvH) | Ecosistema | Área (ha) | Área (%) |
|---|--|---|--------------|---------------|
| Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | Zonas verdes urbanas del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | 20,13 | 30,28 |
| | | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | 29,32 | 44,11 |
| | | Tejido urbano continuo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | 16,49 | 24,80 |
| Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical | Hidrobioma Altoandino Cordillera Oriental | Canales del Hidrobioma Altoandino Cordillera Oriental | 0,54 | 0,82 |
| Total | | | 66,48 | 100,00 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.7.2.3. Vegetación

Partiendo de que el AIB comprende parches completamente modificados, correspondiente a coberturas de zonas verdes urbanas y parques urbanos, se presentaron 31 familias en total, siendo Fabaceae, Myrtaceae y Moraceae las más diversas, presentando especies comúnmente utilizadas en entornos urbanos asociada a factores silviculturales como *Acacia decurrens*, *Acacia melanoxylon*, *Ficus benjamina*, *Retrophyllum rospigiosii* y *Fraxinus sp.*.

Para la cobertura de “Otras zonas verdes urbanas”, las familias más abundantes están compuestas por dos especies cada una y son las siguientes: Arecaceae, Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae y Oleaceae. Dentro de las especies destacables se encuentra la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*) importante debido a que se encuentra en estatus vulnerable (VU). En la cobertura parques urbanos también la familia de las Fabáceas se destaca sobre las demás, seguida de Moraceae y Myrtaceae.

La mayor cantidad de individuos que inciden en la definición de la estructura y la composición son los fustales, con 244 individuos, seguidos de los latizales, herbáceas y por último los brinzales. Estos resultados significan que la estructura que se define para el área de estudio está asociada a individuos maduros de porte probablemente adulto. Dentro de los fustales, las especies más abundantes son: *Retrophyllum rospigiosii* (21 individuos), *Liquidambar styraciflua* (21 individuos), *Melaleuca viminalis* (20 individuos) y *Croton coriaceus* (20 individuos). De

las anteriores cabe destacar a *R. rospigliosii*, el pino romerón puesto que es una especie en veda¹⁰, en estado vulnerable¹¹. De igual manera, se establecieron en total nueve clases diamétricas y nueve altimétricas. En cuanto a los índices obtenidos, tanto el índice de Sørensen como el de Jaccard indica que hay un número importante de especies herbáceas compartidas entre ambas coberturas.

1.7.2.4. Flora en veda

Las especies en veda contempladas en esta sección corresponden a las establecidas con categoría de veda según la Resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA (INDERENA, 1977¹²) y la Resolución 0316 de 1974 (INDERENA, 1974¹³). Adicionalmente se tuvo en cuenta la Ley 1333 de 1977 (DAMA, 1977¹⁴).

Los individuos arbóreos en veda corresponden a un total de 192, pertenecientes a seis especies y seis familias, correspondientes al pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*) con 34 individuos, el nogal (*Juglans neotropica*) con 55 individuos, el cedro (*Cedrela montana*) con 17 individuos, el roble (*Quercus humboldtii*) con 45 individuos, la palma de cera (*Ceroxylon quinduense*) con 29 individuos, palma boba (*Cyathea caracasana*). En general, la mayoría de individuos cuentan con un estado fitosanitario bueno.

En cuanto a otras especies vasculares en veda, se encontraron dos especies, una Orchidaceae, *Oncidium cf. luteopurpureum* (Casi amenazada - NT) y una Bromeliaceae, *Tillandsia sp.*. Es importante el hallazgo de estas especies dado que las condiciones ecológicas para el establecimiento de vegetación epífita son bastante específicas, lo que puede dar indicaciones de un estado aceptable de conectividad y calidad de hábitat básico para estas especies. Sin embargo, se cree que algunas, como la orquídea, pudieron ser introducidas por la comunidad.

Relacionado a la flora en veda no vascular tanto epífitas como terrestres y rupícolas, se registró una riqueza de 11 especies, distribuidas en nueve familias y diez géneros. Se encontraron 7 especies epífitas (5 líquenes y 2 musgos), una especie terrestres (el líquen *Flavoplaca citrina*) y una especie rupícola (el musgo *Fissidens curvatus*), solo una especie se encontró tanto en el sustrato terrestre como en el rupícola (el musgo *Ceratodon aff. stenocarpus*) y solo una especie se encontró en todos los sustratos (el musgo *Bryum limbatum*). La especie más abundante en el área de influencia biótica fue el musgo *Ceratodon aff. stenocarpus*, mientras que la especie con mayor frecuencia fue el líquen epífita *Physcia sp. 1*.

¹⁰MINISTERIO DE AMBIENTE. Metodología de caracterización de especies en veda. Op. cit.

¹¹ IUCN [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: www.iucnredlist.org

¹²INDERENA (1977). Resolución No. 0213 de febrero de 1977, por la cual se establece veda para algunas especies y productos de la flora silvestre.

¹³ INDERENA (1974). Resolución No. 0316 del 7 de marzo de 1974, por la cual se establecen vedas para algunas especies forestales maderables

¹⁴ DAMA (2000). Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. Bogotá

1.7.2.5. Fauna

En cuanto a la caracterización de la avifauna, a partir del trabajo en campo realizado en mayo del 2022, revisión taxonómica y curaduría de la información, se reportó un total de 553 registros de aves, con 25 especies distribuidas en 25 géneros, 14 familias y 5 órdenes, teniendo el orden Paseriformes como el de mayor riqueza con más de la mitad 18 especies. En cuanto a las familias encontradas, la mayor proporción de especies se encuentran en las familias Tyrannidae (atrapamoscas) con cuatro especies y Thraupidae (tángaras y afines) con tres especies. Por su parte, en las familias Accipitridae, Columbidae, Icteridae, Parulidae, Trochilidae y Turdidae, fue posible observar dos especies en cada una, mientras que las demás familias reportadas presentan una especie cada una. Dentro de las especies más abundantes se encuentran la torcaza (*Zenaida auriculata*) con 150 registros, la paloma (*Columba livia*) con 127 registros y la mirla (*Turdus fuscater*) con 108 registros, siendo representantes comunes de la avifauna de Bogotá que, al igual que la mayoría de las especies observadas, son de fácil observación en zonas abiertas y artificiales. En cuanto a especies de importancia, se registraron 11 aves para el AIB, todas de distribución restringida, cuatro enlistadas en el Apéndice II de CITES y ocho migratorias. De igual manera, se registró la presencia de cinco nidos en cuatro árboles del AIB, siendo tres de torcazas, uno de mirla y uno no identificado.

Para el grupo de herpetofauna, durante la fase de muestreo en el área de influencia, no se encontraron especies de anfibios ni de reptiles, por lo tanto, no se reportan especies endémicas, de interés comercial y/o cultural, amenazadas, o en peligro crítico para este grupo. El alto grado de alteración al interior del área de influencia biótica, puede ser la causante de la ausencia de anfibios y reptiles. Sin embargo, a partir de la distribución potencial de especies, se podrían encontrar dos especies de ranas (*Dendropsophus molitor* e *Hyloxalus subpunctatus*) y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*).

Por último, para el grupo de mamíferos, durante los muestreos no se encontraron especies de mamíferos endémicas, amenazadas o en peligro crítico para este grupo, en el AIB solo se encontró la rata parda (*Rattus norvegicus*), aunque dicha especie no hace parte de ningún grupo vulnerable, siendo además una especie bastante común en zonas urbanas o periurbanas, con abundancias altas por la disponibilidad de recursos.

Dado la alta transformación de las coberturas naturales, las especies de fauna encontradas para el área de influencia en su gran mayoría constituyen especies comunes de la región que logran tolerar cierto grado de intervención. En adición, se identifica como zona de importancia el parque El Virrey, el cual brinda una mayor disponibilidad y diversidad de recursos para el uso como hábitat de especies de fauna, además de los canales de Virrey, el Río Negro, La Castellana y Molinos, dado que son los únicos espacios que podrían albergar fauna asociada a cuerpos de agua.

1.7.2.6. Ecosistemas acuáticos

Se establecieron 5 puntos de muestreo para todas las comunidades en los canales Molinos, Virrey y Rionegro. Respecto a la comunidad perifítica estuvo compuesta por un total de 8 morfoespecies distribuidas en 8 familias, 7 órdenes y 6 clases. El phylum con mayor número de especies fue Bacillariophyta con 4 géneros, seguido por Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria y Miozoa con un único taxón, respectivamente. En términos generales la presencia de algas verde-azules hace referencia a un sistema de características de situaciones marginales o cambiantes, en donde posiblemente un aumento de nutrientes promueve el desarrollo de este tipo de organismos

durante un periodo y luego son eliminados por competencia cuando las condiciones del cuerpo de agua se estabilizan. En términos de riqueza, se reportó un total de 23 morfoespecies contemplando la totalidad de puntos monitoreados, de los cuales 16 morfoespecies corresponden a la clase Bacillariophyceae, siendo el grupo más representativo, seguido del phylum Cyanophyta con 4 taxones. El punto con mayor riqueza de especies fue Agua 4, con 6 morfoespecies, seguido de Agua 1 con 5 morfoespecies, los puntos restantes reportaron 4 morfoespecies cada uno. La mayor abundancia se dio en el punto de Agua 5.

Para la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se registró en total 4 morfoespecies distribuidos en 4 familias, 3 órdenes, 2 clases y 2 phylum, siendo el punto más abundante el punto Agua 5. En cuanto a las familias reportadas, la más abundante y presente en todos los puntos monitoreados fue Psychodidae. Las morfoespecies *Psychoda sp.* (Psychodidae) y Sub. Orthoclaadiinae (Chironomidae), es un grupo característico por su gran diversidad taxonómica y ecológica, dada su presencia en gran variedad de ambientes acuáticos continentales

Los resultados obtenidos para el índice BMWP/Col refieren una clasificación de aguas fuertemente contaminadas en todos los puntos de monitoreo, corroborando la relación entre las características ecológicas de los organismos identificados y la calidad del agua en las diferentes estaciones.

Para este estudio no se registraron macrófitas en ninguno de los (5) cinco puntos de monitoreo, la ausencia de esta comunidad puede deberse a la geomorfología y el tipo de sustrato en los cuerpos de agua siendo todos caños con sustratos de cemento, donde no se hace posible el establecimiento de la comunidad.

En cuanto a la comunidad de peces, no se obtuvieron capturas, se realizó un esfuerzo de muestreo de 60 minutos con implementación de nasa, en cada uno de los puntos de monitoreo. Su ausencia puede verse atribuida a las características geológicas, la tasa de renovación del agua, características morfométricas, turbidez del agua y tipo de sustrato, características que han sido fuertemente modificadas por tratarse de un canal urbano.

1.7.3. Caracterización del medio socioeconómico

1.7.3.1. Dimensión demográfica

En el AII compuesta por las cuatro localidades (Barrios Unidos, Chapinero, Suba, Usaquén), los cuales se presentan a continuación:

Los barrios de Chapinero se encuentran en la UPZ 97 Chicó Lago: La Porciúncula, Lago Gaitán: Antiguo Country: El Chicó; Chicó Norte; Chicó Norte III Sector:

En la localidad de Barrios Unidos se tienen los barrios San Felipe, Juan XXIII, Polo Club, La Patria y La Castellana; todos hacen parte de la UPZ 98 Los Alcázares

En la localidad de Usaquén se ubican dos unidades territoriales Santa Bibiana y San Patricio, barrios localizados en la UPZ 16 Santa Bárbara.

Los dos barrios de la localidad de Suba se ubican en la UPZ 20 La Alhambra: Estoril y Mónaco.

La proyección de población para el 2022 asciende a 2.179.978 habitantes. El patrón de comportamiento demográfico observado es de tipo regresivo que comprende una base angosta lo cual indica menor número de personas en edad infantil. Se presenta una parte central ancha que destaca los grupos poblacionales entre los 20 a 40 años sin variaciones significativas entre hombres y mujeres

En el AID compuesta por 15 barrios, que corresponden a Polo Club, Juan XXIII, San Felipe, la Castellana y la Patria de la localidad de Barrios Unidos, Porciúncula, Lago Gaitán, Antiguo Country, Chico y Chico Norte de la localidad de Chapinero, Estoril, Santa Margarita y Mónaco de la localidad de Suba y finalmente, San Patricio y Santa Bibiana de la Localidad de Usaquén; la población actual está alrededor de 78.595 habitantes, teniendo la mayor participación las mujeres con el 54% mientras que los hombres representan el 46%. El grupo de edad del AID donde hay mayor concentración de población, es el de 30 a 39 años, seguido por el de 20 a 29 años y el grupo de 40-49 años. Se observa el mismo patrón de comportamiento demográfico de tipo regresivo de las localidades que comprende una base angosta, lo cual indica menor número de personas en edad infantil. Se presenta una parte central ancha que destaca los grupos poblacionales entre los 20 a 40 años, es decir, en edad productiva mayoritariamente.

En cuanto a los temas de crecimiento natural y migración, se observa un comportamiento similar en las localidades que componen el AII referente a la disminución en la proyección del crecimiento vegetativo, entendido como la diferencia entre los nacimientos y las defunciones de una población en un periodo de tiempo, Por su parte el crecimiento migratorio, resultante de la diferencia entre las entradas y salidas migratorias durante un periodo de tiempo, muestra también una caída desde el periodo de pandemia, muy marcada en el año 2020 y se mantendrá en su proyección a diez años. En los barrios que componen el AID se advierte como la principal causa de llegada de personas, lo relacionado con temas de educación, es decir, el arribo de estudiantes provenientes de otras ciudades del país que arriendan apartamentos para vivienda. Respecto a la salida de población en los barrios del AID, éste aspecto no parece ser significativo según las fichas barriales aplicadas; los adultos mayores prefieren permanecer en sus barrios hasta el momento de su muerte, mientras los hijos de estas personas prefieren emigrar a otros lugares.

1.7.3.2. Dimensión Espacial

Las cuatro localidades que componen el AII presentan un alto porcentaje referente a la cobertura de servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, recolección de basuras, energía eléctrica) con niveles cercanos al 100% desde hace más de 15 años. Lo anteriormente referido, también acoge a los 15 barrios que componen el AID.

Sobre la afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) se alcanza una cobertura promedio en las localidades del AII, que se puede extrapolar en los barrios del AID, del 87,1% en el régimen contributivo, mientras el porcentaje de la población afiliada en promedio al régimen subsidiado es de 6,07%.

En cuanto a la población no afiliada al sistema de seguridad en salud en el Área de Influencia Directa, los porcentajes a nivel de localidad son muy bajos, comparados con los porcentajes en el nivel de UPZ, encontrando diferencias entre 5,63% y 1,91% respecto a la localidad.

En cuanto a la cobertura de educación, en el AII correspondiente a las localidades, se observó variabilidad entre ellas; usaquén tiene una oferta de cupos en instituciones educativas mayor a la que requiere, como se evidencia en el hecho de que la cantidad de estudiantes matriculados representa el 106,5% de la población en edad escolar de la localidad. En contraste, Barrios Unidos y Suba presentan una relación del 60,5% y 87%, respectivamente. En el caso de Barrios Unidos, es probable que esto se deba a que una buena porción de la PEE de Barrios Unidos no está matriculada en instituciones de la localidad, teniendo en cuenta que allí predominan los estratos 3 y 4; en el caso de la localidad de Suba, mucho más heterogénea en términos sociales, también pueden incidir las condiciones socioeconómicas de algunos hogares que pueden no contar con los medios para enviar a sus hijos al colegio.

Para el AID no hay información oficial y pública a nivel de detalle de UPZ. No obstante, durante la realización de las fichas barriales con los líderes de JAC, las organizaciones y los habitantes; no se evidenció falta de centros educativos o alguna problemática en el aspecto educativo en ninguna de las unidades territoriales en el AID.

1.7.3.3. Dimensión Cultural

De acuerdo con el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, el AII comprende un total de 1.545 Bienes de Interés Cultural del tipo inmueble, es decir, el referente al conjunto de edificaciones en espacio público y predios que cuentan con arquitectura habitacional, institucional, comercial, industrial, militar, religiosa representativa de una época determinada. La localidad que cuenta con mayor número de bienes de patrimonio cultural inmueble es Chapinero con un total de 1.036, seguida de la localidad de Barrios Unidos, que cuenta con 417 bienes inmuebles. Por su parte, Usaquén cuenta con 58 y Suba con 34.

Por otro lado, en el AII se encuentran 128 Bienes de Interés Cultural de tipo mueble, que corresponden a aquellos bienes con un valor histórico, estético o simbólico que aluden a la memoria o las identidades de un grupo social (MinCultura, 2022), tales como bustos, esculturas, placas, monumentos, etc. Nuevamente Chapinero es la localidad con mayor número de estos bienes (67), seguida por Suba (29), Usaquén (19) y Barrios Unidos (13).

En el AID se identificaron un total de 100 BIC de tipo inmueble, de los cuales el 62% se ubican en el barrio Porciúncula y el 22% en el barrio San Felipe. Asimismo, hay 14 BIC de tipo mueble entre conjuntos escultóricos, esculturas abstractas, esculturas antropomorfas, placas conmemorativas y relojes; de estos, siete se localizan en espacio público y siete en predios. Cabe mencionar que, a la fecha, no hay Planes Especiales de Manejo y Protección (PEMP) implementados dentro del AID. Por otra parte, el único BIC de ámbito nacional en el AID es el Gimnasio Moderno, ubicado en el barrio Porciúncula (Cr. 9 #74-99), que fue declarado como tal mediante el Decreto 1133 del 24 de abril de 1985.

1.7.3.4. Dimensión político organizativa

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

En cuanto a las organizaciones sociales y comunitarias en el AII, se estableció que uno de los aspectos que mayor relevancia tiene en el establecimiento y desempeño de las organizaciones con enfoque social en un sitio depende del conocimiento y consecuente interés de la comunidad por su formación y consolidación, lo cual se

puede medir en el porcentaje de habitantes que integran alguno de estos grupos. En este sentido, el IDPAC realizó en el año 2018 un sondeo con respecto a los mecanismos de participación local que rigen en el Distrito Capital, los cuales serán parte del presente análisis. El cuestionario realizado a la ciudadanía arrojó que el 21,39% de la población consultada en Barrios Unidos pertenece a una organización o colectivo social, comunitario o comunal, frente a 24,69% de Chapinero, un 30,67% en Suba, para la localidad de Usaquén sólo un 18,56% pertenece a una organización; por tanto, ante las problemáticas y necesidades locales, la población de esta localidad opta por acercarse directamente a alguna autoridad competente y en una proporción similar, se identifica que los ciudadanos prefieren no actuar frente a los problemas existentes.

En el AID correspondiente a los 15 barrios anteriormente mencionados, se conformaron cuatro comités de participación para realizar el seguimiento al proyecto Extensión Primera Línea del Metro de Bogotá. Estos se organizaron por localidades y están conformados, en su mayoría, por residentes del AID. Las inscripciones a los comités se realizaron en las reuniones de inicio desarrolladas en el periodo comprendido entre el 25 de abril y el 24 de mayo. Con los miembros de los comités se adelantaron los diferentes talleres de manera virtual y se implementaron estrategias e instrumentos que permitieron caracterizar el territorio, identificar impactos, recepcionar recomendaciones y entender la percepción de los actores sociales frente al proyecto.

En total se inscribieron 39 personas a los comités de participación en las reuniones de inicio, de las cuales, la localidad de Barrios Unidos representa el 63,4% del total de inscritos, mientras que Chapinero el 19,5%, Suba el 12,2% y Usaquén el 4,8%.

El Comité de participación se realizó durante los días 29 y 30 de junio con cada una de las cuatro localidades de manera virtual, con una participación de 75 personas y además de retomar las generalidades del proyecto se realizó la caracterización del AI, identificación de impactos. Adicionalmente con los miembros del CP se desarrollaron talleres de caracterización e identificación de unidades económicas y servicios ecosistémicos.

Se identificaron 64 entidades públicas de nivel nacional y distrital con sede en el AID. Entre ellas destaca el CADE Chicó, cuatro Comandos de Acción Inmediata (CAI), tres curadurías urbanas, 19 embajadas, 18 notarías y sedes de dependencias como la Cámara de Comercio de Bogotá, la Empresa de Renovación Urbana (ERU), el Instituto Nacional de Sordos (INSOR), la Superintendencia de Servicios Públicos, entre otras.

En el AID hay una distinción bastante notoria en las formas de organizar y canalizar la participación comunitaria. Por un lado, en los barrios de las localidades de Chapinero y Usaquén (costado oriental de la Autopista Norte) que hacen parte del AID, predominan las asociaciones y corporaciones de vecinos, como entidades sin ánimo de lucro que realizan principalmente labores de veeduría ciudadana y de gestión ante las entidades locales. Por otro lado, en el AID perteneciente a las localidades de Barrios Unidos y Suba (costado occidental de la Autopista Norte), las comunidades de cada barrio se organizan como Juntas de Acción Comunal y, aunque también realizan labores de gestión ante entidades locales y de veeduría ciudadana, es común que también desarrollen otro tipo de actividades más relacionadas con la integración social de la comunidad y la celebración de festividades o eventos importantes.

1.7.3.5. Dimensión económica

La dinámica económica existente en las localidades, representada en el número de empresas y establecimientos de los distintos sectores, constituye la principal fuerza en la generación de empleo e ingresos, no necesariamente para los propios habitantes de las localidades sino para todos los habitantes de la capital del país.

Esta dinámica económica se vio frenada en el año 2020 por la pandemia del Covid 19 asociada a los cierres que tuvo el país para mitigar los contagios, situación que se vio reflejada en el aumento del desempleo; aunque no es posible determinar la tasa de desempleo propia de cada localidad, se tiene el dato de Bogotá para el trimestre febrero-abril del año 2022, donde se ubicó en 12,6% y sirve de aproximación para cada localidad reflejando la difícil situación teniendo en cuenta que la tasa en Bogotá es superior a la registrada en 13 ciudades y áreas metropolitanas según información del DANE¹⁵.

La fuerza laboral en las localidades del AII se determinó a partir de la población en edad de trabajar, según la proyección de la Secretaría Distrital de Planeación¹⁶, aplicando la tasa global de participación (TGP) del trimestre móvil enero-marzo de 2022 que se sitúa en 67,7%¹⁷ para Bogotá, bajo el supuesto que es el mismo para todas las localidades, pues no se tienen datos específicos por localidad. Se estima la fuerza laboral de las localidades en 1.314.001 personas.

Dentro del AID en el sector económico sobresalen las empresas de salud, edificios con modernos bloques de oficinas (que contienen diversas empresas) y locales comerciales; se observa entonces una fuerte y variada dinámica económica en cercanías del corredor de la Extensión de la PLMB que en sí determina su principal polo de desarrollo.

La fuerza laboral en el AID, también se determinó con base en la tasa global de participación (TGP) del trimestre móvil enero-marzo de 2022 que se sitúa en 67,7% para Bogotá; con la población en edad de trabajar tomada de los habitantes de los barrios el componente demográfico con el rango de 10 años en adelante (en zonas urbanas la PET se toma desde 12 años, pero los rangos de edad de los barrios están de 10 en 10) se tiene una PET de 62.748 en el momento actual y una población económicamente activa (PEA) de 42.480 personas aproximadamente.

Sobre lo concerniente a los Polos de Desarrollo, en el AII se identificaron y definieron los cuatro polos de desarrollo de Bogotá que precisamente contenían las cuatro localidades y que además identificaron los barrios donde se ubicaban; servicios de alojamiento y comida, actividad inmobiliaria, construcción y educación. La educación es el único polo de desarrollo en la ciudad de Bogotá que no se encuentra o interactúa con algún barrio del AID de la Extensión de la PLMB.

¹⁵ DANE. Mercado Laboral. Marzo 2022.

¹⁶ DANE. Proyección de población anual de localidades periodo 2018-2035

¹⁷ DANE. Mercado Laboral Bogotá. Octubre-diciembre de 2020.

1.7.3.6. Programa de Arqueología Preventiva

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

Las actividades fueron realizadas de acuerdo con la normatividad del ICANH, con el fin de dar cumplimiento al marco legal vigente en materia de protección y salvaguarda del patrimonio arqueológico, expresado en la resolución 297 del 5 de diciembre de 2019, en el decreto 138 de 2019, en la ley 1185 de 2008, los Decretos 763 de 2009 y 1080 de 2015 y los “Términos de Referencia para implementar Programas de Arqueología Preventiva” del ICANH.

En ese orden de ideas, se realizó el Registro de dicho PAP, el cual fue aprobado mediante la Resolución No. 1356 del 22 de agosto del 2022.

Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra ubicado en un área profundamente intervenida por actividades antrópicas recientes y cubierta por suelos duros, las actividades arqueológicas se focalizaron en la revisión de antecedentes arqueológicos en el área así como en el análisis de fotografías aéreas históricas e imágenes satelitales. Como resultado de este ejercicio se determinó un potencial arqueológico Medio para el área de intervención.

Con base en este resultado, se buscó alinear el presente Plan de Manejo Arqueológico con el del PAP de la PLMB, para lo cual se determinó la necesidad de adelantar un monitoreo arqueológico durante las obras que impliquen remoción de los suelos.

1.8. DEMANDA Y NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES

1.8.1. Aguas Superficiales y Subterráneas

Para el desarrollo del proyecto en la etapa de construcción y operación, no se requiere la captación de agua de cursos superficiales o subterráneos naturales. La provisión de agua para el desarrollo de las actividades del proyecto se realizará en la obra mediante el aporte de agua procedente de la infraestructura de captación y distribución ya instalada de la Empresa de Acueducto, Aseo y Alcantarillado de Bogotá E.S.P, en el área de influencia.

1.8.2. Vertimientos

En el desarrollo del proyecto extensión de la PLMB no se contemplan vertimientos a cuerpos de aguas superficiales ni al suelo.

1.8.3. Ocupación de cauce

El objetivo de este numeral es presentar los posibles puntos de ocupaciones de cauces (entre ríos y canales) que requeriría el proyecto y que se identificaron teniendo en cuenta el área de intervención del proyecto, con el fin de cumplir los requerimientos exigidos por las autoridades ambientales para la obtención de los respectivos permisos.

Adicionalmente mediante la solicitud **EPLMB-FDN-SDA-CE-TEC-008** enviada a la SDA en la cual se le solicita la aclaración de la necesidad de tramitar los respectivos permisos de ocupación de cauce como a su vez el tipo de permiso que se requiere solicitar, toda la información que se requiere para realizar este trámite se encuentra en el Anexo 7.1. Permiso de Ocupación de Cauce.

1.8.4. Emisiones atmosféricas

La obtención de materiales, se efectuará de las plantas que se encuentren próximas al proyecto, quienes deberán contar con los permisos necesarios de acuerdo a las normas ambientales y estarán vigentes al momento de ejecución del proyecto. Los proveedores de materiales serán aquellos que se encuentren certificados en el directorio del IDU.

Por lo anterior, no será necesario tramitar permiso de emisiones atmosféricas. Sin embargo, en caso que el contratista requiera instalar plantas de concreto, asfalto y trituradoras tendrá que adelantar los trámites de emisiones atmosféricas correspondientes ante la Autoridad Ambiental competente en los casos que haya lugar.

1.8.5. Materiales de Construcción

La construcción del Proyecto Extensión de la PLMB no requiere el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de obra, estos serán suministrados por proveedores que cuenten con planes de manejo y/o licencia ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes. Todos los documentos deben encontrarse con vigencia al día y durante el período de los trabajos deberá ir prorrogando antes de la fecha de vencimiento.

Los materiales requeridos para la ejecución de las obras de construcción son principalmente concreto, asfalto, adoquín, rellenos para material granular y combustible. La estimación de los materiales a ser usados en el proyecto se presentan en la Tabla 210.

Tabla 21. Estimación de materiales a ser usados en la construcción del proyecto.

| Descripción | Cantidad (m3) |
|-------------------------------|---------------|
| Concreto (incluye agregados) | 75.762,93 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| | |
|----------------------------|------------|
| Asfalto | 9.660,94 |
| Adoquín | 62.839,70 |
| Agregados para concreto | 314.998,67 |
| Rellenos Material Granular | 427.600,00 |
| Combustible | 874,54 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.8.6. Residuos sólidos

Los residuos sólidos que se generarán por la construcción del proyecto estarán compuestos por residuos convencionales y peligrosos, provenientes de los diferentes frentes de obra. Los residuos convencionales se originan por las actividades humanas dentro de los frentes de obra y se componen principalmente por desechos orgánicos, vasos desechables y empaques de plástico o de icopor.

La descripción anterior se debe tener en cuenta para la separación y clasificación de los residuos en la fuente, de igual manera aquella que se encuentra definida en la Norma Técnica Colombiana GTC 24 y/o en la Resolución 2184 de 2019, adicionalmente se tendrán en cuenta todos los parámetros y lineamientos establecidos en el ET-04.

Una vez identificado el tipo de residuo, estos deben ser seleccionados y almacenados en recipientes o contenedores que faciliten el transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición; los contenedores que se empleen deben ser diferenciales, ya sea por color, identificación o localización. La disposición de los residuos domésticos se hará de acuerdo con los lineamientos definidos por las empresas prestadoras del servicio, teniendo en cuenta las rutas y horarios de recolección de las mismas.

1.8.7. Aprovechamiento forestal

Para el censo relacionado al tratamiento silvicultural para el proyecto, se registraron 1309 individuos clasificados en 74 especies, siendo las especies *Fraxinus chinensis* (Urapán; 270 individuos), *Prunus capuli* (Cerezo; 128 individuos), *Callistemon* sp y *Callistemon citrinus* (Eucalipto de flor) las que presentan 82 individuos respectivamente. También se halló que 699 ejemplares (53,39%) no se encontraban incluidos dentro del Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU).

Dentro del área de intervención fue posible evidenciar la existencia de cuatro especies (*Ceroxylon quindiuense* -Palma de Cera, *Quercus humboldtii*-Roble, *Juglans neotropica*-Nogal, *Retrophyllum rospigliosii*-Pino Romerón) representadas en 106 individuos que de acuerdo a la normatividad vigente, cuentan con restricciones de manejo silvicultural (Tala específicamente), 15 individuos de la especie *Ceroxylon quindiuense*, 29 de *Juglans neotropica*, 55 de *Quercus humboldtii* y 7 de *Retrophyllum rospigliosii*. Por otro lado, se identificaron 3 individuos de la especie

Yucca sp y siete de *Y. elephantipes.*, que en el marco de la resolución 5983 de 2011, no requiere solicitud de permiso para el manejo silvicultural.

El total de individuos representan un volumen comercial total de 50,775 m³ y un volumen de aprovechamiento de 459,24 m³. La intervención de estos individuos plantea el bloqueo y traslado (320 individuos) o tala (989 individuos), la ejecución de estos manejos se profundiza PMA-BIO-01. La mayor parte de los árboles identificados se encuentran en separadores blandos anchos (69,52%), ronda de canales (21,24%) y en menor proporción en corredores férreos (cuatro individuos) y vías peatonales (dos individuos).

1.8.8. Balance de zonas verdes

Considerando la normatividad vigente y a partir del análisis de las zonas verdes dentro del proyecto en conjunto con los diseños de paisajismo, se pudo determinar un balance negativo de -3.372,91 m² de zonas verdes.

1.8.9. Especies de flora en veda

Para la veda arbórea se realizó un censo de todos los individuos presentes en el área de intervención. Se registró un total de 20 especies y estas pertenecen a 17 familias diferentes, donde se encuentra reportada la palma de cera (*Ceroxylon quinduense*), el roble (*Quercus humboldtii*), el nogal (*Juglans neotropica*) y el pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*).

Se registró en total para las especies en veda no vasculares tanto epífitas como terrestres y rupícolas, una riqueza de 11 especies, distribuidas en 9 familias y 8 géneros. La especie encontrada con mayor abundancia fue *Ceratodon aff stenocarpus* y la más frecuente fue *Bryum limbatum*.

1.9. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

A continuación se presentan los resultados de calificación de impactos en el escenario sin proyecto y con proyecto para cada medio y el análisis de jerarquización.

1.9.1. Medio abiótico

Se presenta el resumen de los resultados para el escenario con y sin proyecto.

1.9.1.1. Escenario sin proyecto

A continuación se presentan los impactos calificados en el escenario sin proyecto.

Tabla 22. Significancia de impactos escenario sin proyecto medio abiótico

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|---|-----------------------------|--------|------------|
| Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición | NEUTRO | NEUTRO | NEUTRO |
| Alteración de la calidad suelo | Moderadamente Significativo | - | 4,58 |
| Alteración de la calidad del agua subterránea | Moderadamente Significativo | - | 4,00 |
| Alteración de la calidad del aire | Moderadamente Significativo | - | 5,78 |
| Alteración en los niveles de presión sonora. | Significativo | - | 7,48 |
| Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | NEUTRO | NEUTRO | NEUTRO |
| Variación niveles de vibraciones | Moderadamente Significativo | - | 4,04 |
| Reducción de Gases Efecto Invernadero | NEUTRO | NEUTRO | NEUTRO |
| Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Significativo | - | 6,75 |
| Alteración en la dinámica del flujo de agua superficial | NEUTRO | NEUTRO | NEUTRO |

1.9.1.2. Escenario con proyecto

A continuación se presentan los impactos calificados en el escenario sin proyecto.

Tabla 23. Significancia de impactos escenario con proyecto medio abiótico

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|---|--------------------|-------|------------|
| Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición | Poco Significativo | + | 3,24 |
| Alteración de la calidad suelo | Poco Significativo | - | 2,32 |

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|--|-----------------------------|-------|------------|
| Alteración de la calidad del agua subterránea | Poco Significativo | - | 2,60 |
| Alteración de la calidad del aire | Poco Significativo | - | 3,43 |
| Alteración en los niveles de presión sonora. | Moderadamente Significativo | - | 5,62 |
| Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | Moderadamente Significativo | - | 4,84 |
| Variación niveles de vibraciones | Moderadamente Significativo | - | 4,15 |
| Reducción de Gases Efecto Invernadero | Moderadamente Significativo | + | 5,79 |
| Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Poco Significativo | - | 3,16 |
| Alteración en la dinámica del flujo de agua superficial | Poco Significativo | - | 2,52 |

1.9.2. Medio biótico

Se presenta el resumen de los resultados obtenidos para el escenario sin y con proyecto.

1.9.2.1. Escenario sin proyecto

De los 27 impactos identificados en el proyecto, cuatro se identifican para el medio biótico, de ellos todos se consideran como Moderadamente significativos y de carácter negativo (Tabla 24).

Tabla 24. Impactos bióticos - escenario sin proyecto

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|---|-----------------------------|-------|------------|
| Alteración de coberturas vegetales, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes | Moderadamente Significativo | - | 5,94 |
| Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna | Moderadamente Significativo | - | 4,90 |
| Potencial alteración de las comunidades hidrobiológicas | Moderadamente Significativo | - | 5,11 |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|---|-----------------------------|-------|------------|
| Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP | Moderadamente Significativo | - | 4,70 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

Los principales elementos que inciden en el cambio en la tendencia en el escenario sin proyecto es la continua transformación de la matriz por actividades antrópicas y particularmente el desarrollo de proyectos en el AIB como la construcción de la avenida 68. Bajo este escenario se establecen impactos con cambio moderado y negativo. Es importante resaltar que no se presentan impactos Muy Significativos en el escenario sin Proyecto.

1.9.2.2. Escenario con proyecto

A continuación, se presentan los resultados de calificación de impactos en el escenario con proyecto para el medio biótico y el análisis de jerarquización (Tabla 25).

Tabla 25. Impactos bióticos - escenario con proyecto

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|---|-----------------------------|-------|------------|
| Alteración de coberturas vegetales, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes | Moderadamente Significativo | - | 5,27 |
| Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna | Moderadamente Significativo | - | 5,93 |
| Potencial alteración de las comunidades hidrobiológicas | Moderadamente Significativo | - | 4,12 |
| Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP | Poco Significativo | - | 3,99 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 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 tres han sido catalogados con grado de moderadamente significativos sobre el territorio y uno como poco significativo.

La espacialización de estos impactos significativos define el área de influencia del proyecto, de acuerdo con lo establecido por la Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales¹⁸ y tal como se desarrolla en el Capítulo 4 - Numeral 4.3.4 del presente estudio.

Para el escenario con proyecto en el medio biótico, la etapa que mayor incidencia tiene es la de Construcción de la Extensión de la PLMB.

¹⁸ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS / Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. 2018.

1.9.3. Medio socioeconómico

Se presenta el resumen de impactos para el medio socioeconómico

1.9.3.1. Escenario sin Proyecto

Los impactos identificados en el escenario sin proyecto son los siguientes:

Tabla 26. Impactos escenario sin proyecto

| | |
|-----------|--|
| EA-SOC-01 | Generación de expectativas y conflictos. |
| EA-SOC-02 | Cambio en la participación ciudadana para la construcción de vida urbana |
| EA-SOC-04 | Alteración a la movilidad peatonal y vehicular |
| EA-SOC-06 | Generación temporal de empleo |
| EA-SOC-07 | Cambio en la dinámica económica del comercio formal |
| EA-SOC-08 | Cambio en la dinámica económica del comercio informal |
| EA-SOC-09 | Cambio en la dinámica de ocupación y valor del suelo |
| EA-SOC-10 | Renovación cultural y urbana |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.9.3.2. Impactos escenario con proyecto

En el escenario con proyecto se identificaron los siguientes impactos

Tabla 27. Impactos escenario con proyecto

| Nombre del impacto | Significancia | Clase | Puntuación |
|---|-----------------------------|-------|------------|
| Generación de expectativas y conflictos. | Moderadamente Significativo | - | 4,71 |
| Cambio en la participación ciudadana para la construcción de vida urbana | Moderadamente Significativo | + | 4,23 |
| Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Extensión de la PLMB | Moderadamente Significativo | + | 4,12 |
| Alteración a la movilidad peatonal y vehicular | Significativo | + | 6,11 |
| Traslado involuntario de población | Poco Significativo | - | 3,45 |

| | | | |
|---|-----------------------------|---|------|
| Generación temporal de empleo | Poco Significativo | + | 3,82 |
| Cambio en la dinámica económica del comercio formal | Moderadamente Significativo | - | 5,10 |
| Cambio en la dinámica económica del comercio informal | Moderadamente Significativo | - | 5,52 |
| Cambio en la dinámica de ocupación y valor del suelo | Moderadamente Significativo | + | 5,30 |
| Renovación cultural y urbana | Moderadamente Significativo | + | 4,77 |
| Afectación al patrimonio arqueológico | Moderadamente Significativo | - | 5,36 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

En el medio socioeconómico de los 11 impactos identificados, seis son de carácter positivo y cinco de carácter negativo. Se obtiene solo un impacto significativo de carácter positivo en la “alteración a la movilidad peatonal y vehicular” asociado a la operación de la Extensión de la PLMB y sus efectos sobre la movilidad.

1.9.4. Análisis de impactos acumulativos

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 de pre construcción, construcción y operación, se seleccionaron como VEC los siguientes impactos: Alteración de la calidad del aire, Modificación de los niveles de ruido ambiental, Alteración a la movilidad peatonal y vehicular, Cambio en la dinámica económica del comercio formal e informal. Teniendo en cuenta que la Extensión de la Primera línea 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. Los siguientes son los proyectos considerados para el análisis de impactos acumulativos:

- Corredor Férreo del Norte - Estructuración Otrosí Convenio 18 de 2019 Factibilidad Regiotram Norte
- Ciclo puente Canal Molinos Autopista Norte X Calle 108 - Contrato E&D IDU 1525 de 2017 - En Obra
- Conexión Regional Canal Salitre y Rionegro desde Río Bogotá hasta la NQS y Kr Séptima - Contrato E&D IDU 1347 de 2017
- Troncal Carrera 68 desde Carrera Séptima hasta Autopista Sur - Contrato E&D IDU 1345 de 2017 - En Obra

Si bien la afectación de los diferentes proyectos analizados es mayoritaria, la porción relativa adicional del Proyecto EPLMB 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 EPLMB.

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 EPLMB, 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 CO₂, 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.

1.9.5. Análisis de pasivos ambientales

En el área de influencia asociada a la EPLMB se han identificado tres estaciones de servicio, las cuales pueden ser objeto de contaminación del suelo por posibles filtraciones de hidrocarburos a través de los contenedores subterráneos. Los muestreos se realizaron entre el 22 y 24 de junio de 2022 en los puntos donde se cruza el eje del viaducto con los posibles flujos de aguas subterránea en el área cercana a las estaciones de servicio, no obstante de encontrarse algún tipo de pasivo, será la autoridad ambiental competente quien determine el procedimiento correspondiente y en la fase de Construcción el contratista ejecutor será quien realice las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto.

1.10. MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE IMPACTOS UTILIZADO PARA LA JERARQUIZACIÓN CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

1.10.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta la metodología de evaluación de impactos ambientales y sociales en donde se identifican, describen y evalúan los impactos generados por el Proyecto Extensión de la Primera Línea de Bogotá, dando cumplimiento a lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Metodología

general para la presentación de estudios ambientales¹⁹, y los términos de referencia aplicables para este proyecto²⁰.

1.10.1.1. Escenario sin proyecto

Para la identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto, el equipo de expertos identificó 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.

A continuación se indican las actividades identificadas en el área de influencia del proyecto:

- Actividades comerciales e industriales
- Flujo del tráfico vehicular
- Desarrollo de proyectos en el área de influencia
- Remoción de la vegetación en separadores y parques urbanos
- Construcción Avenida 68 (Actualmente en construcción)
- Operación Avenida 68
- Regiotram del Norte (En estudios y Diseños)

1.10.1.2. Escenario con proyecto

En la Tabla 28, 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.

Las fases propuestas de afectación o de ocurrencia de los distintos impactos, ya sean físicos, bióticos o sociales son (ejemplo):

- Actividades previas a la construcción del proyecto (Preconstrucción)
- Construcción del proyecto
- Operación

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

Tabla 28. Actividades del Proyecto

| Etapa | Actividad |
|-----------------|----------------------------------|
| Preconstrucción | Desvío y Manejo de tráfico (PMT) |

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

²⁰ ET-04. Convocatoria pública FDN – VE – CP – 07 - 2021. Acompañar a la FDN en las actividades de estructuración técnica de la extensión de la PLMB-Tramo 1 hasta el sector de la calle 100, de acuerdo con las definiciones establecidas en el Contrato de Concesión No. 163 de 2019

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | Actividad |
|--------------|--|
| | Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras |
| | Traslado anticipado de redes primarias |
| | Estudios de ingeniería de detalle para la construcción |
| | Revisión y complementación estudios topográficos |
| | Instalación de infraestructura de campamentos |
| | Acercamiento con comunidades e instituciones |
| Construcción | Desvío y Manejo de tráfico (PMT) |
| | 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 |
| | Prefabricación de dovelas |
| | Transporte de materiales y dovelas |
| | Construcción de las Estaciones Metro |
| | Traslado de redes secundarias de servicios públicos |
| | Suministro y montaje superestructura vía |
| | Señalización y Control de Trenes |
| | Sistema de comunicaciones |
| | Material Rodante |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Etapa | Actividad |
|-----------|--|
| | Adecuación de vías |
| | Acopio temporal de materiales |
| | Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras |
| | Marcha blanca y Puesta en Marcha |
| Operación | Funcionamiento de la línea |
| | Funcionamiento de estaciones |
| | Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación |
| | Manejo y control de Señalización y Control de Trenes |
| | Manejo y control de comunicaciones |
| | Mantenimiento de sistema de puertas de andén |
| | Mantenimiento de zonas verdes |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.10.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

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.

1.10.2.1. Identificación de impactos

Para realizar la identificación y evaluación de impactos se utilizó 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 proyectos bajo una mirada integral”²¹*. 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.

1.10.2.2. 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 así:

Para el medio abiótico se tiene en cuenta los siguientes componentes: Geomorfológico, Edafológico, Hidrogeológico, Paisaje, Hidrológico y Atmosférico.

En cuanto al medio biótico se consideran los componentes: Fauna, Flora, Hidrobiota y Áreas de importancia ecológica.

Respecto al medio socioeconómico se contemplan los siguientes componentes: Cultural, Político administrativo, Espacial, Económico y Demográfico

1.10.2.3. Desarrollo de la metodología de evaluación

La síntesis de la metodología para la identificación y evaluación de los impactos se presenta en el Capítulo 1 - Resumen Ejecutivo, la metodología completa se presenta como anexo a dicho capítulo, 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

Se realiza una descripción de los impactos ambientales, sociales asociados a la construcción y operación del proyecto Extensión de la PLMB, para lo cual se han analizado dos escenarios: a) escenario sin proyecto y b) escenario con proyecto, atendiendo los términos de referencia ET04.

²¹ METODOLOGÍA PS1-A-1-D-EAMB-MET-001 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE INGETEC

- 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).

- 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.

Para realizar la identificación y evaluación de impactos se utilizó 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 proyectos bajo una mirada integral”²²*. 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.

En el Capítulo 8.1 Impactos ambientales y sociales se presenta el detalle de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de impactos.

Teniendo en cuenta el desarrollo de la evaluación de impactos ambientales y sociales en donde se identifican, describen y evalúan los impactos generados por el Proyecto Extensión de la Primera Línea de Bogotá, a continuación en la Tabla 29, se presenta la jerarquización de los impactos identificados para el escenario con proyecto.

Tabla 29. Jerarquización de impactos para el escenario con proyecto

| Impactos ambientales con proyecto jerarquizados | Calificación | | |
|--|--------------|-------------|-----------------------------|
| | Valor | Significado | Categoría |
| Potencial alteración en la composición y abundancia de | 5,93 | Negativo | Moderadamente Significativo |

²² METODOLOGÍA PS1-A-1-D-EAMB-MET-001 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE INGETEC

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impactos ambientales con proyecto jerarquizados | Calificación | | |
|---|--------------|----------|-----------------------------|
| | | | |
| fauna | | | |
| Alteración en los niveles de presión sonora. | 5,55 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Afectación al patrimonio arqueológico | 5,36 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Alteración de coberturas vegetales, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes | 5,27 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Cambio en la dinámica económica del comercio informal | 5,52 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Cambio en la dinámica económica del comercio formal | 5,10 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | 4,84 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Generación de expectativas y conflictos. | 4,71 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Variación niveles de vibraciones | 4,15 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Potencial alteración de las comunidades hidrobiológicas | 4,12 | Negativo | Moderadamente Significativo |
| Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP | 3,99 | Negativo | Poco Significativo |
| Traslado involuntario de población | 3,45 | Negativo | Poco Significativo |
| Alteración de la calidad del aire | 3,43 | Negativo | Poco Significativo |
| Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | 3,16 | Negativo | Poco Significativo |
| Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición | 3,24 | Negativo | Poco Significativo |
| Alteración en la dinámica del flujo de agua superficial | 2,52 | Negativo | Poco Significativo |
| Alteración de la calidad del agua subterránea | 2,60 | Negativo | Poco Significativo |
| Alteración de la calidad suelo | 2,32 | Negativo | Poco Significativo |
| Alteración a la movilidad peatonal y vehicular | 6,11 | Positivo | Significativo |
| Reducción de Gases Efecto Invernadero | 5,79 | Positivo | Significativo |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impactos ambientales con proyecto jerarquizados | Calificación | | |
|---|--------------|--------------|-----------------------------|
| | Índice | Calificación | Impacto |
| Cambio en la dinámica de ocupación y valor del suelo | 5,30 | Positivo | Moderadamente Significativo |
| Renovación cultural y urbana | 4,77 | Positivo | Moderadamente Significativo |
| Cambio en la participación ciudadana para la construcción de vida urbana | 4,23 | Positivo | Moderadamente Significativo |
| Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la extensión de la PLMB | 4,12 | Positivo | Moderadamente Significativo |
| Generación temporal de empleo | 3,82 | Positivo | Poco significativo |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

Se resalta que la jerarquización obtenida, es un insumo con el cual se elaboran los correspondientes planes de manejo, seguimiento y monitoreo, que se presentan en el capítulo 9 y 10 del presente estudio.

En cuanto a los impactos de tipo negativo, se precisa que el de mayor calificación fue el de Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna, dado que 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.

1.11. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

La Ley 1523 de 2012 “Por medio de la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres, y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones” establece en su artículo 2 la responsabilidad que tienen las entidades públicas, privadas y comunitarias de desarrollar y ejecutar los procesos de gestión del riesgo, entendiéndose estos como: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

Acorde a lo establecido en el Marco de Sendai 2015 – 2030 y a su vez Plan Maestro para la Gestión del Riesgo ante Emergencias y Desastres PNGRD 205 – 2025

El Plan de Emergencias y Contingencias para la La Extensión de la PLMB-Tramo 1, sector de la Calle 100 con autopista Norte, es una herramienta que permite identificar y calificar eventos que puedan poner en peligro la realización de las actividades involucradas durante las etapas preliminar, construcción y operación del proyecto, y de esta manera se plantean la prevención y atención de las emergencias potenciales implicadas en el desarrollo del mismo, minimizando la afectación de las condiciones ambientales y sociales del área de influencia.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

A partir del diseño del proyecto, la caracterización ambiental, los instrumentos de planificación territorial, información del Servicio Geológico Colombiano – SGC- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, entre otras fuentes de información existente para la gestión del riesgo para definir el comportamiento del territorio referente a cualquier fenómeno natural y/o antrópico, para así identificar los escenarios (Véase Tabla 1.41) de riesgos a los que está expuesto el proyecto.

Para realizar el plan de emergencias y Contingencias del proyecto, se podrá usar como herramienta para el ajuste y elaboración del documento final del proyecto, la Guía de Preparación para Respuesta a Emergencias, del sistema de información para la Gestión y cambio climático, estas metodologías aplicables son PIRE Plan Institucional de Respuesta a Emergencias y PEC Plan de Emergencia y Contingencias, las cuales podrán ser consultadas en la página www.sire.gov.co/guias de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

La información completa de la metodología, escenarios, Plan operativo Normalizado (Pon´s) y demás información para el desarrollo seguro del proyecto, se podrá observar en el **Anexo 12. Plan de Gestión de Riesgos y Desastres**, como guía planteada para la implementación por parte del contratista de obra.

Tabla 30. Escenarios de riesgos identificados

| Escenarios Exógenos (Del medio al Proyecto) | <ul style="list-style-type: none"> ● Sismos ● Inundaciones ● Movimientos en masa ● Cambio Climático ● Problemas de orden público ● Hurtos y robos ● Oposición al proyecto ● Actos terroristas ● Denuncias imputaciones o demandas ● Aglomeración de público ● Incendios forestales ● Accidentes de tránsito ● Derrames, fugas de aceites, combustibles y otras sustancias externas que afecten al proyecto (Estaciones de servicio, fábricas, fábricas y almacenamiento de productos químicos, entre otros) ● Explosión. por atentados terroristas, sitios cercanos a estaciones de servicio. | Escenarios Endógenos (Del Proyecto al medio) | <ul style="list-style-type: none"> ● Incendios ● Emisión de material particulado por encima del límite permisible ● Mantenimiento inadecuado de prevención y protección a los vehículos del sistema de transporte ● Derrames, fugas de aceites, combustibles y otras sustancias ● Explosión ● Deficiente programación de actividades ● Daños a redes de servicios públicos ● Riesgo asociado a daños por hallazgos de piezas arqueológicas ● Incertidumbre por los resultados del diseño detallado por tramos de trabajo evaluados para su intervención |
|---|---|--|--|
|---|---|--|--|

Fuente: Unión Temporal Extensión Metro Línea 1

Los componentes analizados para la definición del plan de emergencia y contingencias están enfocados al conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre, una vez efectuado el análisis y evolución del riesgo se determina que el riesgo natural, antrópico, tecnológico y socioeconómico está dado por la vulnerabilidad del territorio y/o la vulnerabilidad de las instalaciones del Proyecto.

1.12. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo de la zonificación ambiental del área de influencia es identificar y delimitar dentro del área de influencia zonas agrupadas por niveles de sensibilidad de factores, componentes y medios que reflejen las condiciones ambientales, descritas en la caracterización ambiental, su estado actual en relación con la normatividad ambiental vigente y su ordenamiento ambiental a nivel local, municipal, regional y nacional. En este sentido, se puede establecer y cualificar la susceptibilidad del área de influencia envolvente ante fenómenos naturales y antrópicos y que corresponde a los niveles de sensibilidad. Por lo tanto, se puede concluir que el área de influencia del proyecto de la Extensión de la PLMB se desarrollará en un 78,08% del área de influencia en zonas con

sensibilidad ambiental media, 20,48% de influencia en zonas con sensibilidad ambiental alta, mientras que menos del 2% del área de influencia zonas presentó sensibilidad baja y muy baja, ante los cambios que se presentarán en el territorio. Es de mencionar que no se presentan zonas en condición de fragilidad (Tabla 31).

Tabla 31. Zonificación ambiental del Proyecto.

| Categoría de zonificación ambiental para el AI | Participación en el Área de Influencia | |
|---|--|-------|
| | (ha) | (%) |
| Áreas en condición de Fragilidad | 0 | 0 |
| Áreas con Alta Sensibilidad | 162,86 | 20,48 |
| Áreas con Mediana Sensibilidad | 620,83 | 78,08 |
| Áreas con Baja Sensibilidad | 2,26 | 0,28 |
| Áreas con Muy baja sensibilidad o Potencialidad | 9,13 | 1,15 |
| Total Área de Influencia | 795,08 | 100 |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL – PMAS

1.13.1. Planes de manejo ambiental y social - Medio Abiótico

Quince planes de manejo y sus correspondientes de monitoreo y seguimiento se han establecido para evaluar el cumplimiento y eficacia de las diferentes actividades planteadas en los respectivos programas de manejo del medio abiótico. En la Tabla 32 se presentan los planes de seguimiento y monitoreo del medio abiótico

Tabla 32. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio abiótico

| Impactos atendidos | Programa de manejo | Planes de seguimiento y monitoreo |
|---|---|---|
| EA-ABI-01 Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de | PMA-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación | PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de residuos sólidos – RCD |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impactos atendidos | Programa de manejo | Planes de seguimiento y monitoreo |
|--|---|---|
| residuos de construcción y demolición | | |
| EA-ABI-02 Programa de manejo de materiales | PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales | PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de residuos sólidos – RCD |
| EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-06 Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | PMA-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales | PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de residuos sólidos – RCD |
| EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo | PMA-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos | |
| EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-03 Alteración de la calidad del agua subterránea | PMA-ABI-05 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados | |
| EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire | PMA-ABI-06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire | |
| EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora | PMA-ABI-07 Programa de manejo de ruido | PMS-ABI-02 Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control de ruido |
| EA-ABI-07 - Variación niveles de vibraciones | PMA-ABI-08 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales | PMS-ABI-08 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones |
| EA-ABI-08 Reducción de Gases Efecto Invernadero | PMA-ABI-09 Programa de manejo de gases efecto invernadero | |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impactos atendidos | Programa de manejo | Planes de seguimiento y monitoreo |
|--|--|--|
| EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo | PMA-ABI-10 Programa de manejo de aceites usados | |
| EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-09 Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial EA-ABI-06 Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | PMA-ABI-11 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales | PMS-ABI-03 Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos – cruces con cuerpos de agua |
| EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora | PMA-ABI-12 Programa de manejo de instalaciones temporales | |
| No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente del agua | PMA-ABI-13 Gestión para el uso eficiente del agua | |
| No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente de la energía | PMA-ABI-14 Gestión para el uso eficiente de la energía | |
| EA-ABI-06. Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | PMA-ABI-15 Programa para el manejo del impacto visual y manejo paisajístico | PMS-ABI-05 Seguimiento y monitoreo al manejo del impacto visual |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.13.2. Planes de manejo ambiental y social - Medio Biótico

Cinco planes de manejo y sus correspondientes de monitoreo y seguimiento se han establecido para evaluar el cumplimiento y eficacia de las diferentes actividades planteadas en los respectivos programas de manejo del medio biótico. En la Tabla 34 se presentan los planes de seguimiento y monitoreo del medio biótico.

Tabla 33. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio biótico

| Impactos atendidos | Programa de manejo | Planes de seguimiento y monitoreo |
|--|--|--|
| EA-BIO-01. Alteración de coberturas vegetales, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes | PMA-BIO-01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote | PMS-BIO-01 Seguimiento y monitoreo al manejo del aprovechamiento forestal y las coberturas vegetales |
| | PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural | |
| | PMA-BIO-03 Programa de manejo de las especies de flora en veda | PMS-BIO-02 Seguimiento y monitoreo al manejo de especies de flora en veda |
| | PMA-BIO-08 Programa de manejo de la compensación por endurecimiento de zonas verdes | PMS-BIO-07 Seguimiento y monitoreo al manejo de la compensación por endurecimiento de zonas verdes |
| EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna | PMA-BIO-04 Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna | PMS-BIO-03 Seguimiento y monitoreo al ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna |
| EA-BIO-03. Potencial alteración de las comunidades hidrobiológicas | PMA-BIO-05 Programa de manejo de las comunidades hidrobiológicas | PMS-BIO-04 Seguimiento y monitoreo al manejo de las comunidades hidrobiológicas |
| EA-BIO-04. Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP | PMA-BIO-06 Programa de manejo de los ecosistemas de importancia ecológica | PMS-BIO-05 Seguimiento y monitoreo al manejo de los ecosistemas de importancia ecológica |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impactos atendidos | Programa de manejo | Planes de seguimiento y monitoreo |
|---|---|---|
| EA-ABI-06. Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje | PMA-BIO-07 Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística | PMS-BIO-06 Seguimiento y monitoreo al manejo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.13.3. Planes de manejo ambiental y social - Medio Socioeconómico

En el medio socioeconómico se identifican 15 planes de manejo, los cuales se relacionan a continuación:

Tabla 34. Relación planes de manejo medio socioeconómico

| Impacto | Programa de manejo | Programa de seguimiento y monitoreo |
|---|--|--|
| Generación de expectativas y conflictos | PMA-SOC-01 Programa de Información y Comunicación Pública. | PMS-SOC-01 Seguimiento y monitoreo al Programa de Información y Comunicación Pública. |
| Generación de expectativas y conflictos | PMA-SOC-02 Programa Metro escucha, Metro resuelve | PMS-SOC-02 Seguimiento y monitoreo Programa Metro escucha, Metro resuelve |
| Cambio en la participación ciudadana para la construcción de vida urbana | PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana | PMS-SOC-03 Seguimiento y monitoreo Programa de participación ciudadana |
| Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Extensión de la PLMB | PMA-SOC-04 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana. | PMS-SOC-04 Seguimiento y monitoreo Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana. |
| Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Extensión de la PLMB | PMA-SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana | PMS-SOC-05 Seguimiento y monitoreo Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
 Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impacto | Programa de manejo | Programa de seguimiento y monitoreo |
|---|---|---|
| Alteración a la movilidad peatonal y vehicular | PMA-SOC-06 Programa de cultura movilidad sostenible | PMS-SOC-06 Seguimiento y monitoreo Programa de cultura movilidad sostenible |
| Generación de expectativas y conflictos | PMA-SOC-07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros "Metro Buen Vecino" | PMS-SOC-07 Seguimiento y monitoreo Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros "Metro Buen Vecino" |
| Generación temporal de empleo | PMA-SOC-08 Programa de inclusión sociolaboral | PMS-SOC-08 Seguimiento y monitoreo Programa de inclusión sociolaboral |
| Cambio en la dinámica económica del comercio formal | PMA-SOC-09 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal | PMS-SOC-09 Seguimiento y monitoreo Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal |
| Cambio en la dinámica económica del comercio informal | PMA-SOC-10 Programa para ocupantes del espacio público | PMS-SOC-10 Seguimiento y monitoreo Programa para ocupantes del espacio público |
| Cambio en la dinámica de ocupación y valor del suelo | PMA-SOC-11 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo | PMS-SOC-11 Seguimiento y monitoreo Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo |
| Renovación cultural y urbana | PMA-SOC-12 Programa para la construcción de tejido urbano | PMS-SOC-12 Seguimiento y monitoreo Programa para la construcción de tejido urbano |
| Traslado involuntario de población | PMA-SOC-13 Programa de reasentamiento | PMS-SOC-13 Seguimiento y monitoreo Programa de reasentamiento |

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

| Impacto | Programa de manejo | Programa de seguimiento y monitoreo |
|---------------------------------------|--|--|
| Afectación al patrimonio arqueológico | PMA-SOC-14 Programa de Arqueología Preventiva | PMS-SOC-14 Implementación del Plan de Manejo Arqueológico |
| Generación temporal de empleo | PMA-SOC-15 Programa de manejo para el flujo laboral y violencia en razón del género. | PMS-SOC-15 Seguimiento y monitoreo Programa de manejo para el flujo laboral y violencia en razón del género. |

Fuente: U.T EXTENSIÓN METRO LÍNEA 1, 2022.

1.14. CRONOGRAMAS

La duración estimada de los trabajos de la extensión de la PLMB es de 60 meses así:

- Durante los primeros 10 meses se llevarían a cabo los diseños y las actividades a desarrollar por terceros (tales como gestión predial y traslado anticipado de redes).
- La adquisición, fabricación y entrega del material rodante tendría lugar durante los primeros 37 meses.
- Los diseños de detalle se desarrollarían en los primeros 18 meses. No obstante y una vez concluidos los diseños de las cimentaciones, a partir del mes 11 iniciaría la construcción de las obras con una duración estimada de 44 meses.
- Los ensayos del sistema se realizará en 6 meses, una vez finalizados los trabajos de construcción de las obras.

En total los tiempos de ejecución por fases es de:

- Preconstrucción: 1 año
- Construcción: 4 años
- Operación: 30 años

Es importante resaltar que algunos tiempos se traslapan entre las fases de preconstrucción y construcción.

El cronograma del proyecto se encuentra en la carpeta número 15. Cronograma de obra, los tiempos de implantación del PMAS y PMS están incluidos en el capítulo correspondiente asociados a las fases del proyecto.

1.15. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Durante el desarrollo de los espacios participativos es importante mencionar que estos contribuyeron como fuente de información primaria para elaborar el EIAS, se caracterizó por ser participativo, incluyente siendo este uno de los elementos fundamentales en la construcción del estudio, se adelantaron espacio de participación a partir del reconocimiento de las particularidades de los grupos de interés, realizando reuniones con administraciones locales (alcaldías, personerías y concejos locales), organizaciones no gubernamentales identificadas en el corredor, instituciones del distrito con temas asociados a las intervenciones que realizará la EPLMB, reuniones por sectores

con las comunidades, residentes y la academia, en estos espacios se dio a conocer el proyecto su alcance actividades, objetivos, enfoque y espacios de participación y línea de atención.

La participación de las partes interesadas en el estudio se adelantó desde los espacios de caracterización y reconocimiento del territorio, dado por el conocimiento proveniente de la ciudadanía en relación a sus territorios, la cultura local, las diferentes dinámicas sociales y económicas de un corredor diverso, hasta la identificación de los impactos y formulación de medidas de manejo desde la participación informada dando a conocer las etapas y procesos constructivos, para esto se llevaron a cabo varias estrategias de participación social, se contó con las socializaciones del primer momento, las cuales fueron emplearon escenarios presenciales y se emplearon las herramientas virtuales como la reuniones mediante plataformas y el uso de Youtube a fin de garantizar la participación y divulgación.

Se adelantaron cerca de 14 reuniones en donde se contó con asistencia y participación de 2.370 personas en general, es importante destacar que de acuerdo con los ejercicios de caracterización e identificación de actores, el corredor se caracterizó por la presencia de uso de oficinas, servicios inmobiliarios y comerciales entre otros, población que no presenta mayor interés frente al proyecto debido a su relación con el área donde se realizará el proyecto y así como el uso de vehículo particular y menor uso del transporte público, entre otras características, por esta razón las estrategias de información, participación se orientaron a escenarios y horarios más acordes a los empleados por la población del AID.

Por otra parte, se conformaron cuatro comités de participación, uno por cada localidad objeto de estudio, con los miembros de los comités se adelantaron los diferentes talleres de manera virtual y se implementaron estrategias e instrumentos que permitieron caracterizar el territorio, identificar impactos, recepcionar recomendaciones y entender la percepción de los actores sociales frente al proyecto.

Así mismo, se realizaron siete talleres sobre la identificación de unidades económicas y servicios ecosistémicos, donde se logró la obtención de información, y aporte para poder llevar a cabo la estructuración de los estudios y diseños de la EPLMB, de igual manera, se realizaron siete entrevistas con líderes y lideresas abordando temas como niveles de participación y paisaje de las localidades del AID.

Cabe mencionar que como estrategia también se mantuvo una comunicación directa con los miembros de la comunidad de las diferentes localidades correspondientes al trazado, en donde se les brindaba respuesta e información del proyecto a través de las líneas de atención, como lo son; Extensionplmb@ingetec.com.co y el número de contacto 3104341533. Durante el desarrollo del EIAS se recibieron y atendieron 4 peticiones e inquietudes de la comunidad relacionadas en su gran mayoría en temas como, adquisición predial, el trazado, el por qué esta extensión se realizará de manera elevada, siendo estas las preguntas más frecuentes que se planteaba la comunidad en general, en donde se les brindaba respuesta desde la parte técnica, social y ambiental.

1.16. SALVAGUARDAS, POLÍTICAS, ESTÁNDARES Y GUÍAS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LAS ENTIDADES MULTILATERALES O ENTIDADES FINANCIADORAS.

El Marco de Política Ambiental y Social del Banco Interamericano de Desarrollo, se plantea como objetivo la hacer parte de la sostenibilidad Global específicamente en América Latina y el Caribe, y a través de un marco normativo y sólido su aplicabilidad aumentar la sostenibilidad de los proyectos financiados por el BID. El Marco normativo

está conformado por 10 normas de desempeño en su última versión publicada en septiembre de 2020. A continuación, se relacionan las normas y los objetivos establecidos por el BID para cada uno de ellos las cuales son:

- Norma de Desempeño Ambiental y Social 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales.
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 2: Trabajo y Condiciones Laborales.
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 3: Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación.
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 4: Salud y Seguridad de la Comunidad.
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 5: Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario.
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos.
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 7: Pueblos Indígenas
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 8: Patrimonio Cultural
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 9: Igualdad de Género
- Norma de Desempeño Ambiental y Social 10: Participación de las partes interesadas y Divulgación de la información.

1.17. ACTIVIDADES A SEGUIR PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE INSTALACIONES TEMPORALES

Terminada la fase de construcción, y a medida que se vaya terminando la operación de las instalaciones temporales, se considera el desmantelamiento de las obras provisionales tales como: vías industriales, algunos campamentos y zonas de acopio de material.

A continuación se relacionan las actividades generales correspondientes a esta etapa del cierre:

- Señalización

Las áreas donde se realicen los trabajos de desmantelamiento, serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso al personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención para evitar accidentes. La señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse a los sitios. La implementación de estas señales involucra labores de mantenimiento como limpieza, pintura, reparación, reubicación o reemplazo. Ésta señalización deberá ser de carácter preventiva, reglamentaria e informativa.

- Desmantelamiento

Una vez terminadas las obras, el campamento se debe desmontar y desmantelar, de tal forma que los materiales resultantes se deben clasificar, para retirarlos y disponerlos adecuadamente. Previo desarrollo de la actividad, el

Contratista presentará a la Interventoría para su aprobación (30 días antes de efectuar el desmantelamiento) el programa para el desarrollo del desmantelamiento de campamentos e instalaciones temporales.

De acuerdo a la ubicación propuesta para el campamento en zonas de intervención del proyecto, una vez desmontado, el espacio será integrado al diseño paisajístico del proyecto. Se hará remoción de cualquier volumen de suelo que evidencie contaminación; igualmente se hará remoción y se eliminarán restos de escombros, cemento fraguado, metales, sustancias peligrosas de cualquier tipo, equipos, repuestos, etc., de manera que el sitio quede en mejores condiciones de limpieza que cuando se inició la operación.

De todas formas se tendrán en cuenta las siguientes acciones:

- Una vez se terminen las obras de construcción se deberá desmantelar el campamento y recuperar la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.
- Para sitios de almacenamiento de combustible deberá cumplir con los lineamientos estipulados en el PMA 1.3.0.10. Programa de manejo de aceites usados.
- Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas.
- Los residuos provenientes de las demoliciones para el desmantelamiento del campamento deben cumplir con el proyecto de manejo y disposición final de escombros, establecidos en el Capítulo 9.1 PMAS-Biótico-abiótico.

1.18. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El proyecto “ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100 CON AUTOPISTA NORTE”, contempló los componentes de cumplimiento de obligaciones en Seguridad y Salud en el Trabajo contractuales, gestión SST, fichas de manejo SST, programa de señalización y presupuesto SST, con el fin de garantizar la correcta implementación de los requerimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo (legales, contractuales y demás que apliquen).

Para el cumplimiento de las obligaciones SST se desarrolló un organigrama general del proyecto y uno específico para el área ambiental y SST. La gestión integral se basó en una descripción del proyecto, incluyendo las etapas, la identificación del Contratista, el reglamento de Higiene y Seguridad Industrial y la actividad económica. Por otro lado, se identificaron los perfiles del personal requerido para la ejecución de las actividades, especificando los requisitos mínimos.

En esta etapa del proyecto, se contemplaron las siguientes fichas de manejo SST:

- E-1 Manejo de Vectores
- E-2 Programa de Maquinaria y equipos
- E-3 Manejo de Vehículos
- E-4 Traslado de Equipos y Carga
- E-5 Abastecimiento de Combustible
- E-6 Izaje Mecánico de Cargas
- E-7 Manipulación de Redes Eléctricas
- E-8 Trabajo en Perforaciones

- E-9 Manejo de Sustancias Químicas
- E-10 Almacenamiento de Combustible en Obra
- E-11 Trabajo en Alturas
- F Señalización en Seguridad y Salud en el Trabajo

El Contratista debe asignar los recursos físicos, financieros, técnicos y humanos acorde a la normatividad vigente para el diseño, desarrollo, supervisión y evaluación de las medidas de prevención y control, para la gestión eficaz de los riesgos e impactos producto de las actividades laborales, lo anterior para que los responsables del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo puedan cumplir de manera satisfactoria con sus funciones

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, será desarrollado basándose en el Anexo 11.1 (A,B,C yD) , como base de implementación para el proyecto.

1.19. CONSULTAS Y SOCIALIZACIONES CON LAS PARTES INTERESADAS

Las consultas y socializaciones con las partes interesadas se realizaron desde el primer momento de participación con las reuniones de inicio realizadas de manera presencial y virtual, esta última modalidad a través del canal oficial de la EMB mediante YouTube y se continuaron mediante los comités de participación y talleres de caracterización realizados. Al respecto, y como se evidenciará en el Estudio de Impacto ambiental y Social EIAS se incluyeron todos los actores sociales del AI entre los cuales se encuentran: Entidades distritales de los sectores de movilidad, económico, cultural, social y ambiental, autoridades de las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Suba y Usaquén como alcaldías y personerías, Juntas administradoras locales; así mismo, ONGs, academia, Juntas de acción comunal, residentes y comerciantes del AI.

Se llevaron a cabo 14 reuniones, en el primer momento con los diferentes grupos de interés y comunidad en general del corredor. abarcando las diferentes localidades objeto de estudio, en donde se contó con la participación tanto de manera presencial como virtual.

Las temáticas abordadas durante cada una de las reuniones incluyeron la presentación de las entidades y firmas encargadas en esta etapa de factibilidad, alcances del proyecto, descripción de aspectos técnicos, principales actividades a desarrollar, ubicación y localización del Proyecto, cronograma, Estudio de Impacto Ambiental y Social, canales de comunicación y atención a la comunidad, programas de participación, encuesta de percepción ciudadana y diálogo con la comunidad (respuesta a las inquietudes).

Así mismo, se conformaron cuatro comités de participación ciudadana (uno por cada localidad del AI); a los miembros del Comité, quienes se inscribieron voluntariamente; se les consultó sobre la caracterización de su territorio en los diferentes componentes del medio socioeconómico, en servicios ecosistémicos y paisaje, impactos y medidas de manejo.

Es importante resaltar que se consideraron las recomendaciones que desde las entidades distritales, autoridades locales, academia, Organizaciones, Juntas de acción comunal, residentes y demás actores sociales consultados, hicieron en el marco de los diferentes encuentros.

Finalmente y de acuerdo con el alcance de cada entidad fue consultada la información oficial para la elaboración del EIAS mediante comunicaciones escritas y/o mesas de trabajo.

1.20. CONCLUSIONES

1.20.1. Medio abiótico.

Entendiendo que la evaluación ambiental no es solo obstáculo para la realización de proyectos de infraestructura, la valoración de los impactos, está asociada a garantizar de una forma u otra la sostenibilidad ambiental a corto, mediano y largo plazo. Dado lo anterior en el proyecto de la EPLMB tenemos una serie de beneficios ambientales asociados a los impactos positivos del proyecto.

Los mayores beneficios ambientales se darán en la etapa de operación, mejorará notablemente la calidad de la movilidad, la calidad del aire, habrá reducción de los GEI. Además de tener una renovación cultural y urbana generada por la operación del sistema de transporte.

Los impactos negativos en la etapa de construcción, están clasificados entre Poco Significativo y Moderadamente Significativo, claramente tomando los efectos de la ejecución del proyecto, no obstante ninguno de estos se considera de largo plazo, la mayoría son temporales mientras se este en la construcción, y se mitigan con la aplicación efectiva de los planes de manejo ambiental establecidos.

Si se analiza el proyecto desde el sostenimiento ambiental, debe primero enfocarse en los fundamentos definidos anteriormente 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 cursos 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 el proyecto, 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. También genera una reducción en el consumo de combustible.

Con lo anterior se considera que la EPLMB, está integrada a los pilares del desarrollo sostenible 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.

1.20.2. Medio biótico.

Los impactos identificados en el medio biótico se circunscriben principalmente durante la etapa constructiva del proyecto de la Extensión de PLMB asociadas a las actividades de obras elevadas, y en especial, el corredor del Metro, especialmente en los lugares de mayor altura del trazado, las 3 estaciones, otras estructuras de intervención.

Las diferentes actividades constructivas inciden de forma general en la remoción de las coberturas vegetales y las zonas verdes urbanas que sustentan el arbolado de la ciudad, causando de igual forma la intervención de los individuos arbóreos y la remoción de la flora en veda asociada. Los componentes de la vegetación a intervenir constituyen hábitats de la fauna asociada lo que repercute en cambios de la composición y abundancia de las especies presentes. La ampliación del espacio público implica en algunos lugares el endurecimiento de zonas verdes y cambios en el paisaje los cuales son percibidos principalmente en mayor magnitud por los residentes cercanos.

La presencia de personal y la movilización de la maquinaria durante las actividades constructivas traen consigo la alteración de la calidad del aire y el aumento de ruido, eventos que afectan principalmente a la fauna que se encuentra en el entorno, en especial para aquellas especies no generalistas asociadas a los parques urbanos (corredores como el Virrey).

En inmediaciones de algunas secciones del trazado se producirán potencialmente cambios de los niveles freáticos o por ocupación de cauce, lo que incide en afectaciones en sectores cercanos a los cuerpos de agua, que repercuten eventualmente en la vegetación establecida en las franjas de protección de los cuerpos de agua, las cuales hacen parte de los elementos de la EEP.

La intervención en las coberturas vegetales y de la flora en veda, la remoción del arbolado urbano y el endurecimiento de las zonas verdes se manejan a través de acciones de tipo compensatorio establecidas por la autoridad ambiental en la normatividad vigente, y las repercusiones que el proyecto generará sobre los diversos componentes bióticos se minimizan mediante la ejecución de acciones de tipo preventivo y mitigatorio.

Los impactos del medio biótico identificados dentro del rango de bajo a medio y las acciones de manejo conducentes principalmente a la prevención y mitigación de las afectaciones que podría generar el proyecto, garantizan la viabilidad de la EPLMB desde el medio biótico.

1.20.3. Medio socioeconómico.

Los impactos identificados en el medio socioeconómico (once) se presentarán durante las diferentes etapas, donde se destaca en la etapa preliminar y de construcción, la generación de expectativas y conflictos debido al

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA EXTENSIÓN DE LA PLMB-TRAMO 1 HASTA EL SECTOR DE LA CALLE 100, DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 163 DE 2019

EPLMB-EML-E7-EIAS-0001_R0 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Capítulo 1. Resumen ejecutivo

inicio de actividades en campo y la información de etapas anteriores generará un impacto moderadamente significativo en la población ubicada a lo largo del corredor. La compra de predios para esta etapa será un proceso significativamente importante debido a que la preocupación que esto genera para las personas que están en las áreas de las estaciones y aun las que se requieren para la infraestructura asociada, estas acciones ocasionarán varios cambios tanto en la configuración de las organizaciones sociales del sector, como en la articulación o coordinación actual interinstitucional, en este escenario será necesario abocarse a las medidas de carácter preventivo que permitan la intervención temprana y coordinada sobre el corredor.

Así mismo, en la identificación de impactos, se observan varios de carácter positivo y que deben ser potencializados como el cambio en la participación ciudadana, la reconfiguración de la red interinstitucional para la construcción de vida urbana, así como la oferta laboral temporal y la renovación cultural y urbana en torno a la movilidad y uso de infraestructura para el transporte y la Alteración a la movilidad peatonal y vehicular siendo este último un impacto significativo por sus notables efectos sobre la movilidad.

Para los impactos identificados se prevé la implementación de medidas de manejo que están siendo adoptadas para la primera línea y que serán evaluadas y complementadas de acuerdo con las particularidades del proyecto y las características de los sectores por los que se desarrollará la EPLMB.