

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ

L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VB

Capítulo 6. Zonificación Ambiental



TABLA DE CONTENIDO

1. 1	8
2. 2	8
3. 3	8
4. 4	8
5. 5	8
6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	9
6.1. OBJETIVO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	9
6.2. ENFOQUE DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	9
6.2.1. Áreas definidas para el análisis de la sensibilidad ambiental	10
6.2.2. Categorías de análisis de la sensibilidad ambiental	11
6.3. PROCEDIMIENTO PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL - METODOLOGÍA	13
6.3.1. Definición de los factores - atributos de zonificación.	14
6.3.2. Categorización de la sensibilidad	15
6.3.3. Superposición de información temática y obtención de planos intermedios.	16
6.3.4. Segunda superposición de mapas.	20
6.3.5. Taller de especialistas	22
6.3.6. Presentación de los resultados.	22
6.4. RESULTADOS	23
6.4.1. Unidades de zonificación del área de influencia	23
6.4.1.1. Medio abiótico	23
6.4.1.1.1. Áreas de recuperación ambiental	24
6.4.1.1.1.1. Conflicto por uso del suelo	24
6.4.1.1.1.2. Áreas de recuperación y restauración ambiental	27
6.4.1.1.1.3. Variaciones niveles freáticos	28
6.4.1.1.1.4. Zonificación de las áreas de Recuperación ambiental definitiva	31
6.4.1.1.2. Áreas de Riesgo	33
6.4.1.1.2.1. Avenidas Torrenciales	33
6.4.1.1.2.2. Inundaciones	35
6.4.1.1.2.3. Procesos erosivos y de remoción en masa	38
6.4.1.1.2.4. Zonificación de las área de Riesgos definitiva	40
6.4.1.1.3. Zonificación ambiental resultante para el Medio Abiótico	42
6.4.1.2. Medio biótico	44
6.4.1.2.1. Áreas de Especial Interés Ambiental	46
6.4.1.2.1.1. Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional	46

6.4.1.2.1.2. Zonas en protección a nivel local	49
6.4.1.2.1.3. Cobertura vegetal	56
6.4.1.2.1.4. Hábitat para fauna	59
6.4.1.2.2. Zonificación ambiental resultante del Medio Biótico	61
6.4.1.3. Medio socioeconómico	63
6.4.1.3.0.1. Áreas de producción económica	64
6.4.1.3.0.2. Áreas de importancia social	68
6.4.1.3.1. Zonificación ambiental resultante para el Medio Socioeconómico	75
6.5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplos de definición de factores – atributos por unidad de zonificación

Tabla 2. Categorías de sensibilidad establecida en la Zonificación Ambiental

Tabla 3. Ejemplo de determinación de categorías de sensibilidad para los factores – atributos definidos

Tabla 4. Matriz de superposición para obtención de zonificación

Tabla 5. Estructura de análisis para la zonificación del medio Físico

Tabla 6. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para el factor conflicto del uso del suelo.

Tabla 7. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en Nivel freático - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático

Tabla 8. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en Nivel freático - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático

Tabla 9. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para la unidad de zonificación de Áreas de Recuperación Ambiental

Tabla 10. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para el factor avenidas torrenciales.

Tabla 11. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para el factor inundaciones.

Tabla 12. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en eventos amenazantes relacionados con procesos erosivos concentrados y de remoción en masa

Tabla 13. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para la unidad de zonificación de Áreas de Riesgo

Tabla 14. Zonificación ambiental para el Medio Abiótico

Tabla 15. Estructura de análisis para la zonificación del medio Biótico

Tabla 16. Áreas protegidas y en protección a nivel internacional, nacional y regional evaluadas en el área de influencia biótica

Tabla 17. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica

Tabla 18. Componentes, categorías y elementos de la EEP que son cruzados por la L2MB

Tabla 19. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Zonas de conservación del Sistema Distrital de Áreas Protegidas

Tabla 20. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Áreas de especial importancia ecosistémica del Sistema Hídrico

Tabla 21. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Áreas complementarias para la conservación de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá

Tabla 22. Coberturas en el área de influencia biótica

Tabla 1. Ejemplos de definición de factores – atributos por unidad de zonificación

Tabla 23. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las coberturas en el área de influencia biótica

Tabla 24. Hábitats de fauna y su relación con las coberturas presentes en el área de influencia biótica

Tabla 25. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para los hábitat de la fauna

Tabla 26. Zonificación ambiental para el Medio Biótico

Tabla 27. Estructura de análisis para la zonificación del medio Socioeconómico.

Tabla 28. Sensibilidad – Actividad económica reglamentada

Tabla 29. Sensibilidad – Concentración de actividades comerciales

Tabla 30. Sensibilidad – Asentamientos humanos. Usos del suelo

Tabla 31. Sensibilidad para la infraestructura física y social en el área de influencia

Tabla 32. Sensibilidad – Para zonas de importancia histórica y cultural

Tabla 33. Zonificación ambiental para el Medio Socioeconómico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Rango de clasificación de la sensibilidad ambiental

Figura 2. Algebra de mapas

Figura 3. Ejemplo obtención de la sensibilidad ambiental en el territorio del área de influencia del proyecto

Figura 4. Explicación gráfica de la superposición de información de sensibilidad.

Figura 5. Sensibilidad para el conflicto del uso del suelo en la zona del proyecto.

Figura 6. Sensibilidad de las áreas de recuperación y restauración ambiental en la zona del proyecto.

Figura 7. Sensibilidad frente a afectación del nivel freático - hidrogeología.

Figura 8. Zonificación áreas de recuperación ambiental

Figura 9. Susceptibilidad por avenidas torrenciales en la zona del proyecto.

Figura 10. Susceptibilidad por inundaciones en la zona del proyecto.

Figura 11. Mapa Normativo de Amenaza por Movimientos en Masa para el Suelo Urbano y de Expansión Urbana – Decreto 555 de 2021 y la localización del proyecto

Figura 12. Zonificación áreas de riesgo

Figura 13. Zonificación ambiental del medio abiótico

Figura 14. Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica

Figura 15. Zonas de de conservación del Sistema Distrital de Áreas Protegidas

Figura 16. Áreas de especial importancia ecosistémica del Sistema Hídrico

Figura 17. Áreas complementarias para la conservación de la subzona de importancia ambiental del POMCA del Río Bogotá

Figura 18. Coberturas en el área de influencia biótica

Figura 19. Hábitat para la fauna en el área de influencia biótica

Figura 20. Zonificación ambiental del medio Biótico

Figura 21. Áreas de importancia económica reglamentada

Figura 22. Concentración de actividades comerciales

Figura 23. Áreas de importancia económica

Figura 24. Asentamientos humanos. Usos del suelo

Figura 25. Áreas donde se ubica infraestructura física y social.

Figura 26. Áreas de importancia histórica y cultural

Figura 27. Áreas de importancia social

Figura 28. Zonificación ambiental del medio Socioeconómico

Figura 29. Algebra de mapas

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

6.1. OBJETIVO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El objetivo de la zonificación ambiental del área de influencia del Proyecto L2MB es identificar y delimitar zonas, agrupadas por niveles de sensibilidad de factores¹, componentes/dimensiones 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, así como con los estándares y normas de desempeño de la Banca Multilateral, de forma que, de acuerdo con las características de los atributos de los componentes ambientales se pueda establecer y cualificar su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos que corresponde a los niveles de sensibilidad.

6.2. ENFOQUE DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La Metodología General para la Elaboración y Presentación de estudios Ambientales (en adelante MGEPEA) establece que "La zonificación ambiental es el proceso de sectorización de un área compleja, como lo es el área de influencia, en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a las características de sensibilidad ambiental de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Por lo tanto, es un proceso que integra la información de la caracterización ambiental de línea base y establece, de acuerdo a la normativa ambiental vigente y a las propiedades de los atributos de los componentes ambientales, su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos, a fin de identificar diferentes grados de sensibilidad ambiental dentro del territorio en análisis. La sensibilidad del área de influencia debe ser el resultado de la agregación de la sensibilidad ambiental de los factores que constituyen los componentes ambientales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico"².

Acorde con lo exigido por el marco legal ambiental colombiano, el presente método de Zonificación Ambiental tiene como propósito dar una adecuada relevancia a los elementos o factores del ambiente que generan una sensibilidad especial, dentro del territorio de potencial incidencia de un proyecto específico.

En esta metodología, el análisis es básicamente de superposición de atributos de sensibilidad, en el entendido de que al otorgar valor numérico a estos atributos se hace necesaria (o se llega por consecuencia a) la realización de ponderaciones y o tratamientos estadísticos que enmascaran la real importancia de aquellos atributos para los cuales amerita mantener su calificación en un valor especial de sensibilidad; por esta razón, este método se ha establecido mediante la identificación de los elementos o atributos con mayor sensibilidad ambiental, criterio que se mantiene en superposición sobre las demás categorías de sensibilidad que se establezcan para los diferentes medios o componentes que se encuentren en el análisis. Tal superposición se realiza mediante álgebra de mapas, por medio de programas especializados de análisis de información geográfica (ArcGis, específicamente); por lo anterior, se aplica cuantificación numérica dentro del álgebra de mapas, más no en la clasificación de sensibilidad de un punto específico del territorio en análisis.

¹ La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, en la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018, define "Factor" como: "atributo de un componente ambiental que puede ser descrito mediante parámetros." (pag. 20), estableciendo que "Por ejemplo, un factor del componente hidrológico puede ser el volumen de agua y otro más el caudal" (Pag. 30).

² MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. 2018. Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales p.164

De acuerdo con lo anterior y en consonancia con la responsabilidad ambiental implícita en estos análisis, el enfoque y los procedimientos metodológicos adoptados en el presente método coinciden, de manera plena, con las directrices de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, en el sentido de que los parámetros y los criterios aplicados permiten identificar los diferentes grados de sensibilidad del territorio en análisis ante una intervención externa.

Para el desarrollo de la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto y partiendo de la necesidad de enmarcar definiciones y conceptos de tal forma que el desarrollo de la metodología para la elaboración de la zonificación ambiental se alinee con el objetivo propuesto en este documento, se presentan a continuación definiciones y conceptos que complementan lo indicado en este tema en los Términos de Referencia ET05³ y en la Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de 2018.

6.2.1. Áreas definidas para el análisis de la sensibilidad ambiental

Desde la definición de Sensibilidad ambiental, incluida en la Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de 2018: "Sensibilidad ambiental: susceptibilidad inherente de los componentes ambientales y sus procesos físicos, bióticos y socioeconómicos a la transformación o cambio que resulta de las actividades antrópicas o de los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente" se analiza el territorio mediante áreas de sensibilidad, las cuales agrupan las características que lo hacen sensible a fenómenos naturales y antrópicos y que son el objeto de delimitación y análisis para establecer la zonificación ambiental. Estas áreas de sensibilidad se presentan a continuación y corresponden a lo establecido por los Términos de Referencia aplicables al Estudio (TdeR ET05)⁴, bajo los lineamientos definidos por la MGEPEA⁵ para la zonificación ambiental del territorio.

- **Áreas de recuperación ambiental:** Se identifican como aquellas áreas que presentan algún grado de deterioro actual o potencial en razón al uso o manejo inadecuado que se hace de ellas. Dadas las condiciones de su estado actual, estas áreas son sensibles a intervenciones, por lo que exigen medidas de manejo y restricciones para su uso. Corresponden a áreas con:
 - (i) conflicto por uso del suelo,
 - (ii) de recuperación y restauración ambiental
 - (iii) afectación del nivel freático .
- **Áreas de riesgo:** Se evalúan las Áreas de riesgo identificando la presencia y el nivel de sensibilidad en el área de influencia abiótica considerando las siguientes:
 - (i) Zonas susceptibles a inundaciones
 - (ii) Zonas susceptibles a avenidas torrenciales
 - (iii) movimientos de remoción en masa
- **Áreas de especial importancia ecológica,** Se evalúan las Áreas de Especial Importancia Ecológica - AEIA identificando la presencia y el nivel de sensibilidad en el área de influencia biótica y considerando las siguientes:

³ FINANCIERA DE DESARROLLO NACIONAL. 2021. ET 05 – EIAS. Convocatoria Pública FDN – VE – CP – 07 – 2021.

⁴ FINANCIERA DE DESARROLLO NACIONAL. Op Cit.

⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS. AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. 2018. Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. Pag 164-165.

- (i) Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional
 - (ii) Zonas en protección a nivel local
 - (iii) Cobertura vegetal
 - (iv) Hábitat para fauna
- **Áreas de producción económica:** Se evalúan las Áreas de producción económica identificando la presencia y el nivel de sensibilidad en el área de influencia social y considerando las siguientes:
 - (i) Concentración de actividades comerciales
 - (ii) Áreas de actividad económica reglamentarias
 - **Áreas de importancia social:** Se evalúan las Áreas de importancia social identificando la presencia y el nivel de sensibilidad en el área de influencia social y considerando las siguientes:
 - (i) Asentamientos humanos. Uso del suelo reglamentario
 - (ii) Infraestructura física y social. Usos y oferta
 - (iii) Importancia histórica y cultural

Las anteriores unidades de análisis del territorio son agrupadas en cada medio de acuerdo con los factores que involucra, de tal forma que su integración corresponda como lo requiere la autoridad ambiental a la zonificación por medios: abiótico o físico, biótico y socioeconómico.

- **Zonificación física o abiótica:** entendida como el proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores físicos. En la presente zonificación agrupa las Áreas de recuperación ambiental y las Áreas de riesgo.
- **Zonificación biótica:** entendida como el proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo con factores bióticos. Corresponde en la presente zonificación a la categoría de Áreas de especial importancia ecológica.
- **Zonificación socioeconómica:** Corresponde al proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores socioeconómicos, étnicos y culturales. Agrupa para el presente análisis las áreas de producción económica, las áreas de importancia social

6.2.2. Categorías de análisis de la sensibilidad ambiental

Se parte de considerar el ambiente como la conjunción de todos sus componentes físico, biótico y social, cuyas particulares dinámicas permiten definir la sensibilidad ambiental del territorio, definiendo un gradiente que va desde muy baja sensibilidad o potencialidad ambiental frente a una intervención hasta muy alta sensibilidad o llamado también aquí como Fragilidad ante una intervención, con tres niveles intermedios de sensibilidad, de acuerdo con la definición y descripción que se presenta a continuación y que se visualiza en la Figura 1. Estos rangos se definen en función de su sensibilidad ambiental; es decir, de la susceptibilidad que tienen los componentes ambientales a ser deteriorados ante la incidencia de determinadas actuaciones, que afectan alguna o algunas de las variables abióticas, bióticas y sociales y responden a los requerimientos establecidos en los términos de referencia aplicables para este proyecto (TdeR ET05) y en la MGEPEA.

Áreas con muy alta sensibilidad o áreas ambientalmente frágiles: para los medios abiótico y biótico, un área ambientalmente frágil corresponde al espacio geográfico que, en función de las características inherentes de los

componentes físicos y bióticos y sus procesos presentan la más alta susceptibilidad a la transformación. Lo anterior se traduce en que, presentan una capacidad de carga limitada y por lo tanto pueden llegar a un estado de no retorno ante una intervención natural o antrópica. Se incluyen dentro de esta categoría las áreas para las cuales el Estado ha emitido un marco jurídico especial de protección.

Por otra parte, para el medio socioeconómico, la fragilidad representa alto grado de vulnerabilidad de las comunidades (utilizando los criterios de vulnerabilidad definidos por el CELADE y Kaztman - 1999), con externalidades para las cuales, sin el apoyo decidido de una inversión social sostenible, probablemente no habría superación de la condición actual. Por lo anterior, un área ambientalmente frágil tiene intrínseca la posibilidad de modificación de sus condiciones actuales, lo que puede representar oportunidades para el elemento o atributo del ambiente en análisis.

Niveles intermedios de sensibilidad (Áreas con Alta, Media y Baja sensibilidad ante una intervención): se definen en esta metodología como los espacios geográficos que en función de las características inherentes de sus factores y componentes tiene la capacidad para asimilar -en mayor o menor grado- transformación o cambios que resultan de las actividades antrópicas o de los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente, sin que su condición llegue a deteriorarse hasta alcanzar o sobrepasar un estado límite, pudiendo retornar -con mayor o menor facilidad- al estado inicial u original. Los ecosistemas naturales pueden amortiguar niveles de disturbios mediante procesos homeostáticos naturales; los sistemas sociales presentan una mayor o menor capacidad adaptativa dependiendo del nivel de organización y cohesión social que presenten. También comprenden aquellas áreas en las cuales el Estado ha establecido la posibilidad de intervención con algún tipo de regulación general para su cuidado, regulaciones que deben ser acatadas en dicha intervención. Por lo anterior y a manera de síntesis, son aquellas que tienen la posibilidad de soportar niveles de intervención con modificaciones en su composición y dinámica, modificaciones que pueden ser revertidas con subsidios asociados a manejos ambientales. En la escala de sensibilidad se han establecido tres grados intermedios de **sensibilidad: alta, media y baja**, de acuerdo con el grado de transformación o cambio que pueda sufrir el territorio con la intervención.

Área con muy baja sensibilidad o con potencialidad frente a una intervención: Corresponde a aquellas áreas en donde por las características inherentes de los factores y de los componentes de cada medio, presentan la menor susceptibilidad a la transformación o cambio que resulta de las actividades antrópicas o de los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente. Estas áreas permiten la intervención productiva, siempre y cuando sea adelantada con el manejo ambiental requerido, enmarcado dentro de adecuadas prácticas constructivas y atendiendo el principio de precaución. (Figura 1)

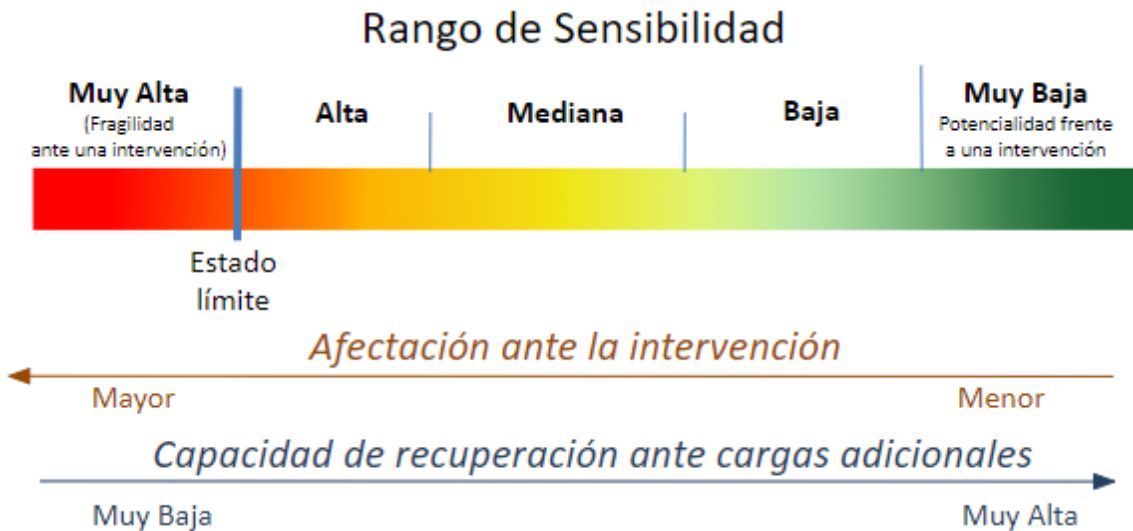


Figura 1. Rango de clasificación de la sensibilidad ambiental
Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 1 se muestra que el grado de afectación es mínimo en la categoría de Muy Baja Sensibilidad (Potencialidad ante una intervención) y es máximo en la categoría de Muy Alta Sensibilidad (Fragilidad ante una intervención), mientras que la capacidad de recuperación ante cargas adicionales es inversa, desde muy alta capacidad de recuperación en la categoría de Muy Baja Sensibilidad (Potencialidad ante una intervención) hasta llegar a un punto de no retorno, en la categoría de Muy Alta Sensibilidad (Fragilidad ante una intervención).

6.3. PROCEDIMIENTO PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL - METODOLOGÍA

El proceso de zonificación ambiental considera los siguientes pasos:

Definición de los factores - atributos de zonificación

Paso 1. Identificación, desde cada medio o componente del ambiente, de los factores que aportan en la identificación de la sensibilidad del territorio.

Paso 2. Identificación y espacialización de las áreas analizadas en línea base para cada uno de los factores seleccionados en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico) como importantes para definir la sensibilidad del territorio.

Categorización de la sensibilidad

Paso 3. Establecimiento de las categorías de sensibilidad correspondientes a cada uno de los factores/atributos en análisis (Migración de atributos temáticos hacia atributos de sensibilidad).

Paso 4. Espacialización de cada área, factor y medio en función de su nivel de sensibilidad.

Paso 5. Primer panel de especialistas⁶). Evaluación conjunta de los resultados individuales de sensibilidad para los factores / atributos del ambiente utilizados en la zonificación.

⁶ Se considera "especialistas" al grupo de profesionales expertos en cada temática individual y que está participando en la elaboración del Estudio.

Superposición de información temática y obtención de planos intermedios

Paso 6. Obtención de los mapas de zonificación para las seis categorías de análisis de la sensibilidad ambiental establecidas, a partir de la superposición de los mapas de zonificación por temática específica para cada factor del ambiente

Paso 7. Segundo panel de especialistas. Evaluación conjunta de los resultados de sensibilidad obtenidos para las seis categorías de análisis de la sensibilidad ambiental

Paso 8. Obtención de los mapas de zonificación ambiental para los tres medios (Abiótico, Biótico y Socioeconómico) a partir de la superposición de los mapas de zonificación por categorías de sensibilidad ambiental.

Superposición de planos intermedios y obtención del plano final de zonificación ambiental

Paso 9. Obtención del mapa de zonificación ambiental

Paso 10. Tercer panel de especialistas. Evaluación conjunta de los resultados de sensibilidad obtenidos para la zonificación ambiental del territorio.

Estos pasos se detallan a continuación.

6.3.1. Definición de los factores - atributos de zonificación.

Paso 1. El primer paso de la metodología consiste en identificar, desde cada medio o componente del ambiente, los factores⁷ que aportan en la identificación de la sensibilidad del territorio, en relación con las condiciones particulares del territorio en análisis. Estos factores para el análisis de la zonificación en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico) están acordes con los Términos de referencia específicos para el proyecto, con los lineamientos y conceptos claves referenciados en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales de 2018 para la caracterización de línea base y con las definiciones y conceptos presentados en este documento.

Paso 2. Se identifica y espacializa el área analizada en línea base para cada uno de los factores seleccionados en cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico) como importantes para definir la sensibilidad del territorio. De esta manera se acoge el mapa temático correspondiente y en él se definen con claridad los atributos o condiciones de caracterización que lo definen.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se presentan de manera didáctica algunos ejemplos de los factores y condiciones de caracterización para algunas áreas de zonificación, para los tres medios .

Tabla 1. Ejemplos de definición de factores – atributos por unidad de zonificación

Medio	Unidad de análisis de zonificación	Factor	Condiciones caracterización / Atributo
Abiótico	Áreas susceptibles a eventos amenazantes de origen hidrometeorológico y/o geológico	Susceptibilidad a inundaciones	Riesgo alto de inundación
			Riesgo bajo de inundación

⁷ La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA- define "Factor" estableciendo que "Los componentes tienen una serie de atributos que se denominan Factores. Por ejemplo, un factor del componente hidrológico puede ser el volumen de agua y otro más el caudal" (MADS, 2018). La Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018 lo define como: "atributo de un componente ambiental que puede ser descrito mediante parámetros."

Medio	Unidad de análisis de zonificación	Factor	Condiciones caracterización / Atributo
			No susceptible a inundación
Biótico	Áreas de especial interés ambiental	Coberturas vegetales	Vegetación secundaria y/o en transición
			Mosaico de pastos con espacios naturales
			Mosaico de pastos y cultivos
Socioeconómico	Áreas de producción económica	Actividades comerciales	Actividad económica reglamentada
			Concentración de actividades comerciales

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.3.2. Categorización de la sensibilidad

Paso 3. Identificados en los pasos anteriores las áreas con las que se realizará la zonificación ambiental para cada medio y los factores para cada una de estas áreas, en este paso se establecen las categorías de sensibilidad correspondientes a cada uno de los factores/atributos en análisis, aclarando que cada uno de estos factores o atributos del ambiente han sido previamente analizados y especializados en la caracterización de línea base. De esta forma, el paso a seguir en esta metodología es migrar esta condición de caracterización hacia una categoría de sensibilidad ambiental.

Las categorías de sensibilidad que se utilizan corresponden a un rango de sensibilidad que va desde una potencialidad hasta una fragilidad ante la intervención, pasando por tres grados intermedios de sensibilidad (sensibilidad baja, sensibilidad media y sensibilidad alta), tal como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Categorías de sensibilidad establecida en la Zonificación Ambiental

Categoría de sensibilidad para zonificación	
	Muy Alta Sensibilidad - Fragilidad ante una intervención
	Alta sensibilidad
	Mediana sensibilidad
	Baja sensibilidad
	Muy Baja Sensibilidad - Potencialidad frente a una intervención

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Para cada uno de los factores analizados se asigna la categoría de sensibilidad correspondiente por parte del especialista, categoría que responde al nivel de “resistencia” que ofrece el factor al cambio ante disturbios externos.

La categoría de sensibilidad resulta de la aplicación de criterios que cada especialista define de acuerdo con el entendimiento de cada área, de la normatividad ambiental vigente y de la respuesta de cada componente a la intervención. Estos criterios empleados para establecer los niveles o categorías de sensibilidad se exponen a lo largo del documento en los apartes en donde se describen cada uno de los temas y de las áreas.

Paso 4. Una vez establecidos los criterios para las categorías o niveles de sensibilidad, se realiza la espacialización de cada área, factor y medio en función de su nivel de sensibilidad y se calculan los porcentajes y hectáreas, en relación con el área de influencia correspondiente. En este paso se presenta de manera resumida la condición del atributo identificado en la línea base y las consideraciones utilizadas para asignarle la categoría de sensibilidad, tal como se presenta en el ejemplo de la Tabla 3 Se indica en cada tema la condición de caracterización establecida para asignar la categoría de sensibilidad.

Tabla 3. Ejemplo de determinación de categorías de sensibilidad para los factores – atributos definidos

Medio	Área o unidad de zonificación	Factor / Atributo	Condición de caracterización	Categoría de sensibilidad para zonificación
Abiótico	Áreas susceptibles a eventos amenazantes de origen hidrometeorológico y/o geológicos	Susceptibilidad a inundaciones	Riesgo alto de inundación	Alta sensibilidad
			Riesgo bajo de inundación	Baja sensibilidad
			No susceptible a inundación	Potencialidad
Biótico	Áreas de Especial Interés Ambiental	Coberturas vegetales	Vegetación secundaria y/o en transición	Alta sensibilidad
			Mosaico de pastos con espacios naturales	Mediana sensibilidad
			Mosaico de pastos y cultivos	Baja sensibilidad
Socioeconómico	Áreas de producción económica	Actividades comerciales	Actividad económica reglamentada	Alta sensibilidad
			Concentración de actividades comerciales	Mediana sensibilidad

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.3.3. Superposición de información temática y obtención de planos intermedios.

Paso 5 y 6 Una vez categorizados los factores y sus atributos desde su sensibilidad ambiental y obtenida la zonificación para cada mapa temático (factor), se realiza superposición de la información temática, utilizando sistemas de información geográfica (SIG) mediante el cruce y solapamiento de capas de categoría de sensibilidad (álgebra de mapas) para cada factor analizado. Lo anterior siguiendo lo requerido en los términos de referencia y en la *Metodología* general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018 en donde se indica “La sensibilidad del área de influencia

debe ser el resultado de la agregación de la sensibilidad ambiental de los factores que constituyen los componentes ambientales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.”

Los niveles y categorías de sensibilidad y el resultado de su superposición o agregación se muestran en la Tabla 4. Al final de la descripción del paso 7 se describen los criterios utilizados para establecer el resultado de los cruces o agregaciones de los niveles de sensibilidad.

Las áreas indicadas en los Términos de Referencia ET05 y que en términos de la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018 son aquellas “.... cuyas características las hacen sensibles a fenómenos naturales y antrópicos, que conviene delimitar y analizar, para establecer la zonificación ambiental.” son las indicadas a continuación y cuya agrupación genera un mapa que sintetiza la información de las áreas que la integran.

La superposición o agregación de las áreas genera como resultado seis mapas, los cuales se presentan en la Figura 2.

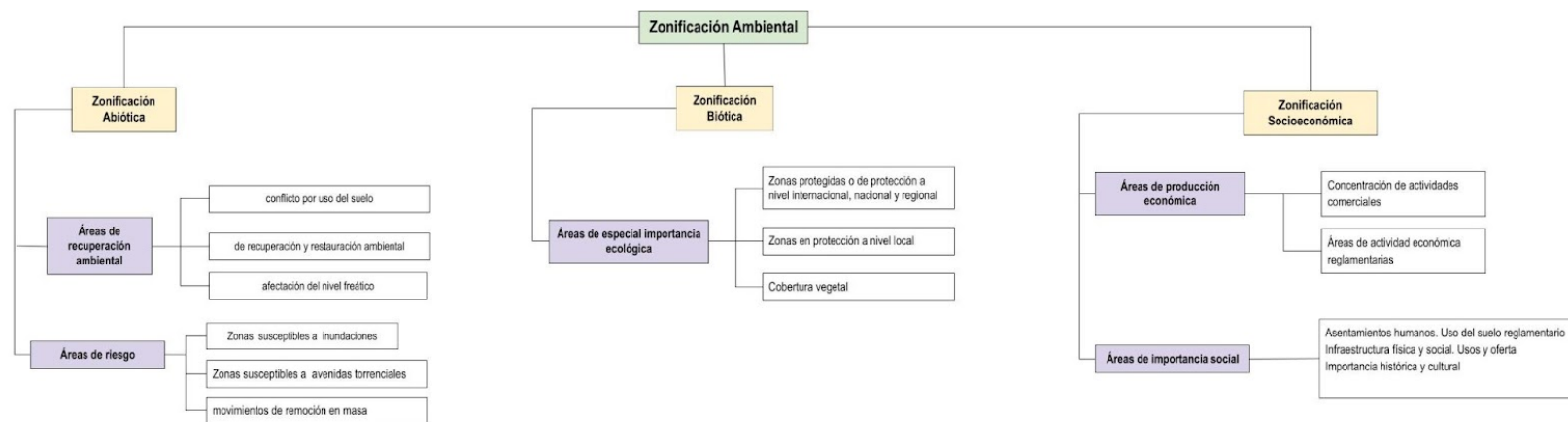


Figura 2. Algebra de mapas
Fuente UT MOVIUS 2022

Mapa 1. Áreas de recuperación ambiental o en las que se prevé adelantar acciones de recuperación ambiental y áreas con conflicto por uso del suelo.

- Conflicto por usos de suelo.
- Áreas de recuperación ambiental y restauración ambiental.
- Nivel freático

Mapa 2. Áreas de riesgo

- Zonificación susceptibilidad y amenaza remoción en masa
- Riesgo de avenidas - Torrencialidad
- Riesgo de inundaciones: - Inundación

Mapa 3 Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) Se obtiene de la superposición de los mapas relacionados, los cuales corresponden en el presente estudio a los mapas de sensibilidad producto de la migración de atributos desde los mapas de:

- Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional
- Zonas en protección a nivel local
- Cobertura vegetal
- Hábitat para fauna

Mapa 4. Áreas de producción económica

- Concentración de actividades comerciales
- Áreas de actividad económica reglamentada

Mapa 5. Áreas de importancia social

- Asentamientos humanos. Usos del suelo reglamentados
- Infraestructura física y social. Usos y oferta
- Importancia histórica y cultural

Para cada unidad de zonificación se incluyen las áreas y los factores identificados en la caracterización del área de influencia del proyecto.

Paso 7. Integración de la información de zonificación por Medios: Como se indicó en el paso 5, de acuerdo con la información de cada área indicada en la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018, estas se agrupan en cada uno de los Medios (abiótico, biótico y socioeconómico) de acuerdo con la información contenida en la caracterización (línea base) de cada medio.

Dicho de otra forma, los temas desarrollados en cada uno de los medios y que alimentan la información de los grupos de áreas indicadas en la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018, son los que una vez agrupados reflejan la zonificación ambiental por medios.

Estos mapas se cruzan con el apoyo de la herramienta ArcGis, mediante álgebra de mapas, tal como se presenta en la Tabla 4. El criterio utilizado para establecer el resultado de los cruces o de la agregación de los mapas, es que la categoría de mayor sensibilidad prima sobre las demás. Es decir que, la fragilidad prima sobre las demás categorías, la

sensibilidad alta sobre las más bajas a excepción de la fragilidad; el criterio para obtener los resultados de los cruces se representa en la Tabla 4.

El mayor nivel de sensibilidad prevalece sobre la calificación de sensibilidad dada para la misma área por otros medios, componentes o factores. Para efectos de la representación de los niveles de sensibilidad en mapas, se utilizan los colores de rojo a verde, representando el rojo la fragilidad (mayor nivel de sensibilidad) y el verde la potencialidad (menor nivel de sensibilidad) y en colores intermedios los otros niveles de sensibilidad, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Matriz de superposición para obtención de zonificación

	Muy Baja Sensibilidad o Potencialidad (MBS / P)	Baja sensibilidad (BS)	Mediana Sensibilidad (MS)	Alta Sensibilidad (AS)	Muy Alta Sensibilidad o Fragilidad (MAS / F)
Muy Baja Sensibilidad o Potencialidad (MBS / P)	MBS / P	BS	MS	AS	MAS / F
Baja sensibilidad (BS)	BS	BS	MS	AS	MAS / F
Mediana Sensibilidad (MS)	MS	MS	MS	AS	MAS / F
Alta Sensibilidad (AS)	AS	AS	AS	AS	MAS / F
Muy Alta Sensibilidad o Fragilidad (MAS / F)	MAS / F	MAS / F	MAS / F	MAS / F	MAS / F

Fuente: UT MOVIUS, 2022

De este ejercicio resulta un mapa por cada una de las seis categorías referidas. Estos mapas corresponden dentro de la metodología a mapas intermedios, los cuales, para el entendimiento del proceso, son presentados como figuras y son la base para la obtención de la zonificación ambiental de cada uno de los medios, como se registra en los siguientes pasos.

6.3.4. Segunda superposición de mapas.

Paso 8. Una vez obtenidos los mapas intermedios (mapas de las áreas establecidas para cada uno de los medios) se realiza la superposición de estos generando un mapa para cada medio: abiótico, biótico y socioeconómico. Posteriormente, se realiza el traslape de los mapas de los tres medios y se genera un mapa final de zonificación. Este procedimiento se observa en la Figura 3

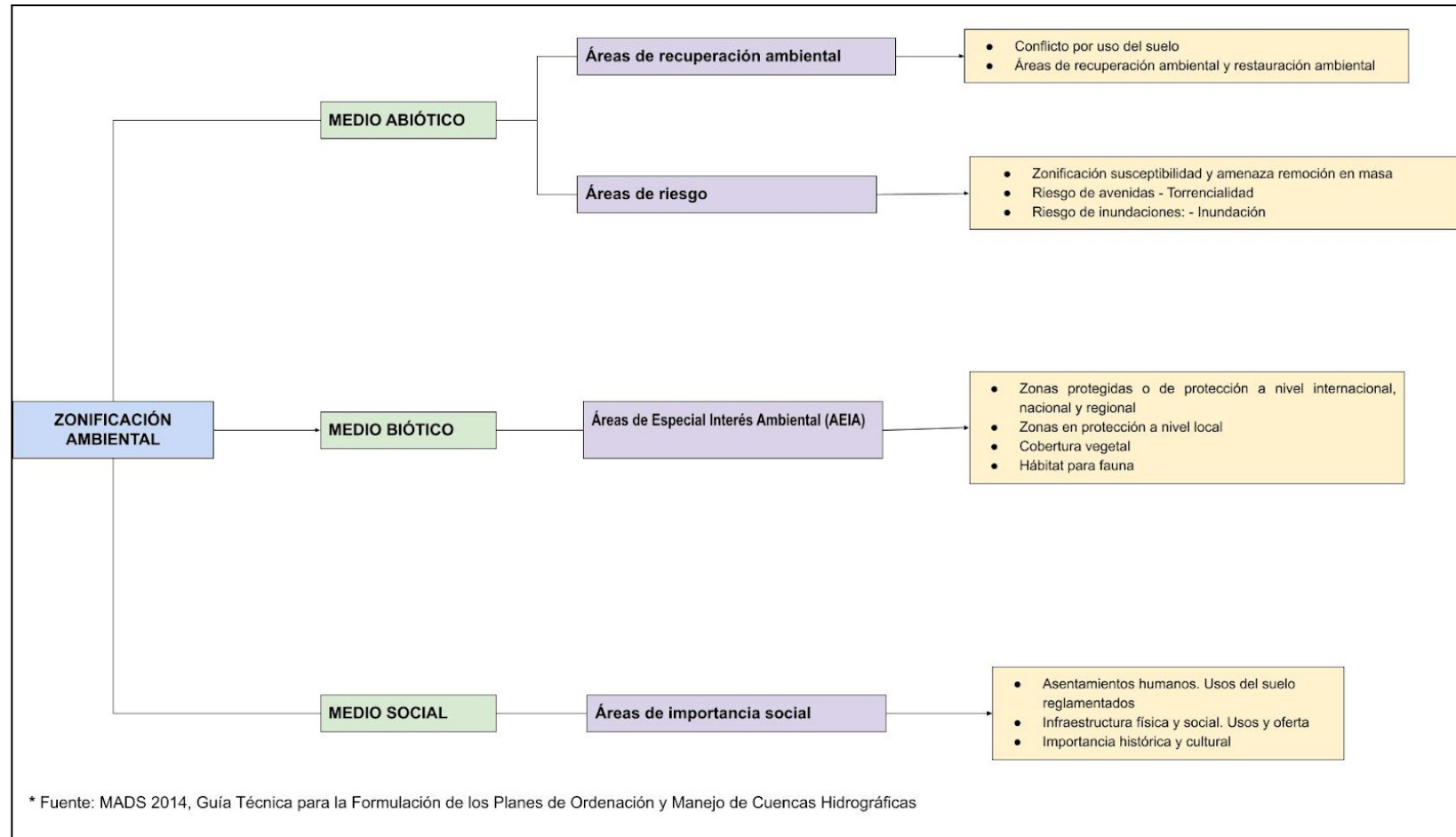


Figura 3. Ejemplo obtención de la sensibilidad ambiental en el territorio del área de influencia del proyecto

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.3.5. Taller de especialistas

Paso 9. Una vez generada la zonificación ambiental del territorio mediante el procedimiento de superposición de mapas, se realiza un taller entre los especialistas que han participado en la construcción de la línea base y en la elaboración de la zonificación ambiental, con la finalidad de revisar conjuntamente el resultado generado en la superposición de mapas. De no responder a los resultados de la evaluación conjunta, se identifica cual es factor, el atributo, el criterio utilizado para establecer el nivel o la categoría de sensibilidad dado y que está generando dudas y se evalúa su pertinencia en el análisis conjunto para corroborar o replantear el análisis realizado. De ser necesario, se vuelve a correr la superposición de mapas, una vez ajustado el valor de sensibilidad que genera incoherencia.

6.3.6. Presentación de los resultados.

Paso 10. Como resultado del proceso se obtiene la espacialización de la sensibilidad ambiental para el área de influencia de cada medio y la sensibilidad ambiental conjunta para el territorio. Esta espacialización de áreas se presenta tabulada y cartografiada -en formato plano- para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y para la zonificación ambiental final del área de influencia. Los mapas resultantes de la migración de atributos desde los mapas temáticos y los mapas de las unidades de sensibilidad (mapas intermedios) se presentan en el documento como figuras dentro del texto (imágenes de contextualización) y se anexan para mejor visualización

Teniendo en cuenta que la sensibilidad del área de influencia es el resultado de la agregación de la sensibilidad ambiental de los factores definidos en cada uno de los componentes ambientales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico se describen, para comprensión del producto final, los atributos de las unidades de zonificación que han generado la condición de sensibilidad en cada medio, así como en la zonificación final. Se referencian los planos (intermedios y final) en donde se especializa la zonificación resultante.

Dado que las áreas de influencia difieren para cada medio, no toda la información es requerida en todo el territorio. Esto quiere decir que habrá zonas del territorio del AI del Proyecto que tendrán la información de un medio pues no es área de influencia de los otros dos medios. En la Figura 3 se presenta una explicación gráfica de lo anterior.

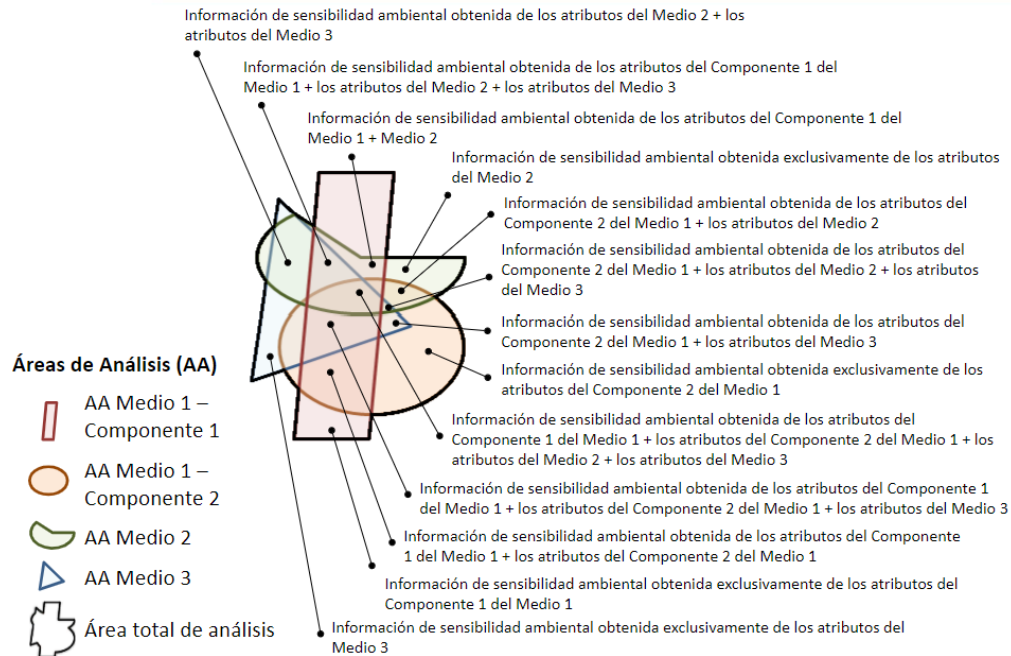


Figura 4. Explicación gráfica de la superposición de información de sensibilidad.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4. RESULTADOS

6.4.1. Unidades de zonificación del área de influencia

6.4.1.1. Medio abiótico

La zonificación ambiental para el medio físico se obtuvo a partir de la superposición de la sensibilidad ambiental obtenida para las siguientes áreas de análisis: i) áreas de recuperación ambiental y (ii) áreas de riesgo, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Estructura de análisis para la zonificación del medio Físico

Factor o atributo en análisis	Unidades de análisis de la sensibilidad	Medio en Zonificación
Conflicto por uso del suelo	Áreas de recuperación ambiental	Zonificación Medio Abiótico
Área de recuperación y restauración ambiental		

Factor o atributo en análisis	Unidades de análisis de la sensibilidad	Medio en Zonificación
Variaciones niveles freáticos - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático	Áreas de riesgo	
Inundaciones		
Avenidas torrenciales		
Remoción en masa		

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.1.1. Áreas de recuperación ambiental

En esta unidad de zonificación del proyecto se localiza la sensibilidad del área asociada al factor de conflicto de usos del suelo y Áreas de recuperación ambiental y Nivel freático - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático

6.4.1.1.1.1. Conflicto por uso del suelo

En la determinación de conflictos, se aplica el procedimiento, que se está utilizando en el país para generar la información de conflictos de usos del territorio. Se compara espacialmente mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG) el mapa de usos actuales versus el mapa de capacidad de uso (clases agrológicas) o uso potencial y se analiza con una matriz de doble entrada, las unidades resultantes. El objetivo es identificar aquellas unidades espaciales en las cuales los usos actuales corresponden con la capacidad de uso del territorio, y en donde esto ocurre, no hay conflictos de uso; cuando los usos actuales no corresponden con la capacidad de uso del territorio se presenta el conflicto de uso.

La correspondencia indica que el suelo es utilizado adecuadamente, situación que se define como el equilibrio y significa que el uso existente o actual en el suelo presenta exigencias iguales a su oferta ambiental. Aquellos suelos donde el agroecosistema existente corresponde con la vocación del uso potencial o con un uso compatible, sin causar deterioro ambiental y manteniendo actividades adecuadas y concordantes con la productividad natural de las tierras. Estos suelos se definen entonces como lugares geográficos en los cuales existen las condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los usos actuales, por lo cual se recomienda evitar que entren en algún tipo de conflicto.

Cuando se presentan diferencias entre el uso actual y el potencial se dan dos escenarios:

- Subutilización del suelo: Hace referencia al uso actual que es menos intensivo que el uso potencial. Cuando el agroecosistema existente corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la mayor capacidad productiva de las tierras.

- Sobreuso del suelo: Cuando las exigencias del uso actual o cobertura vegetal existente son mayores que la oferta productiva del suelo, de acuerdo con sus características agroecológicas. En estas tierras se hace un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva y propiciando graves riesgos de tipo ecológico y social.

Con el fin de evaluar la concordancia, compatibilidad o discrepancia en el uso, mediante el proceso de confrontar ordenadamente cada tema: Capacidad de uso de las tierras contra Uso Actual, y con base en el capítulo IV de la Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras en Colombia (IGAC - CORPOICA, 2002).

Las condiciones especificadas de sensibilidad por conflicto de uso del suelo se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para el factor conflicto del uso del suelo.

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Conflicto de uso del suelo	Muy alta	No se contempla este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia, dado que no se presenta una condición de fragilidad que permita su clasificación en esta categoría
	Alta	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto <u>Criterio:</u> Subutilización Severa (S3): Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o menos niveles de la capacidad de uso de la tierra de uso principal recomendado. Sobreutilización Severa (O3): Tierras cuyo uso actual está muy por encima, en tres o más niveles de la capacidad de uso de la tierra de uso principal recomendado.
	Media	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. <u>Criterios:</u> Subutilización Moderada (S2): tierras cuyo uso actual está por debajo en dos niveles de la capacidad de uso de la tierra principal recomendada. Sobreutilización Moderada (O2): Tierras cuyo uso actual está por encima en dos niveles de la capacidad de uso de la tierra principal recomendada.
	Baja	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. <u>Criterio:</u> Sobreutilización ligera (O1): tierras cuyo uso es muy cercano al uso principal, por ende a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de mayor intensidad al recomendado.

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
		Subutilización ligera (S1): tierras cuyo uso es muy cercano al uso principal, por ende a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado.
	Potencialidad	El 100% del territorio presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. <u>Criterio:</u> Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A), bajo esta categoría se califica las tierras donde la capacidad de uso de la tierra dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes.

Fuente: UT MOVIUS, 2022



Figura 5. Sensibilidad para el conflicto del uso del suelo en la zona del proyecto.
Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.1.2. Áreas de recuperación y restauración ambiental

Las áreas de recuperación ambiental corresponden a las áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo con su aptitud.

La Zona de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA está destinada a brindar una franja de protección al ecosistema donde se pueden desarrollar actividades de restauración ecológica, para ofrecer hábitats a la fauna, adecuaciones y equipamientos para la recreación pasiva, investigación y ciencia ciudadana.

Las condiciones especificadas de sensibilidad para las áreas de recuperación y restauración ambiental se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en Nivel freático - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Áreas de recuperación y restauración ambiental	Muy alta	No se contempla este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia, dado que no se presenta una condición de fragilidad que permita su clasificación en esta categoría
	Alta	Las áreas de recuperación ambiental corresponden a las áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo con su aptitud. Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 4,31% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 10,19 ha.
	Media	No se contempla este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia abiótica, dado que no se presenta una condición intermedia que permita su clasificación en esta categoría.
	Baja	No se contempla este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia abiótica, dado que no se presenta una condición intermedia que permita su clasificación en esta categoría
	Potencialidad	Zonas que no presentan tierras que requieran algún tipo de intervención para su uso. Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 95,69% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 226,02 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022



Figura 6. Sensibilidad de las áreas de recuperación y restauración ambiental en la zona del proyecto.
Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.1.3. Variaciones niveles freáticos

La sensibilidad se asocia con las unidades geológicas presentes en el territorio, en cuanto al potencial de afectación del sistema según su conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático, dando mayor ponderación al primer parámetro en la medida que influye de manera más fuerte en la susceptibilidad del sistema a abatimientos.

Las zonas de baja conductividad, con valores menores e iguales a 1×10^{-9} m/s (que se consideran de naturaleza prácticamente impermeable) y niveles freáticos someros (≤ 10 m) se caracterizan por ser zonas de potencialidad, zonas de muy baja sensibilidad (dada la naturaleza subterránea del proyecto), esta corresponde de manera particular a la formación Sabana (Qta), unidad sobre la cual se desarrolla la mayoría del trazado de la línea de metro.

Las zonas de sensibilidad baja, corresponden a unidades de baja conductividad con valores menores e iguales a 1×10^{-9} m/s (que se consideran de naturaleza prácticamente impermeable) y niveles freáticos con profundidades mayores a 10,0 m, que para el caso particular de análisis corresponde a la formación Formación Bogotá (Tbp), presente en los cerros Orientales.

Por su parte, se clasifican como de mediana sensibilidad por una parte las unidades con valores de conductividad hidráulica entre 1×10^{-9} m/s y 1×10^{-4} m/s (que corresponden de manera general a sistemas caracterizados como acuíferos pobres o acuitardos) y niveles freáticos someros (≤ 10 m) -como son la Unidad geológica Coluvión (Qdp), Llanura de inundación (Qlla), Rellenos de excavación (Qr)-, y por otro lado las unidades con conductividad hidráulica entre 1×10^{-9} m/s y 1×10^{-4} m/s y nivel freático > 10 m, siendo el parámetro dominante la conductividad hidráulica, estas

corresponden a las formaciones Complejo de conos (Qcc), Formación Cacho (Tpc), Formación Guaduas (Ktg), Formación Plaeners (Ksgp).

En la Tabla 8 y Figura 7 se presenta el resultado del análisis de zonificación bajo los lineamientos previamente expuestos, considerando la conductividad hidráulica y la profundidad del nivel freático de las unidades geológicas presentes en la zona de interés.

Tabla 8. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en Nivel freático - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Nivel freático - afectación del sistema según conductividad hidráulica y profundidad del nivel freático	Muy alta	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia.
	Alta	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia. Unidades hidrogeológicas que involucran conductividades hidráulicas entre 1×10^{-5} m/s y 1×10^{-3} niveles freáticos < 10,0 m
	Media	Corresponde a unidades geológicas con presencia de niveles freáticos someros $\leq 10,0$ m (según información piezométrica y/o resultados de la modelación numérica) y conductividades hidráulicas entre 1×10^{-5} m/s y 1×10^{-9} m/s. Unidad geológica Coluvión (Qdp), Llanura de inundación (Qlla), Rellenos de excavación (Qr). Corresponde a unidades geológicas con presencia de niveles freáticos > 10,0 m (según información piezométrica y/o resultados de la modelación numérica) y conductividades hidráulicas entre 1×10^{-5} m/s y 1×10^{-9} m/s. Unidad geológica Complejo de conos (Qcc), Formación Cacho (Tpc), Formación Guaduas (Ktg), Formación Plaeners (Ksgp). Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 33,11% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 78,21 ha.
	Baja	Corresponden a unidades geológicas con presencia de niveles freáticos > 10,0 m (según información piezométrica y/o resultados de la modelación numérica) y conductividades hidráulicas $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s. Unidad geológica Formación Bogotá (Tbp)

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
	Potencialidad	<p>Corresponden a unidades geológicas con presencia de niveles freáticos someros $\leq 10,0$ m (según información piezométrica y/o resultados de la modelación numérica) y conductividades hidráulicas $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s. Unidad Geológica Formación Sabana (Qta).</p> <p>Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 66,89% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 158,00 ha.</p>

Fuente: UT MOVIUS, 2022



Figura 7. Sensibilidad frente a afectación del nivel freático - hidrogeología.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.1.4. Zonificación de las áreas de Recuperación ambiental definitiva

Teniendo en cuenta los factores desarrollados anteriormente, se obtiene el mapa intermedio de la unidad de zonificación ambiental de Áreas de Recuperación Ambiental como se describe en la Tabla 9.

Tabla 9. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para la unidad de zonificación de Áreas de Recuperación Ambiental

Unidad de Zonificación	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Áreas de Riesgos	Muy alta	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico, dado que para las temáticas evaluadas no se consideran criterios que representen una condición de capacidad de carga limitada del medio y que conlleven a un estado de no retorno ante una intervención natural o antrópica.
	Alta	Se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico, asociadas a la presencia de áreas de recuperación y restauración ambiental. Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 4,31% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 10,19ha.
	Media	Se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico, asociadas a la presencia de unidades geológicas con presencia de niveles freáticos someros. Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 31,21% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 13,71 ha.
	Baja	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico.
	Potencialidad	Se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico, asociadas a la presencia de suelos sin conflicto. Como resultado se identifica esta sensibilidad en un 64,48% del área de influencia del medio abiótico lo cual equivale a 152,30 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022



Figura 8. Zonificación áreas de recuperación ambiental
Fuente: UT MOVIVUS 2022

En conclusión, en el área de influencia del medio abiótico para la unidad de zonificación de áreas de recuperación ambiental se presenta principalmente de áreas con potencialidad, asociadas a que no se existen conflictos por uso del suelo debido a que el proyecto se desarrollará en la zona urbana de Bogotá.

6.4.1.1.2. Áreas de Riesgo

En esta unidad de zonificación se presentan los riesgos por inundaciones, Avenidas torrenciales y procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa para el área de influencia del proyecto.

6.4.1.1.2.1. Avenidas Torrenciales

Las avenidas torrenciales son crecientes súbitas creadas por altas precipitaciones generando un incremento rápido del nivel del agua y que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca están compuestas por un flujo de agua con alto contenido de materiales de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad.

Esto genera la saturación de los materiales de las laderas facilitando el desprendimiento del suelo, produciéndose de esta manera numerosos desgarrs superficiales y deslizamientos cuyo material cae al cauce y es transportado inmediatamente aguas abajo o queda inicialmente represado y luego, una vez que se rompe el represamiento, es transportado violentamente de forma repentina.

La información de avenidas torrenciales para la zona de estudio se tomó del documento POMCA del río Bogotá 2017, donde los análisis realizados se hicieron de acuerdo con el Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual realiza un análisis geomorfológico para identificar las unidades geológicas relacionadas con eventos de este tipo, analiza y caracteriza eventos torrenciales ocurridos previamente y como resultado genera los mapas de zonas con susceptibilidad alta, media y baja.

Las condiciones especificadas de sensibilidad por avenidas torrenciales se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para el factor avenidas torrenciales.

Factor o atributo analizado en el área	Calificación de sensibilidad	Áreas identificadas y características
Avenidas Torrenciales	Fragilidad	<u>Criterio:</u> No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. Dado que la máxima clasificación definida en el POMCA corresponde a alta.
	Alta Sensibilidad	Esta se presenta en la parte alta de las cuencas delimitadas para los drenajes del proyecto en la zona de los cerros orientales. Para la cuenca del canal salitre se identifica una zona con susceptibilidad alta en la zona de entrega del canal salitre al humedal Juan Amarillo. <u>Criterio:</u> Según lo definido por el POMCA, corresponden a zonas identificadas con actividad reciente y con evidencias históricas claras (más de un evento histórico identificado) e indicadores cronológicos en la categoría de reciente de acuerdo con la clasificación de Parra (1995), la cual se basa fundamentalmente en características de la cobertura de los depósitos observados en campo.
	Mediana Sensibilidad	Esta se presenta en la parte alta de las cuencas delimitadas para los drenajes del proyecto en la zona de los cerros orientales. <u>Criterio:</u> Según el POMCA, corresponden a zonas con actividad torrencial que cumplen al menos uno de los siguientes aspectos: evidencias históricas de al menos una avenida torrencial; elevación insuficiente por encima del canal torrencial de acuerdo con las características de la cuenca, principalmente del área de drenaje (en general diferencias de elevaciones menores a 1,5 m) aguas abajo del punto de avulsión potencial (disminución brusca de la sección, puentes o tuberías de poca sección que pueden ser obstruidos por el material arrastrado).

Factor o atributo analizado en el área	Calificación de sensibilidad	Áreas identificadas y características
	Baja Sensibilidad	<p>Esta se presenta en la parte alta de las cuencas delimitadas para los drenaje del proyecto en la zona de los cerros orientales y en las proximidades al humedal Juan Amarillo y en cercanías al lago del club Los Lagartos.</p> <p><u>Criterio:</u> Según el POMCA, corresponden a áreas torrenciales identificadas por fotointerpretación (a la escala de trabajo o mayores), las cuales no pueden ser identificadas dentro de las categorías anteriores (zonas alejadas de los canales torrenciales y sin evidencias claras de eventos históricos y sus afectaciones). Indicadores cronológicos en la categoría de antiguo, de acuerdo con la clasificación de Parra (1995).</p>
	Muy baja Sensibilidad o potencialidad	<p>No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto.</p> <p><u>Criterio:</u> Esta categoría no está definida en el POMCA; sin embargo, allí se asocian las áreas restantes a las clasificaciones anteriores, considerando que la zona de estudio corresponde a zonas de pendiente baja, y no se cuentan con registros históricos de eventos anteriores.</p>

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Para las cuencas delimitadas en la zona del proyecto se puede observar que estas tienen susceptibilidad por avenidas torrenciales en los tres grados (alta, media y baja). En la Figura 9 se evidencian los grados de susceptibilidad.



Figura 9. Susceptibilidad por avenidas torrenciales en la zona del proyecto.
Fuente: UT MOVIVUS, 2022

6.4.1.1.2.2. Inundaciones

La información de susceptibilidad por inundación fue determinada teniendo en cuenta lo presentada en el POMCA del río Bogotá del año 2017, dicho estudio se centra en las inundaciones fluviales que pueden ser producidas por el flujo excedente de agua transportada por ríos y quebradas cuando se desborda la capacidad de transporte del cauce, ocurren en terrenos de baja pendiente y pueden generar pérdidas económicas y ecosistémicas significativas. Según el POMCA del río Bogotá en los últimos 20 años se presentaron inundaciones sobre varios sectores de la cuenca, fundamentalmente en la sabana de Bogotá en los años 2006, 2010 y 2011. El POMCA del río Bogotá define las inundaciones lentas como un fenómeno de anegamiento temporal de terrenos que normalmente no están cubiertos por agua y sedimentos.

El riesgo de inundaciones para la cuenca del río Bogotá, se producen predominantes en la cuenca media y en la zona plana de la cuenca alta en lo que constituye la Sabana de Bogotá, donde el río tiene baja velocidad y se caracteriza por sus múltiples meandros y en la parte final de la cuenca baja. La principal causa de estas inundaciones fluviales lentas es la ocurrencia de períodos lluviosos intensos y prolongados, los cuales son de carácter climático y se acentúan durante los años con presencia de eventos Niña.

El análisis presentado en el POMCA se desarrolló siguiendo el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los POMCA establecido por el Fondo de Adaptación del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Las condiciones especificadas de sensibilidad por inundaciones se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para el factor inundaciones.

Factor o atributo analizado en el área	Calificación de sensibilidad	Áreas identificadas y características
Inundaciones	Fragilidad	<u>Criterio:</u> No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. Dado que la máxima clasificación definida en el POMCA corresponde a alta.
	Alta Sensibilidad	Esta se presenta en la zona del humedal La Conejera y del humedal Juan Amarillo, donde se indica una susceptibilidad alta a este tipo de riesgo. <u>Criterio:</u> Según el POMCA a esta categoría pertenecen geoformas que denotan procesos activos o inundaciones periódicas y áreas donde coinciden dos o más puntos o polígonos de eventos históricos de inundación.
	Mediana Sensibilidad	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. <u>Criterio:</u> Según el POMCA a esta categoría pertenecen geoformas que denotan procesos intermitentes y áreas donde al menos un punto o polígono de evento histórico haya sido identificada.
	Baja Sensibilidad	La mayor parte del área definida por las cuencas asociadas a los drenajes que cruzan por el proyecto presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto, salvo en las cercanías al humedal La Conejera y al humedal Juan Amarillo. <u>Criterio:</u> Según el POMCA a esta categoría pertenecen las geoformas que denotan procesos antiguos.
	Muy baja Sensibilidad o potencialidad	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del proyecto. <u>Criterio:</u> Esta categoría no está definida en el POMCA; sin embargo, allí se asocian las áreas restantes a las clasificaciones anteriores, considerando que la zona de estudio corresponde a zonas de pendiente baja, y no se cuentan con registros históricos de eventos anteriores.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 10 se presenta el mapa de susceptibilidad a inundaciones con respecto a las cuencas delimitadas para la extensión de la L2MB, se puede ver que en las subcuencas definidas, tienen un bajo grado de susceptibilidad por inundación.



Figura 10. Susceptibilidad por inundaciones en la zona del proyecto.
Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.1.2.3. Procesos erosivos y de remoción en masa

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) cuenta con un registro de 10 501 eventos desde primer semestre de 2002 al segundo semestre de 2013, de los cuales el 50,4% corresponde a inundaciones y el restante 49,6% a procesos de remoción en masa, ocurridos estos últimos durante las temporadas de lluvias. La Secretaría Distrital de Planeación (2013) registra que durante el periodo comprendido entre el 2002 y el 2012, se presentaron en Bogotá aproximadamente 4169 procesos de remoción en masa.

Teniendo en cuenta que la morfología del área sobre el cual se desarrolla el trazo del alineamiento del túnel Línea 2 del Metro de Bogotá, corresponde a relieves de llanuras y planicies, no existen zonas de pendientes que representen riesgos por fenómenos de remoción en masa. A continuación, se presenta el trazado del alineamiento del túnel sobre el mapa de amenaza por remoción en masa, elaborado por el IDIGER - Bogotá Decreto 555 de 2021.

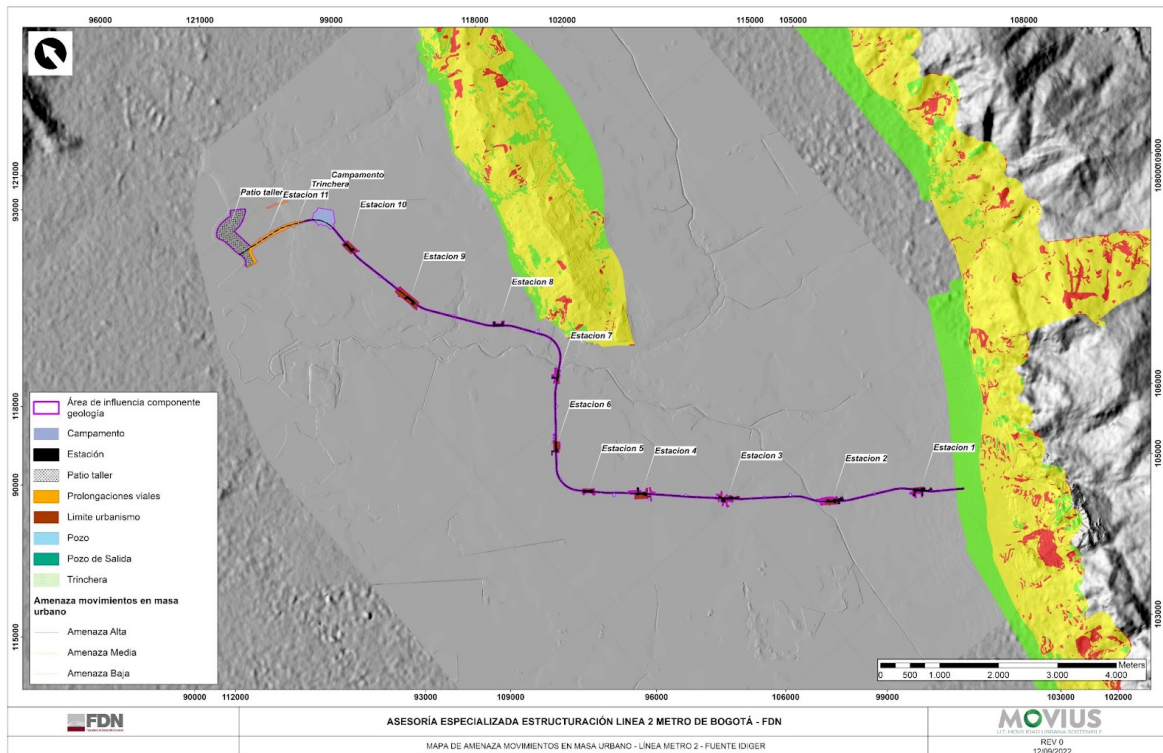


Figura 11. Mapa Normativo de Amenaza por Movimientos en Masa para el Suelo Urbano y de Expansión Urbana – Decreto 555 de 2021 y la localización del proyecto

Fuente: Adaptado de IDIGER – Secretaría Distrital de Planeación. Modificado UT MOVIUS 2022

Este factor se espacializa para el área de influencia del componente del proyecto de la L2MB, donde se determina que no existen zonas de susceptibilidad y amenaza media y alta dentro del trazado. Las zonas con mayor potencialidad bajo estas categorías se encuentran concentradas en los cerros de Suba en materiales asociados a la Formación Cacho y Guaduas, las cuales no serán intervenidas por las obras subterráneas ni superficiales del proyecto, Figura 11.

La correlación de los resultados de la zonificación de los eventos amenazantes relacionados con morfodinámica que incluye erosión concentrada y remoción en masa de acuerdo con las condiciones específicas de sensibilidad ambiental se relacionan en la Tabla 12.

Tabla 12. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en eventos amenazantes relacionados con procesos erosivos concentrados y de remoción en masa

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Ocurrencia de fenómenos de erosión y remoción en masa	Fragilidad	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico dado que no hay presencia de zonas de pendientes escarpadas, en rocas altamente fracturadas o depósitos coluviales afectadas por movimientos de diverso tipo, especialmente deslizamientos complejos. <u>Criterio:</u> Zonas con laderas muy abruptas a

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
		escarpadas con rangos de pendientes mayores a 25%, en unidades geomorfológicas de origen denudacional y estructural con geoformas de laderas abruptas a escarpadas, cerros en rocas meteorizadas y valles con alta incisión sobre materiales aluviales no consolidadas
	Alta Sensibilidad	
	Mediana Sensibilidad	Criterio: involucra zonas de pendientes entre moderadamente inclinadas a moderadamente escarpadas del terreno (7%-25%), superficie de concavidad de la ladera, media a alta rugosidad y baja a media densidad de drenaje, así como depósitos fluvioglaciares, rocas blandas o intermedias y fracturamiento medio a alto, que combinadas con una incidencia media de la lluvia y sismo y alta intervención antrópica generar un escenario de estabilidad intermedio.
	Baja Sensibilidad	En el área de influencia del proyecto, esta condición de sensibilidad se distribuye a lo largo de todo el trazado, debido a que las geoformas son fluvio lacustres de pendientes inferiores al 7%. Criterio: Zonas de muy baja ocurrencia a movimientos en masa por su baja pendiente, poca curvatura, baja rugosidad, media a muy alta densidad de drenaje, así como rocas de mayor dureza y menor fracturamiento y /o depósitos finogranulares con cierta consolidación, que combinados con una baja influencia antrópica genera un escenario de estabilidad morfológica.
	Muy baja Sensibilidad o potencialidad	En el área de influencia del proyecto, corresponde a zonas que actualmente no evidencian movimientos en masa activos o latentes, presentan una susceptibilidad baja de inestabilidad de las laderas. En general las pendientes van de bajas a medias. Presentan una incidencia baja a moderada de los factores detonantes lluvia, sismo y antrópico. La probabilidad espacial de ocurrencia de movimientos en masa es baja, con Índices de Amenaza Relativa menores a 0,43.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.1.2.4. Zonificación de las área de Riesgos definitiva

Teniendo en cuenta los anteriores factores desarrollados anteriormente, se obtiene el mapa intermedio de la unidad de zonificación ambiental de Áreas de Riesgos como se describe en la Tabla 13.

Tabla 13. Condiciones específicas de sensibilidad registradas en el territorio para la unidad de zonificación de Áreas de Riesgo

Unidad de Zonificación	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Áreas de Riesgos	Fragilidad	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico dado que no hay presencia de zonas de pendientes escarpadas, en rocas altamente fracturadas o depósitos coluviales afectadas por movimientos de diverso tipo, especialmente deslizamientos complejos.
	Alta Sensibilidad	Se identifica esta sensibilidad en 18,77 ha del área de influencia del componente de hidrología que corresponde al 10,38% asociadas al área de inundación alta en las subcuencas de los ríos Botello, Subachoque, Bojacá, Bogotá, humedal Gualí y Canal San Francisco.
	Mediana Sensibilidad	Se identifica esta sensibilidad en 4,28 ha que corresponde al 2,4% del área de influencia del componente de hidrología asociadas a las áreas de inundación media dentro de las subcuencas de los ríos Botello, Subachoque, Bojacá, Bogotá, humedal Gualí y Canal San Francisco.
	Baja Sensibilidad	Se identifica esta sensibilidad en 157,73 ha del área de influencia del componente de hidrología que corresponde al 87,25% del total, teniendo en cuenta las zonas asociadas a las subcuencas de la zona con geoformas que denotan procesos antiguos de inundación y avenidas torrenciales y a que el resto del corredor férreo se caracteriza por planicies y llanuras aluviales, por lo que no existen sitios críticos inestables o propensos a fenómenos de deslizamiento en el corredor.
	Muy baja Sensibilidad o potencialidad	No se presenta este tipo de sensibilidad dentro del área de influencia del medio abiótico, teniendo en cuenta que las áreas de baja sensibilidad asociadas a la zonificación geotécnica se superponen en el área de potencialidad establecida en las temáticas de inundación y torrencialidad.

Fuente: UT MOVIUS, 2022



Figura 12. Zonificación áreas de riesgo
Fuente: UT MOVIOUS 2022

En conclusión, en el área de influencia del medio abiótico para la unidad de zonificación de áreas de riesgos se presenta principalmente de áreas con baja sensibilidad, asociadas a registros que dan cuenta de áreas con amenaza baja a las inundaciones.

6.4.1.1.3. Zonificación ambiental resultante para el Medio Abiótico

Teniendo en cuenta el cruce cartográfico de las dos unidades de zonificación ambiental correspondiente a las áreas de recuperación ambiental y áreas de riesgo se obtiene el mapa de zonificación ambiental del medio abiótico (plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0102_V01).

La zonificación ambiental para el medio abiótico ocupa en su mayoría zonas de sensibilidad baja (63,70% del área de influencia del medio abiótico como se presenta en la Tabla 14), asociado principalmente a las áreas donde se observan geoformas que denotan procesos antiguos de inundación

Las áreas establecidas de mediana sensibilidad (el 5,54% del área de influencia del medio abiótico), corresponden a las zonas aledañas al río Bojacá, canal salitre y canal cafam en donde las geoformas denotan procesos intermitentes y áreas con algún evento histórico de inundación que haya sido identificado (Figura 13).

Las zonas de alta sensibilidad, el 30,76 %, se localizan fundamentalmente, en el sector aledaño al río Bogotá, asociado a riesgo de inundación alto, así como en las zonas aledañas al canal salitre y canal cafamen donde las geoformas denotan procesos activos o inundaciones periódicas.



Figura 13. Zonificación ambiental del medio abiótico

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

Tabla 14. Zonificación ambiental para el Medio Abiótico

Categoría de Zonificación	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas en condición de Fragilidad	0	0
Áreas con Alta Sensibilidad	72,66	30,76
Áreas con Mediana Sensibilidad	13,09	5,54
Áreas con Baja Sensibilidad	150,46	63,70
Áreas con Potencialidad	0	0
Total Área de Influencia Medio Abiótico	236,21	100

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

6.4.1.2. Medio biótico

Para la evaluación y análisis de las Áreas de Especial Interés Ambiental - AEIA, cuatro tipos de áreas son consideradas de acuerdo con la normatividad establecida por las autoridades ambientales para su protección, debido a su relevancia ecosistémica, o por tener importancia desde el punto de vista ecológico en el área de estudio por los resultados obtenidos de la caracterización biótica. Estas áreas son evaluadas en el área de influencia biótica, también llamada área de influencia indirecta biótica del proyecto y corresponden a las siguientes:

- (i) Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional
- (ii) Zonas en protección a nivel local
- (iii) Cobertura vegetal
- (iv) Hábitat para fauna

Las áreas regidas bajo la normatividad ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS y Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN corresponden a las Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional. A su vez, las Zonas en protección a nivel local, están enmarcadas dentro del POT de Bogotá D.C. adoptado mediante el Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

Las coberturas vegetales constituyen un atributo importante en las zonas presentes del área de influencia biótica del proyecto, por constituirse entre otros aspectos, en lugares de refugio y de oferta de hábitat para la fauna silvestre. Por lo anterior, este tipo de áreas son consideradas en el análisis de las Áreas de Especial Interés Ambiental.

La zonificación ambiental para el medio biótico se obtuvo a partir de la superposición de la sensibilidad ambiental obtenida para las siguientes áreas de análisis, de acuerdo con los factores o atributos seleccionados para su evaluación, como se muestra en la Tabla 15.



Tabla 15. Estructura de análisis para la zonificación del medio Biótico

Factor o atributo en análisis	Unidades de análisis de la sensibilidad			Medio en zonificación
Estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica: extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad en el área de influencia biótica (AII)	Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)	Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional:	(i) Sitio Ramsar: Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, y humedal La Conejera.	Zonificación Medio Biótico
Reservas Distritales de humedal: extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad en el área de influencia biótica (AII)		De carácter internacional: Estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica	(ii) AICA Humedales de la Sabana de Bogotá.	
		Zonas en protección a nivel local: EEP POT de Bogotá D.C. Decreto 555 de 2021	Zonas de conservación: Sistema Distrital de Áreas Protegidas/ Reservas Distritales de Humedal/ Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera	

Factor o atributo en análisis	Unidades de análisis de la sensibilidad			Medio en zonificación
Sistema hídrico: extensión en hectáreas y su nivel sensibilidad en el área de influencia biótica (All)			Áreas de especial importancia ecosistémica/Sistema Hídrico/Cuepos de aguas naturales y artificiales/ Presencia de Río Salitre, canal Cafam, canal Salitre, Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, Lago Club Los Lagartos	
Subzonas del POMCA del río Bogotá: extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad en el área de influencia biótica (All)		Zonas en protección a nivel local: POMCA del río Bogotá	Áreas complementarias para la conservación / Áreas provenientes de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá / Presencia de ARE-Humedal-Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes	
Coberturas naturales y artificializadas: extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad en el área de influencia biótica (All)		Cobertura vegetal		
Hábitat para la fauna: extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad para las coberturas más favorables para el desarrollo de la fauna en el área de influencia biótica (All), se consideran sectores de importancia que proveen recursos para las aves residentes y migratorias, presentan mayor valor aquellas zonas que albergan especies con distribución restringida, raras o amenazadas		Hábitat para la fauna		

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.2.1. Áreas de Especial Interés Ambiental

6.4.1.2.1.1. Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional

En relación con las Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional, en la Tabla 16 se presentan el tipo de área, la categoría y los factores o atributos considerados en la evaluación de estas áreas en el área de influencia biótica. Se encontró un total de tres áreas de carácter internacional catalogadas como áreas de protección dentro de la categoría de estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica, las cuales corresponden a dos Sitios Ramsar del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera. La otra área corresponde al AICA Humedales de la Sabana de Bogotá.

Tabla 16. Áreas protegidas y en protección a nivel internacional, nacional y regional evaluadas en el área de influencia biótica

Tipo de área	Categoría	Factor o atributo evaluado	Presencia en el área de influencia biótica
Áreas protegidas	Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP	Sistema de Parques Nacionales: parque nacional natural, área natural única, santuario de flora y fauna, vía parque	No
		Reservas forestales protectoras nacionales	No
		Distritos de manejo integrado nacional	No
		Reservas forestales protectoras regionales	No
		Parque natural regional	No
		Distrito regional de manejo integrado	No
		Distrito de conservación de suelos	No
		Áreas de recreación	No
		Reservas naturales de la sociedad civil	No
Áreas de protección	De carácter internacional: estrategias complementarias para la conservación de la	Sitios Ramsar	Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá:

Tipo de área	Categoría	Factor o atributo evaluado	Presencia en el área de influencia biótica
	diversidad biológica		Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera
		Reservas de la biósfera	No
		Área Importante para la Conservación de las aves de Colombia y del Mundo - AICAS	AICA Humedales de la Sabana de Bogotá
		Patrimonio de la humanidad	No
	De carácter nacional: protección y manejo de los recursos naturales renovables	Reservas forestales de Ley 2da de 1959	No
	De carácter nacional y regional: Ecosistemas estratégicos	Páramos, bosques secos o manglares	No
		CONPES 3680	No
		Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del río Bogotá	No

Fuente: UT MOVIUS, 2022

- Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica (factor 1: Sitios Ramsar y AICA)

A continuación en la Tabla 17 se presentan las condiciones específicas de sensibilidad en el área de influencia biótica, de las Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica dentro de las áreas en protección y bajo la categoría de las zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional, cuyo factor o atributo en evaluación corresponde a los sitios Ramsar y el AICA.

Tabla 17. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad de las Estrategias Complementarias	Muy alta	No aplica
	Alta	Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
para la conservación de la diversidad biológica en el área de influencia biótica		del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera por constituirse en estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica de carácter internacional. Con una extensión de 7,37 ha se constituyen en áreas de alta sensibilidad.
	Media	AICA Humedales de la Sabana de Bogotá a excepción de los humedales los cuales son de alta sensibilidad. Con una extensión de 41,30 ha se catalogan como áreas de sensibilidad media, al poseer en su mayor parte territorios transformados con el predominio de coberturas artificializadas de pastos limpios y tejido urbano continuo.
	Baja	No aplica
	Potencialidad	Resto del área de influencia biótica que no se encuentra en las categorías de alta y media sensibilidad. Posee una extensión de 71,64 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 14 se visualiza la localización de las Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica y su categoría de sensibilidad en el área de influencia biótica.

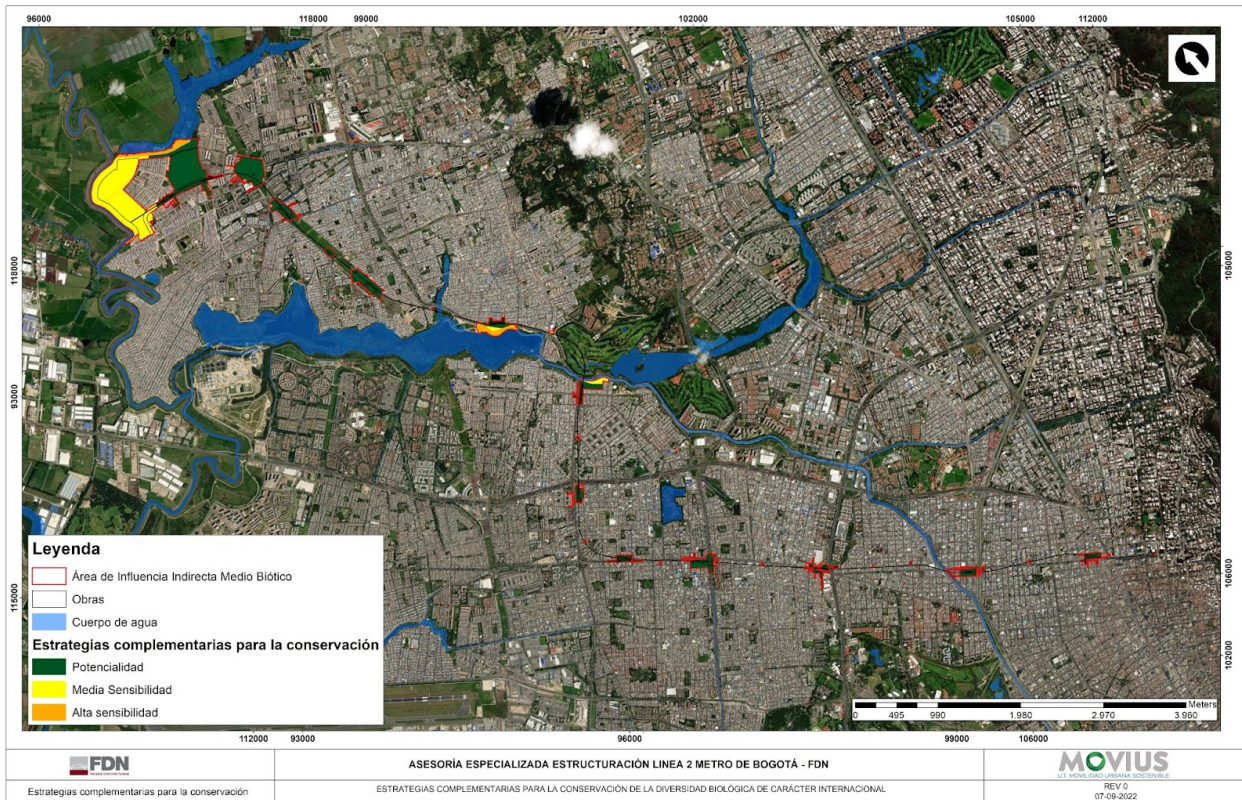


Figura 14. Estrategias Complementarias para la conservación de la diversidad biológica
Fuente: UT MOVIVUS, 2022

6.4.1.2.1.2. Zonas en protección a nivel local

Con respecto a las zonas en protección local se evalúa su presencia en el área de influencia biótica de acuerdo con lo establecido para la Estructura Ecológica Principal por el POT de Bogotá D.C. Decreto 555 de 2021 y el POMCA del río Bogotá. En la Tabla 18 se presentan los elementos de la EEP que son cruzados por la L2MB de manera subterránea y a los cuales se les evalúa su sensibilidad.

Tabla 18. Componentes, categorías y elementos de la EEP que son cruzados por la L2MB

Componente	Categoría	Elemento	Área	Nombre
Zonas de conservación	Sistema Distrital de Áreas Protegidas	Reservas Distritales de Humedal	Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes	Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes
Áreas de especial importancia	Sistema Hídrico	Cuerpos de agua naturales	Ríos quebradas y sus rondas	Río Salitre

Componente	Categoría	Elemento	Área	Nombre
ecosistémica			Canales y sus rondas	Canal Cafam
			Canales y sus rondas	Canal Salitre
			Humedales no declarados anteriormente como reserva y sus rondas	Humedal Juan Amarillo
		Cuerpos de agua artificiales	Lagos o lagunas artificiales	Lago Club Los Lagartos
Áreas complementarias para la conservación	Subzona de importancia ambiental de los POMCA	Áreas provenientes de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá	Conservación y protección ambiental/Área de Restauración / Área de Restauración Ecológica - ARE	ARE-Humedal-Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes
			Uso Múltiple/Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales/Áreas Agrosilvopastoriles	Sistemas forestales protectores (FPR)
			Uso Múltiple/Áreas urbanas/Áreas urbanas, municipales y distritales	Áreas urbanas municipales y distritales (ZU)

Fuente: UT MOVIUS, 2022

- Zonas de conservación: Sistema Distrital de Áreas Protegidas / Reservas Distritales de Humedal (factor 1 Zonas en protección a nivel local: Humedales Juan Amarillo o Tibabuyes y humedal La Conejera)

A continuación en la Tabla 19 se presentan las condiciones específicas de sensibilidad en el área de influencia biótica, de las Zonas de conservación del Sistema Distrital de Áreas Protegidas, cuyo factor o atributo en evaluación corresponden al Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el Humedal La Conejera.

Tabla 19. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Zonas de conservación del Sistema Distrital de Áreas Protegidas

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad de las Reservas Distritales de Humedal en el área de influencia biótica	Muy alta	No aplica
	Alta	Reservas Distritales de Humedal: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera por constituirse en Zonas de conservación de la ciudad. Con una extensión de 7,37 ha se constituyen en áreas de alta sensibilidad.
	Media	No aplica
	Baja	No aplica
	Potencialidad	Resto del área de influencia biótica que no se encuentra en la categoría de alta sensibilidad. Posee una extensión de 112,93 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 15 se visualiza la localización de las Zonas de conservación del Sistema Distrital de Áreas Protegidas y su categoría de sensibilidad en el área de influencia biótica.



Figura 15. Zonas de de conservación del Sistema Distrital de Áreas Protegidas
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- Áreas de especial importancia ecosistémica/Sistema Hídrico/Cuerpos de aguas naturales y artificiales (factor 2 Zonas en protección a nivel local: Río Salitre, canal Cafam, canal Salitre, Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, Lago Club Los Lagartos)

A continuación en la Tabla 20 se presentan las condiciones específicas de sensibilidad en el área de influencia biótica, del Sistema Hídrico, cuyo factor o atributo en evaluación corresponden a los cuerpos de agua loticos del Río Salitre, canal Cafam y canal Salitre; y los cuerpos de agua lénticos correspondientes al Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, el Humedal La Conejera y el Lago Club Los Lagartos.

Tabla 20. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Áreas de especial importancia ecosistémica del Sistema Hídrico

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad del Sistema Hídrico en el área de influencia	Muy alta	No aplica
	Alta	Sistema Hídrico: Cuerpos de agua lenticos naturales del Humedal Juan Amarillo o

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
biótica		Tibabuyes y el Humedal La Conejera; y el cuerpo de agua artificial del Lago Club Los Lagartos, e igualmente lo conforman los cuerpos de agua lóticos naturales: Río Salitre, canal Cafam y canal Salitre por constituirse en áreas de importancia ecosistémica. Con una extensión de 13,74 ha se constituyen en áreas de alta sensibilidad.
	Media	No aplica
	Baja	No aplica
	Potencialidad	Resto del área de influencia biótica que no se encuentra en la categoría de alta sensibilidad. Posee una extensión de 106,56 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 16 se visualiza la localización de las Áreas de especial importancia ecosistémica del Sistema Hídrico en el área de influencia biótica.



Figura 16. Áreas de especial importancia ecosistémica del Sistema Hídrico
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- Áreas complementarias para la conservación / Áreas provenientes de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá (factor 3: Zonas en protección a nivel local: subzona de importancia ambiental: Conservación y protección ambiental)

A continuación en la Tabla 21 se presentan las condiciones específicas de sensibilidad en el área de influencia biótica, de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá, cuyo factor o atributo en evaluación corresponde a la zona de Conservación y protección ambiental del Área de Restauración Ecológica - ARE del humedal Juan Amarillo o Tibauyes. En el área de influencia biótica también se encuentran otras subzonas del POMCA del río Bogotá, las cuales no están en la subzona de importancia ambiental, correspondiendo estas a la zona de Uso Múltiple dedicadas a la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales; y a áreas urbanas, municipales y distritales.

Tabla 21. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las Áreas complementarias para la conservación de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad de las Áreas complementarias para la	Muy alta	No aplica
	Alta	Zona de Conservación y protección ambiental,

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
conservación de la subzona de importancia ambiental del POMCA del Río Bogotá el área de influencia biótica		Área de Restauración Ecológica - ARE del humedal Juan Amarillo, por constituirse en un lugar de restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, generado por su alteración o degradación. Con una extensión de 10,92 ha se constituyen en áreas de alta sensibilidad.
	Media	Corresponde a las áreas con Sistemas forestales protectores (FPR) donde se realizan actividades de producción sostenible, bajo el cumplimiento de la normatividad vigente. Con una extensión de 36,57 ha se constituyen en áreas de sensibilidad media.
	Baja	No aplica
	Potencialidad	Comprende las Áreas urbanas municipales y distritales (ZU) y entre los usos se encuentran la explotación de recursos naturales y actividades análogas como la minería, transformación de productos derivados, entre otras, bajo el cumplimiento de la normatividad vigente. Posee una extensión de 72,82 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 17 se visualiza la localización de las Áreas complementarias para la conservación, en especial las áreas de Conservación y protección ambiental, de la subzona de importancia ambiental del POMCA del Río Bogotá en el área de influencia biótica.

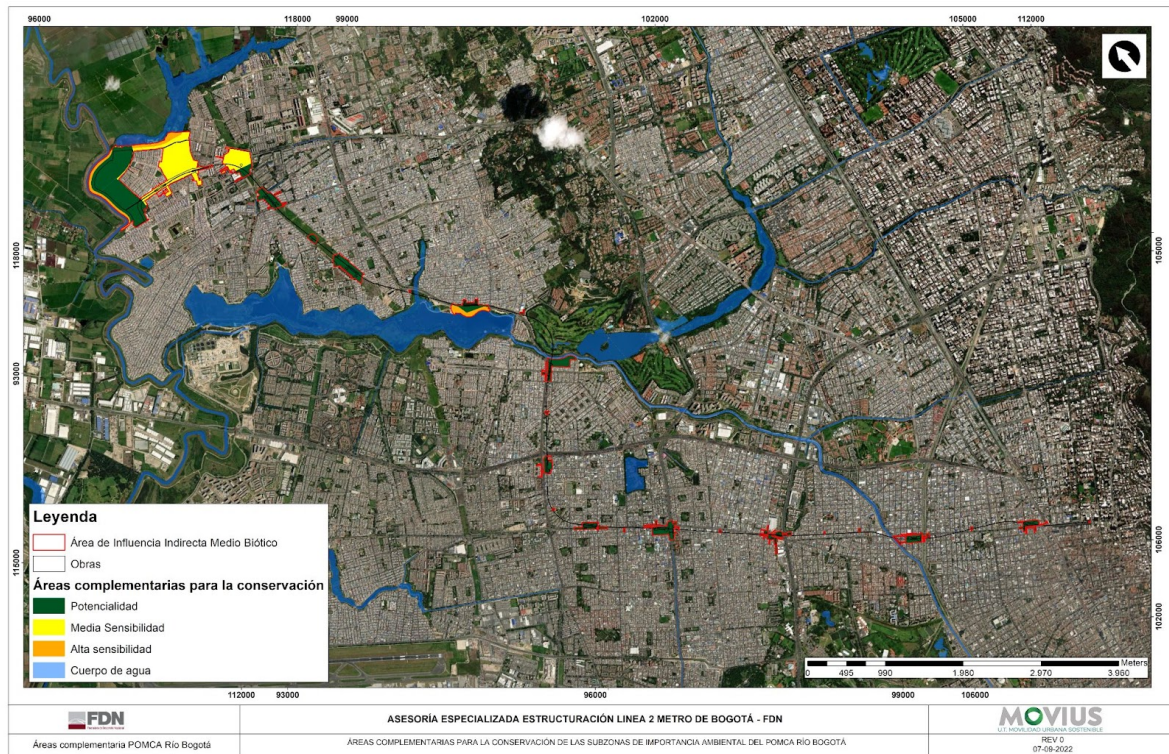


Figura 17. Áreas complementarias para la conservación de la subzona de importancia ambiental del POMCA del Río Bogotá Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.2.1.3. Cobertura vegetal

Al tratarse de un proyecto con intervención urbana, las coberturas en el Área de Influencia Biótica están caracterizadas en general por la presencia de pastos. Se encuentran un total de nueve coberturas, con el predominio de coberturas de Pastos limpios seguidos por las Zonas verdes urbanas. Las demás coberturas que les siguen en orden descendente son la Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, el Tejido urbano continuo, los Pastos enmalezados, el Bosque de galería y ripario, la Vegetación secundaria o en transición, los Cuerpos de agua artificiales y los Canales. Las coberturas de mayor importancia ecológica por ser coberturas naturales, están representadas en el área por el Bosque de galería y ripario, y la Vegetación secundaria o en transición. En la Tabla 22 se presenta la extensión de las coberturas presentes en el área de influencia biótica.

Tabla 22. Coberturas en el área de influencia biótica

Cobertura			Área de influencia biótica (All)	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Área (ha)	Área (%)
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	12,35	10,27

Cobertura			Área de influencia biótica (AII)	
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Área (ha)	Área (%)
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	14,51	12,06
	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Zonas verdes urbanas	29,77	24,75
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos limpios	55,74	46,33
		Pastos enmalezados	3,44	2,86
Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque de galería y ripario	3,18	2,64
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	0,64	0,53
Superficies de agua	Aguas continentales	Canales	0,04	0,03
		Cuerpos de agua artificiales	0,63	0,53
Suma total			120,31	100,00

Fuente: UT MOVIUS, 2022

A continuación en la Tabla 23 se presentan las condiciones específicas de sensibilidad de las coberturas presentes en el área de influencia biótica, cuyo factor o atributo en evaluación corresponde a las coberturas naturales y artificializadas, con énfasis en las coberturas vegetales.

Tabla 23. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para las coberturas en el área de influencia biótica

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad de las coberturas naturales y artificializadas, con énfasis en las coberturas vegetales en el área de influencia biótica	Muy alta	No aplica
	Alta	Bosque de galería y ripario (3,18 ha), Vegetación secundaria o en transición (0,64 ha), y los canales y cuerpos de agua artificiales (0,67 ha) por ser lugares con componentes naturales y que preservan la biodiversidad . Con una extensión de 4,49 ha se constituyen en áreas de alta sensibilidad.
	Media	Corresponde a las Zonas verdes urbanas (29,77 ha), Pastos limpios (55,74 ha), pastos enmalezados (3,44 ha), por ser áreas con vegetación transformada. Con una extensión de 88,95 ha se constituyen en áreas de sensibilidad media.

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
	Baja	No aplica
	Potencialidad	Comprende las áreas transformadas con Tejido urbano continuo (12,35 ha); y la Red vial, ferroviaria y de terrenos asociados (14,51 ha). Posee una extensión de 26,86 ha.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 18 se visualiza la localización de las coberturas en el área de influencia biótica.

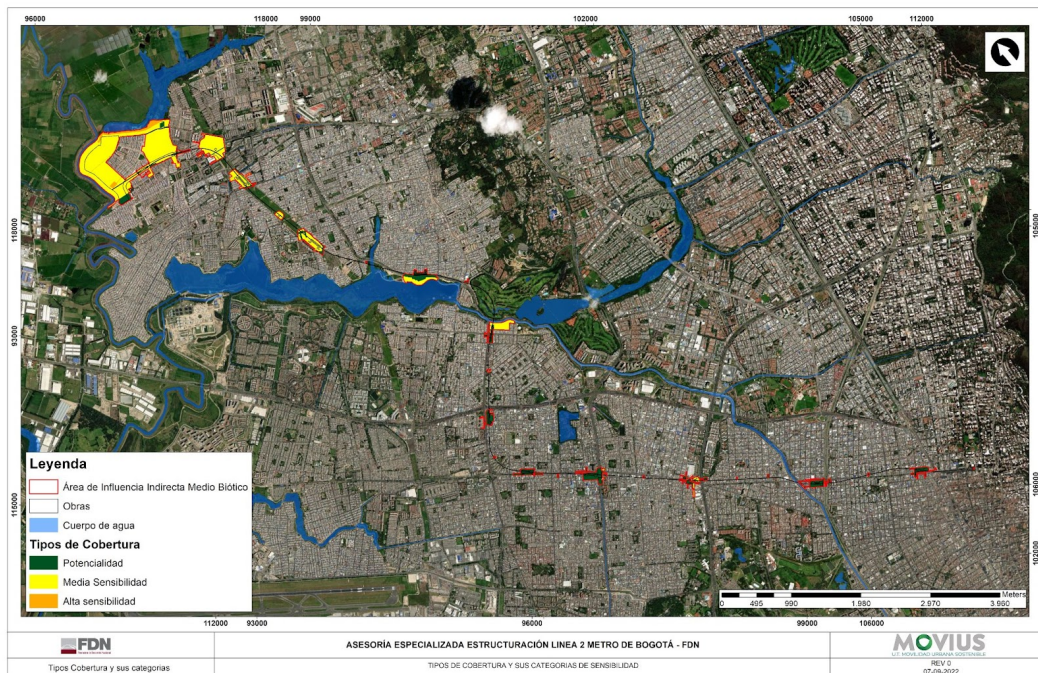


Figura 18. Coberturas en el área de influencia biótica .

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.2.1.4. Hábitat para fauna

De acuerdo con la caracterización realizada de fauna en el área de influencia biótica, las coberturas ofrecen variedad de hábitats en donde encuentran oferta alimenticia, sitios de refugio, o lugares de paso hacia ecosistemas naturales con mayor conservación en búsqueda de hábitats favorables para su reproducción. Las coberturas vegetales con presencia de estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos, y con mayor riqueza y diversidad de flora, son los más propicios para el

establecimiento y desarrollo de las poblaciones de fauna. Estos se encuentran representados principalmente en el área de influencia biótica por el Bosque de galería o ripario y la vegetación secundaria o en transición. En la Tabla 24 se encuentran los hábitats de fauna encontrados en el área de influencia biótica.

Tabla 24. Hábitats de fauna y su relación con las coberturas presentes en el área de influencia biótica

Cobertura	Hábitat
Pastos limpios	Áreas abiertas
Zonas verdes urbanas	Áreas abiertas
Pastos enmalezados	Áreas abiertas
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Áreas artificiales
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	Áreas húmedas y superficies de agua
Instalaciones recreativas	Áreas abiertas
Pastos limpios	Áreas abiertas
Canales	Áreas húmedas y superficies de agua
Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria o en transición
Bosque de galería o ripario	Bosque de galería o ripario

Fuente: UT MOVIUS, 2022

A continuación en la Tabla 25 se presentan las condiciones específicas de sensibilidad de los hábitat de fauna presentes en el área de influencia biótica, cuyo factor o atributo en evaluación corresponde a las coberturas más favorables para el desarrollo de las poblaciones de fauna.

Tabla 25. Condiciones específicas de sensibilidad registradas para los hábitat de la fauna



Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Extensión en hectáreas y su nivel de sensibilidad de las coberturas naturales y artificializadas, con énfasis en las coberturas vegetales en el área de influencia biótica	Muy alta	No aplica
	Alta	Comprenden aquellas áreas que de acuerdo con la caracterización son importantes para la fauna, y que corresponde a los bosques de galería, y de vegetación secundaria; las Áreas húmedas y superficies de agua (Vegetación

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
		acuática sobre cuerpos de agua, canales y cuerpos de agua artificiales), y las Áreas abiertas (coberturas de pastos limpios, zonas verdes urbanas, y pastos enmalezados). Estas además constituyen áreas de importancia para especies de importancia, con mayores requerimientos de hábitats conservados, raras, amenazadas o endémicas; sumado al hecho que son zonas de paso de especies migratorias. Con una extensión de 93,44 ha se constituyen en áreas de alta sensibilidad.
	Media	Corresponde a las Áreas artificiales (Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, y Tejido urbano continuo) que se constituyen en lugares de paso o de oferta alimenticia para las especies de fauna generalistas. Con una extensión de 26,86 ha conforman áreas de sensibilidad media.
	Baja	No aplica
	Potencialidad	No aplica

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 19 se visualiza la localización de las categorías de sensibilidad de los hábitats para la fauna en el área de influencia biótica.

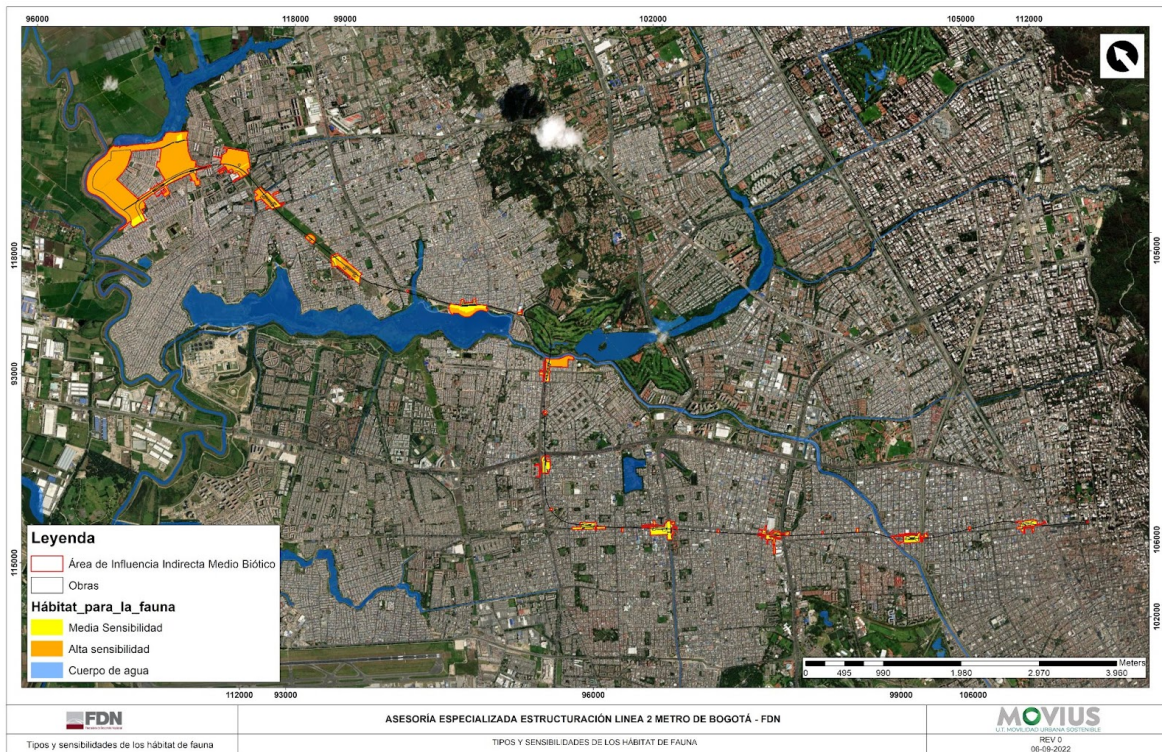


Figura 19. Hábitat para la fauna en el área de influencia biótica
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

6.4.1.2.2. Zonificación ambiental resultante del Medio Biótico

Teniendo en cuenta la superposición de las categorías de sensibilidad obtenidas para los cuatro tipos de áreas analizadas correspondientes a las (i) Zonas protegidas o de protección a nivel internacional, nacional y regional; (ii) Zonas en protección a nivel local; (iii) Cobertura vegetal, y (iv) Hábitat para la fauna, a partir de la evaluación de los factores seleccionados, se obtuvo para las Áreas de Especial Importancia Ecológica - AEIA dos categorías de sensibilidad: áreas de alta sensibilidad que cubren el 78% del área de influencia biótica y áreas de sensibilidad media con una cobertura del 22%. (plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0104_V01 Zonificación del medio biótico).

La categoría de sensibilidad alta para las Áreas de Especial Importancia Ecológica - AEIA, se debe a la presencia de la siguientes áreas:



- Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera por constituirse en estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica de carácter internacional.
- Reservas Distritales de Humedal: Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal La Conejera por constituirse en Zonas de conservación de la ciudad.
- Sistema Hídrico: Cuerpos de agua lenticos naturales del Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el Humedal La Conejera; y el cuerpo de agua artificial del Lago Club Los Lagartos, e igualmente lo conforman los cuerpos de

agua lóaticos naturales: Río Salitre, canal Cafam y canal Salitre por constituirse en áreas de importancia ecosistémica.

- Zona de Conservación y protección ambiental, Área de Restauración Ecológica - ARE del humedal Juan Amarillo, por constituirse en un lugar de restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, generado por su alteración o degradación.
- Bosque de galería y ripario (3,18 ha), Vegetación secundaria o en transición (0,64 ha), y los canales y cuerpos de agua artificiales (0,67 ha) por ser lugares con componentes naturales y que preservan la biodiversidad.
- Áreas que de acuerdo con la caracterización son importantes para la fauna, y que corresponden a los bosques de galería, y de vegetación secundaria; las Áreas húmedas y superficies de agua (Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, canales y cuerpos de agua artificiales), y las Áreas abiertas (coberturas de pastos limpios, zonas verdes urbanas, y pastos enmalezados). Estas además constituyen áreas de importancia para especies de importancia, con mayores requerimientos de hábitats conservados, raras, amenazadas o endémicas; sumado al hecho que son zonas de paso de especies migratorias.

En la tabla Tabla 26 se presentan las categorías de sensibilidad obtenidas para la zonificación ambiental del medio biótico y en la Figura 20 se visualiza su distribución espacial.

Tabla 26. Zonificación ambiental para el Medio Biótico

Categoría de Zonificación	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas en condición de Fragilidad	0	0
Áreas con Alta Sensibilidad	94,05	78
Áreas con Mediana Sensibilidad	26,26	22
Áreas con Baja Sensibilidad	0	0
Áreas con Potencialidad	0	0
Total Área de Influencia Medio Biótico	120,31	100

Fuente: UT MOVIUS 2022

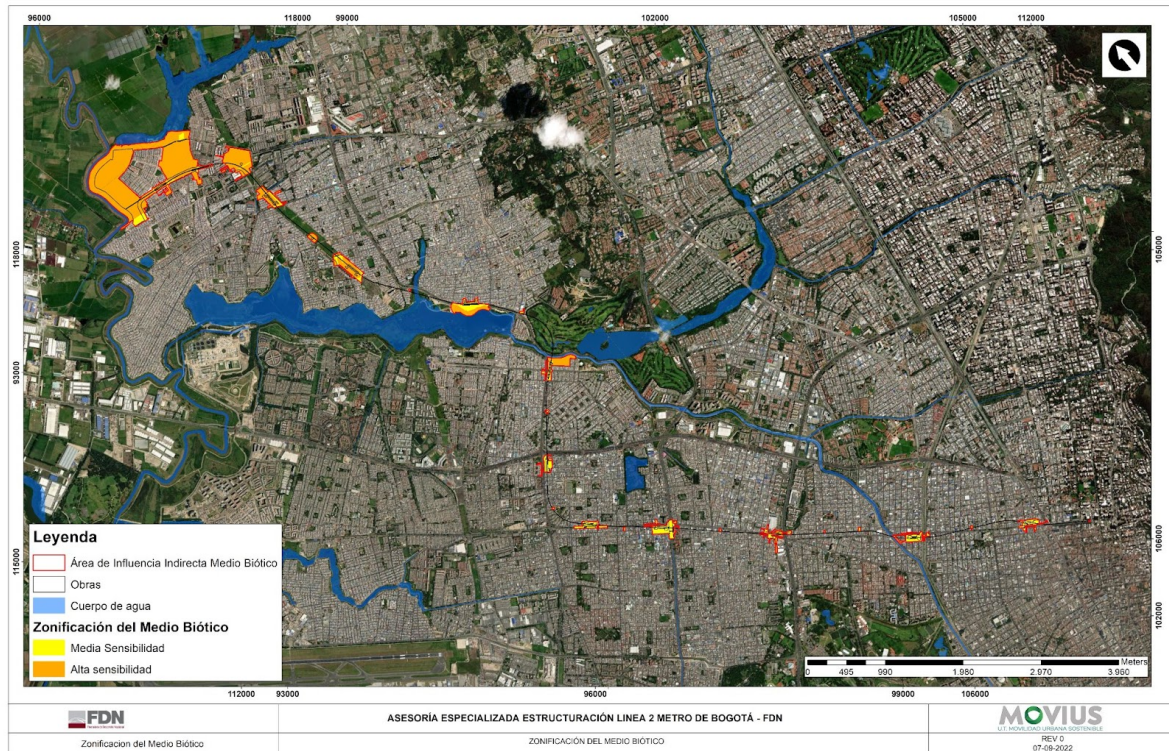


Figura 20. Zonificación ambiental del medio Biótico

6.4.1.3. Medio socioeconómico

La zonificación ambiental para el medio socioeconómico se obtuvo a partir de la superposición de la sensibilidad ambiental obtenida para las siguientes áreas de análisis i) Áreas de producción económica y ii) Áreas de importancia social, las cuales, han sido obtenidas de los diferentes factores o atributos de análisis, como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27. Estructura de análisis para la zonificación del medio Socioeconómico.

Factor o atributo en análisis	Unidades de análisis de la sensibilidad	Medio en Zonificación
Concentración de actividades comerciales	Áreas de producción Económica	Zonificación Medio Socioeconómico
Áreas de actividad económica reglamentada		
Asentamientos humanos. Usos del suelo reglamentados	Áreas de importancia social	

Factor o atributo en análisis	Unidades de análisis de la sensibilidad	Medio en Zonificación
Infraestructura física y social. Usos y oferta		
Importancia histórica y cultural		

Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.3.0.1. Áreas de producción económica

Corresponden a las áreas de actividad económica reglamentada y a las áreas de concentración de actividades comerciales.

Área de actividad económica reglamentada

La identificación se adelantó considerando lo establecido por el POT de Bogotá D.C. Decreto 555 de 2021 “Bogotá Reverdece 2022 - 2035” considerando para las áreas de sensibilidad alta las áreas con normatividad especial (zonas francas y aduaneras) puertos, aeropuertos, terminales de transporte, parques industriales, identificando que sobre el corredor predominan las áreas de sensibilidad media con uso de suelo económico contempladas en el POT (comercial, industrial, logístico) que cubre el área de las cuatro primeras estaciones es decir hasta la Avenida Boyacá.

Con respecto a las áreas de baja sensibilidad de acuerdo con el POT vigente se establece las áreas de uso de suelo residencial y económico, el cual se identifica en el corredor desde la Avenida Boyacá hasta la zona de patio taller y como potencial de usos de suelo diferentes a actividades económicas que se localizan en la zona de patio taller, cul lo Lagartos y un área sobre la Av. Carrera 68.

En la Tabla 28, se presentan las condiciones específicas para la infraestructura física y social y en la Figura 21 se ubican la infraestructura física y social en el área de influencia directa.

Tabla 28. Sensibilidad – Actividad económica reglamentada

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Áreas de actividad económica reglamentada	Muy alta	Áreas con normatividad especial (zonas francas y aduaneras) puertos, aeropuertos, terminales de transporte, parques industriales.
	Alta	Áreas de grandes superficies comerciales (Centros comerciales, plazas de mercado)
	Media	Áreas con uso de suelo económico contempladas en el POT (comercial, industrial,

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
		logístico)
	Baja	Áreas de uso de suelo residencial y económico
	Potencialidad	Áreas de usos de suelo diferentes a actividades económicas

Fuente: UT MOVIUS, 2022

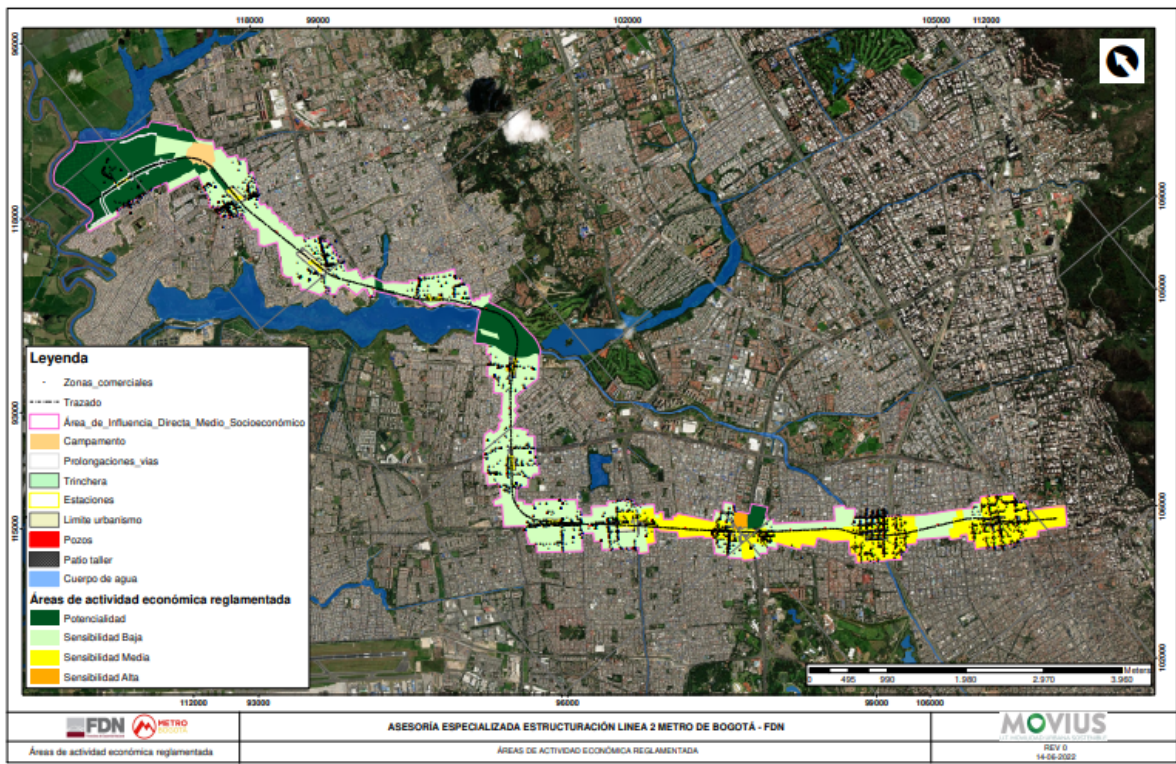


Figura 21. Áreas de importancia económica reglamentada

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Concentración de actividades comerciales

La producción económica propia de los contextos urbanos se desarrolla a través de la coexistencia de zonas mixtas de vivienda y establecimientos comerciales combinando en algunos casos las viviendas que contienen establecimientos de comercio, así como la existencia de zonas específicas de comercio o producción.

Para este análisis la identificación se realiza a partir un inventario realizado en campo el cual señaló un amplio espectro de establecimientos de acuerdo con su actividad, así como zonas específicas en las cuales se concentran algunos comerciantes respecto a su actividad, el universo del inventario corresponde a 5 814 unidades.

Con los datos se realizó la zonificación a través del algoritmo Kernel, el cual realiza análisis inteligente de datos y reconocimiento de patrones y establece rangos para la clasificación, de acuerdo con dicha clasificación las zonas con sensibilidad muy alta están entre los rangos entre 13,009 y 19,475 y se encuentra principalmente en la estación 2, de acuerdo con la ubicación de la estación proyectada, las manzanas aledañas concentran establecimientos comerciales que hacen parte de diferentes sectores comerciales conocidos localmente como el caso de las ventas de muebles, las ferreterías, las fábricas de muebles y los talleres de mecánica, con respecto a las áreas de sensibilidad media los rangos se encuentran entre 6,542 y 13,009 y corresponden a las cinco primeras estaciones que resulta concordante con el desarrollo comercial de la calle 72 y la zona de la estación 10 en la zona residencial y de comercio mixto.

Con respecto a las áreas de sensibilidad baja y potencial con rangos entre 76,374 y 6,542 se encuentran en estaciones como la 6, 7, 8, 9 y 11 se corresponden a áreas más residenciales de las localidades de Engativá y Suba, con comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido, comercio al por menor de otros artículos domésticos en establecimientos..

En la Tabla 29, se presentan las condiciones específicas para la infraestructura física y social y en la Figura 22 se ubican la infraestructura física y social en el área de influencia directa.

Tabla 29. Sensibilidad – Concentración de actividades comerciales

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Concentración de actividades comerciales	Muy alta	No aplica
	Alta	Áreas de aglomeración comercial alta (Kernel entre 13,009 y 19,475)
	Media	Áreas de aglomeración comercial media con algoritmo de Kernel entre 6,542 y 13,009
	Baja	Áreas de aglomeración comercial baja con algoritmo de Kernel entre 76,374 y 6,542
	Potencialidad	Áreas sin aglomeración comercial o inferior a 6,542

Fuente: UT MOVIUS, 2022

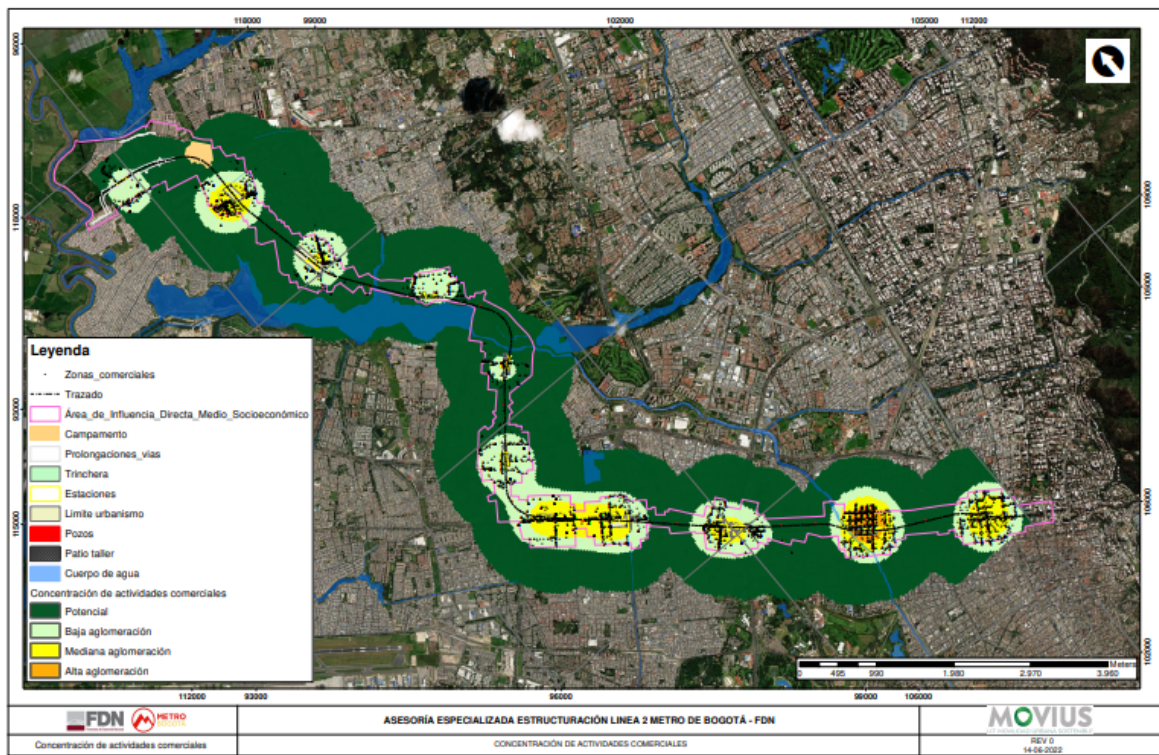


Figura 22. Concentración de actividades comerciales
Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 23 se presenta la superposición de las categorías para las áreas de importancia económica.

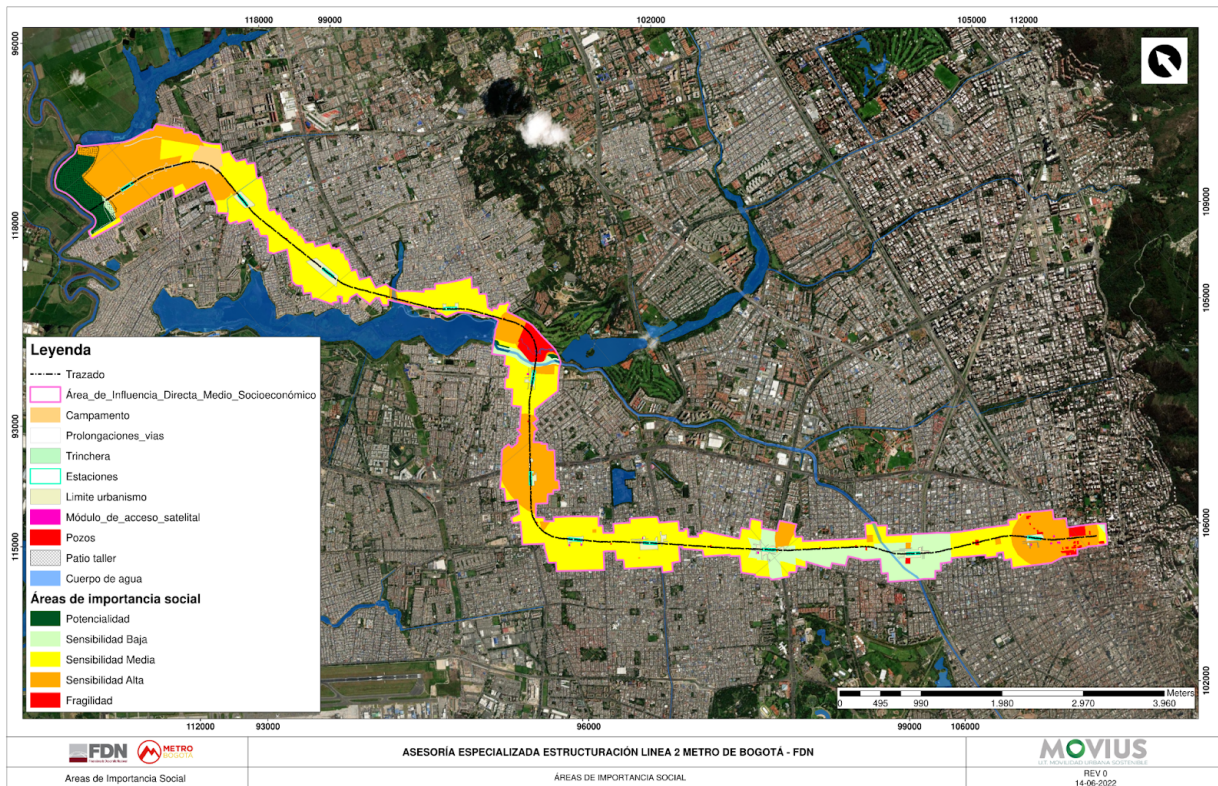


Figura 23. Áreas de importancia económica
Fuente: UT MOVIVUS, 2022

6.4.1.3.0.2. Áreas de importancia social

Corresponden a las áreas de ubicación de asentamientos humanos, de infraestructura física social y/o de importancia histórica y cultural.

Asentamientos humanos. Usos del suelo

Teniendo en cuenta que la Línea 2 del Metro de Bogotá se desarrolla sobre el área urbana de Bogotá, el factor o atributo se analizará desde los usos del suelo a fin de identificar las áreas y categoría de sensibilidad.

En la Tabla 30, se presentan las condiciones específicas para los asentamientos humanos, de acuerdo con las categorías identificadas y las particularidades del corredor en relación a los usos del suelo definidos normativamente.

Las áreas que se consideran para la zonificación corresponden a las áreas que destinan a Zonas múltiples, zona de equipamiento y deportivo recreativo, zona residencial y zona residencial neta, es decir aquellas que pueden presentar una mayor sensibilidad a los efectos o impactos del proyecto.

Las áreas como zonas residencial con comercio y servicios, zona residencial con actividad económica, son características a lo largo del corredor en el trazo entre la carrera 10 y la Av Ciudad de Cali a lo largo de la calle 72 y se consideran con una sensibilidad media frente a cambios en sus dinámicas.

El corredor cuenta con diversidad de usos entre los que se identificaron zonas denominadas como grandes superficies comerciales, zona de equipamientos colectivos, zona especial de servicios, zona de comercio aglomerado, zona de comercio cualificado y zona de servicios empresariales, las cuales frente al desarrollo del proyecto se consideran como baja sensibilidad de acuerdo con sus características y medios para asumir los efectos del proyecto. A lo largo del corredor se identifican zonas como almacenes Alkosto.

Así mismos se identificaron zonas con potencialidad como la zona del patio taller, canal río salitre, áreas en las que no se encuentran desarrollos, el área de patio taller corresponde a predios privados y un área de propiedad del IDRD.

En la Tabla 30, se presentan las condiciones específicas para los asentamientos humanos, desde la identificación de usos del suelo y en la Figura 24 se ubican la sensibilidad de los asentamientos de acuerdo con los usos del suelo en el área de influencia directa.

Tabla 30. Sensibilidad – Asentamientos humanos. Usos del suelo

Factor/ Atributo	Categoría de Sensibilidad para Zonificación	Criterios de Sensibilidad
Asentamientos humanos	Muy alta	No se identifican zonas con estas características.
	Alta	Zonas múltiples, zona de equipamiento y deportivo recreativo, zona residencial y zona residencial neta
	Media	Zona residencial con comercio y servicios, zona residencial con actividad económica.
	Baja	Grandes superficies comerciales, zona de equipamientos colectivos, zona especial de servicios, zona de comercio aglomerado, zona de comercio cualificado y zona de servicios empresariales
	Potencialidad	Zona de patio taller, canal río salitre

Fuente: UT MOVIUS, 2022

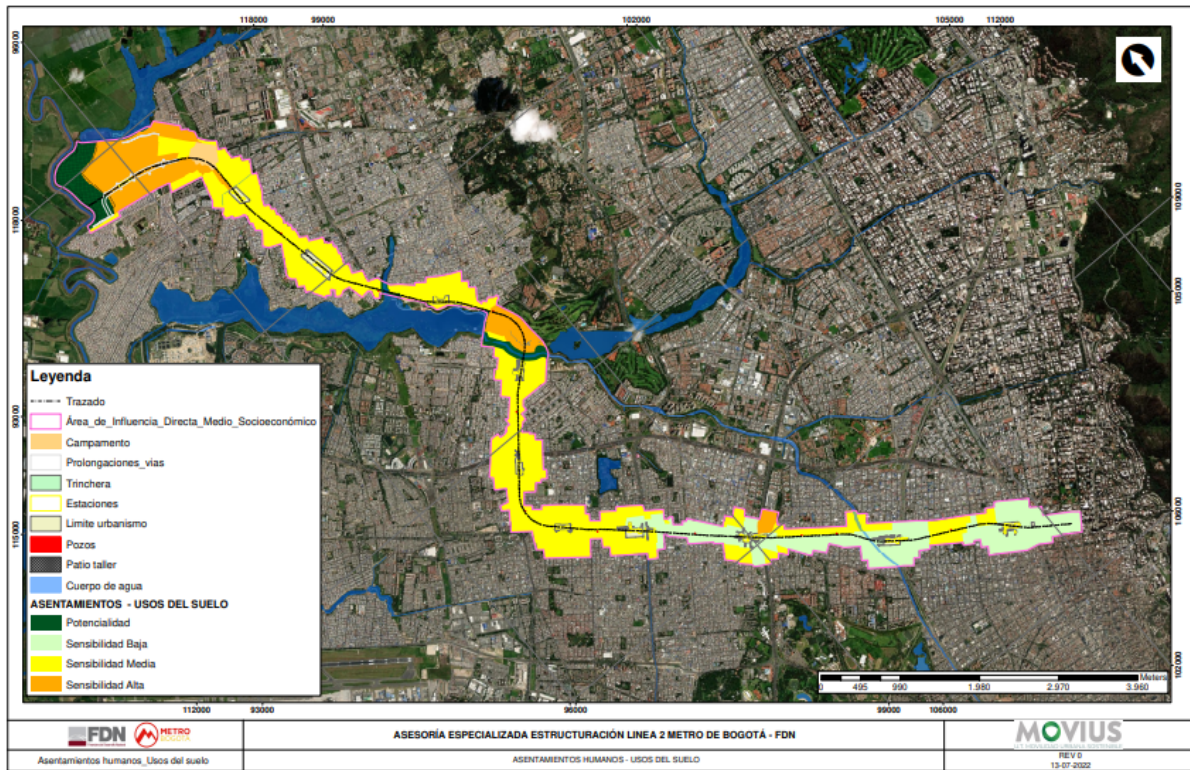


Figura 24. Asentamientos humanos. Usos del suelo
Fuente: UT MOVIUS, 2022

Infraestructura física y social

Para el análisis de la sensibilidad se tuvo en cuenta la infraestructura social (salud, educación recreación y comunitaria) conformada por la infraestructura hospitalaria, servicios de salud, centros educativos, espacios recreativos, de servicios comunitarios y/ o social que son de importancia para la comunidad y que además se configuran como elementos de reconocimiento a nivel del territorio localizada a lo largo del corredor.

Los análisis se adelantaron considerando el algoritmo Kernel, el cual realiza análisis inteligente de datos y reconocimiento de patrones y establece rangos para la clasificación de las características, de acuerdo con dicha clasificación la sensibilidad alta estará definida por la áreas de aglomeración de infraestructura física y social, usos y con rangos de concentración entre (25,50 a 19,15) es decir una mayor concentración que corresponde al tramo en la localidad de Chapinero, la zona del trazado en la Avenida Ciudad de Cali y el área de Tibabuyes a la altura del sector conocido como Fontanar.

Las áreas de aglomeración media de infraestructura física y social, usos y oferta media se establecieron en un rango entre (19,15 a 12,80) y corresponden a zonas aledañas al trazado en la localidad de Chapinero, el trazo del trazado en la localidad de Engativá sobre el corredor comercial de la calle 72, así como zonas del trazado más distantes del trazado en la Avenida Ciudad de Cali, en la localidad de Suba en las zonas próximas a la estación a la altura de la reserva de la Avenida Longitudinal de Occidente se presentan estas zonas cuyas características principales son zonas con mayor uso residencial y de comercio.

Tanto las sensibilidad baja y potenciales tienen rangos entre (12,80 a 6,45) y (6,45 a 0,10) es decir son zonas con menor concentración de infraestructura física y social frente a la localización del trazado.

En la Tabla 31, se presentan las condiciones específicas para la infraestructura física y social y en la Figura 23 se ubican la infraestructura física y social en el área de influencia directa.

Tabla 31. Sensibilidad para la infraestructura física y social en el área de influencia

Factor o atributo analizado en el área	Calificación de sensibilidad	Áreas identificadas y características
Infraestructura física y social	Muy alta	No se presenta esta calificación de sensibilidad asociada a la infraestructura física y social, debido a las características del territorio en las que no hay zonas con un alto grado de vulnerabilidad asociada a la infraestructura física y social.
	Alta	Áreas de aglomeración de infraestructura física y social, usos y oferta con algoritmo de Kernel entre (25,50 a 19,15)
	Media	Áreas de aglomeración media de infraestructura física y social, usos y oferta, con algoritmo de Kernel entre (19,15 a 12,80)
	Baja	Áreas de aglomeración baja de infraestructura física y social, usos y oferta, con algoritmo de Kernel entre (12,80 a 6,45)
	Potencialidad	Áreas de aglomeración baja de infraestructura física y social, usos y oferta, con algoritmo de Kernel entre (6,45 a 0,10).

Fuente: UT MOVIUS, 2022

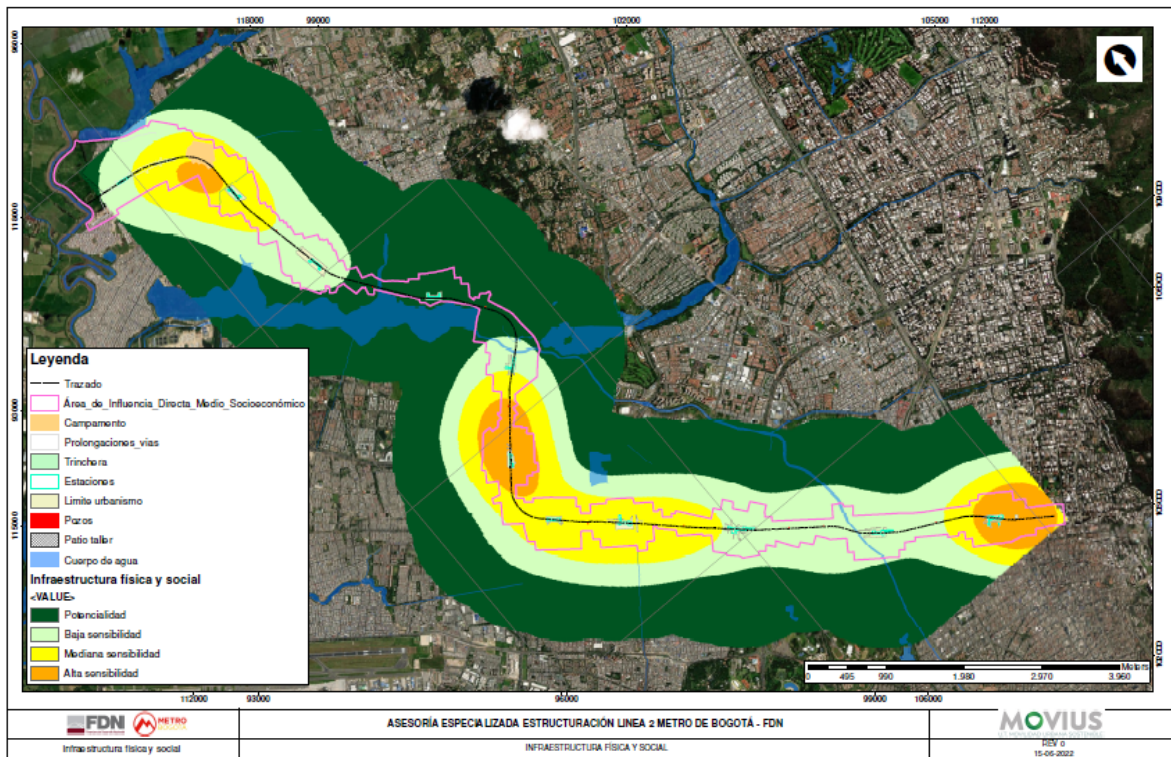


Figura 25. Áreas donde se ubica infraestructura física y social.
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

Importancia histórica y cultural

Corresponden a las áreas en las que se identifica patrimonio cultural y aquellas áreas o lugares que cuentan con reconocimiento cultural e histórico por parte de las comunidades. El patrimonio entendido como aquellos muebles e inmuebles declarados BIC de orden Nacional o Distrital y los lugares que tienen especial reconocimiento histórico o cultural por parte de las comunidades para uso cultural, recreativo o contemplativo.

En el área de influencia directa se identifican Bienes de Interés Cultural de orden Nacional y distrital tanto muebles como inmuebles como la Iglesia la Porciúncula en el área del pozo de ingreso de la EPB y en la estación 1 los inmuebles ubicados en la calle 72 A No. 20 -93 declarados mediante Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017 y el inmueble ubicado en la Calle 72A No. 20- 85 Oficio declarado mediante Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017, el Club Los Lagartos y varios BIC muebles como monumentos y las zonas con alto potencial arqueológico

Así mismo se identifican zonas con importancia cultural e histórica como lo son la plaza de Mercado del 12 de Octubre, el humedal Juan Amarillo, el Centro Fontanar del Río y y las zonas con potencial medio arqueológico

También se identifican otros escenarios de carácter cultural histórico y de usos recreativos, religiosos y culturales que poseen especial relevancia y reconocimiento por parte de las comunidades, como parques e iglesias a lo largo del trazado.

Y finalmente como potencialidad se identifican sitios en los que puede adelantarse desarrollo culturales y recreativos, sobre áreas de espacio público..

En la Tabla 32, se presentan las condiciones específicas para la sensibilidad de las zonas de importancia histórica y cultural y en la Figura 26 se ubican espacial y geográficamente.



Tabla 32. Sensibilidad – Para zonas de importancia histórica y cultural

Factor o atributo analizado en el área	Calificación de sensibilidad	Áreas identificadas y características
Importancia histórica y cultural	Muy alta	No se presenta esta calificación de sensibilidad asociada a sitios de importancia histórica y cultural.
	Alta	Corresponden a los Bienes de Interés Cultural (BIC) a los inmuebles y muebles tanto de nivel Distrital como Nacional que se encuentran en el área de influencia del proyecto, como la iglesia la Porciuncula, el club Los Lagartos, inmuebles y los monumentos como la escultura a Rafael Uribe Uribe (Mueble-Escultura Antropomorfa) en el área de la estación 2, la escultura a Gustavo Rojas Pinilla (Mueble-Escultura Antropomorfa). Zonas con alto potencial arqueológico
	Media	Corresponde a los sitios identificados de referencia paisajística y cultural que en el corredor son aquellos de especial relevancia como el humedal Juan Amarillo ubicado cerca a la estación 8, La Plaza de Merado del 12 de Octubre cerca a la estación 2 y el Centro la Felicidad Fontanar del Río cerca la estación 11 y Zonas con medio potencial arqueológico.
	Baja	Corresponden a sitios de reconocimiento de la comunidad como de importancia cultural e histórica donde se realizan actividades recreativas, religiosas y culturales, como parques, iglesias y plazas, zonas verdes de uso de las comunidades.
	Potencialidad	Sitios en los que puedes adelantar el desarrollos culturales y recreativos.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

En la Figura 26 se presenta la superposición de las categorías para las áreas de importancia histórica y cultural.

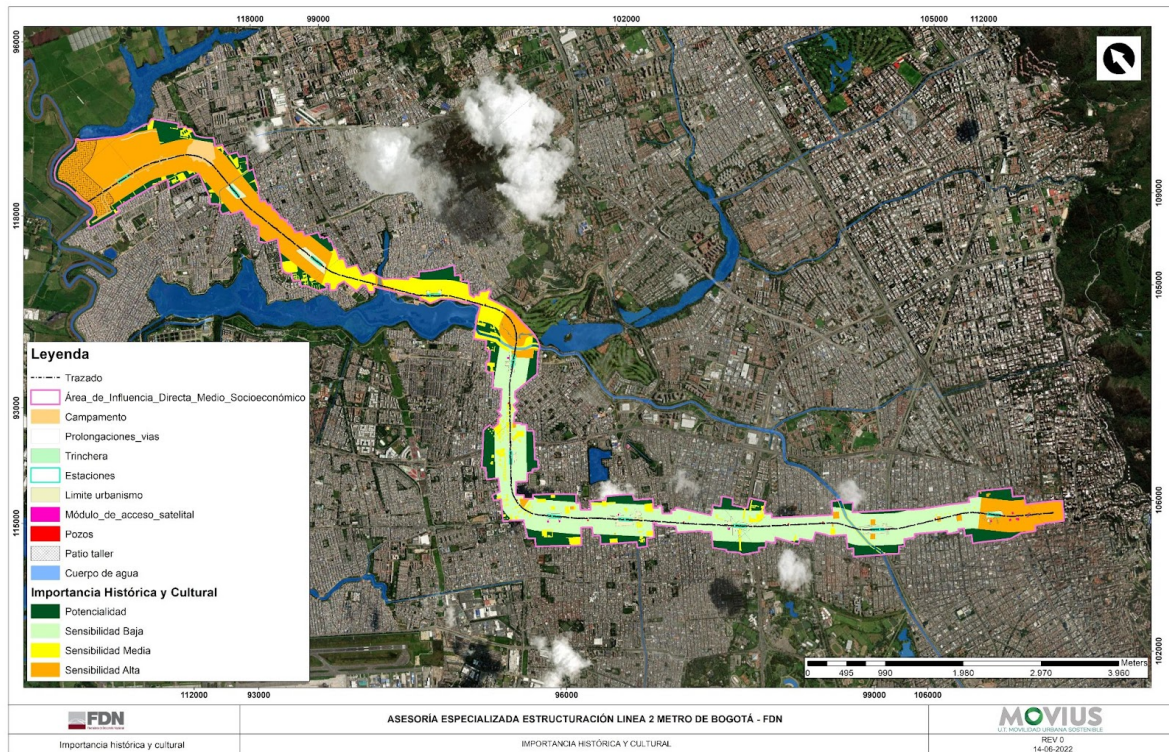


Figura 26. Áreas de importancia histórica y cultural
Fuente: UT MOVIUS, 2022



Figura 27. Áreas de importancia social
Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.4.1.3.1. Zonificación ambiental resultante para el Medio Socioeconómico

A partir de criterios de zonificación para el medio socioeconómico, con las variables propuestas para Áreas de producción económica y Áreas de importancia social con sus respectivos niveles de sensibilidad, se realizó de acuerdo con la metodología la superposición de información temática y obtención de mapas de categorías ambientales, lo cual determinó las siguientes áreas de sensibilidad.



No se identifican áreas de fragilidad, las áreas con alta sensibilidad corresponden al 48,7%, en estas áreas se encuentran los bienes de interés cultural como el club Los Lagartos y los bienes muebles ubicados en la localidad de barrios unidos en la carrera 20 con calle 72, un 48,4% corresponde a las áreas con mediana sensibilidad concentradas en áreas aferentes a las estaciones 1,2,3, 6 y zona de patio taller que corresponde a las áreas de infraestructura física y social y a las de concentración de actividades económicas e importancia económica reglamentada.

Las áreas con baja sensibilidad con un 1,90% que se encuentran a lo largo del corredor de la línea 2 exceptuando la zona de patio taller.

En cuanto a las áreas con potencialidad corresponden a un 0,90% respectivamente, con especial concentración en el área de patio taller.

En la Tabla 33 se presentan las categorías de sensibilidad obtenidas para la zonificación ambiental del medio socioeconómico y en la Figura 28 se presenta su distribución geográfica y espacial.

Tabla 33. Zonificación ambiental para el Medio Socioeconómico

Categoría de Zonificación	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas en condición de Fragilidad	0	0
Áreas con Alta Sensibilidad	362,928	48,78
Áreas con Mediana Sensibilidad	360,062	48,40
Áreas con Baja Sensibilidad	14,157	1,90
Áreas con Potencialidad	6,714	0,90
Total Área de Influencia Medio Socioeconómico	743,863	100

Fuente: UT MOVIUS, 2022

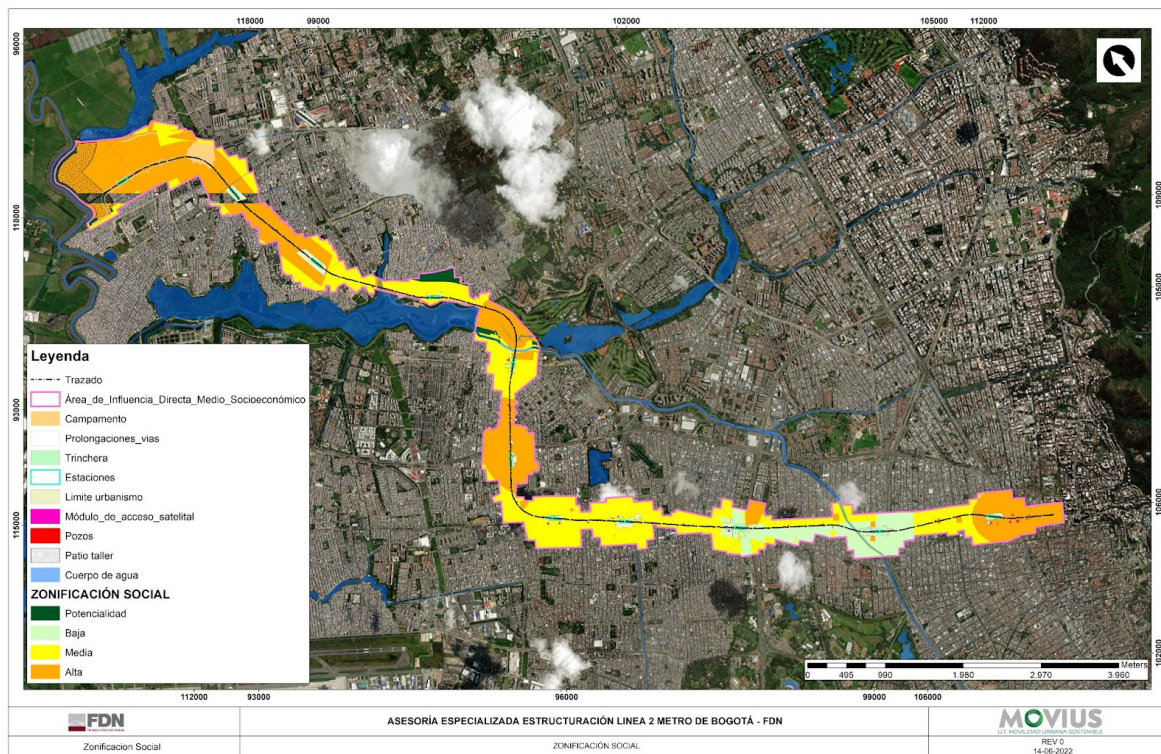


Figura 28. Zonificación ambiental del medio Socioeconómico
Fuente: UT MOVIUS, 2022

6.5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



Siguiendo los pasos del 7 al 10 de la metodología, la zonificación ambiental para el área de influencia para el Proyecto L2MB, se da como resultado de la superposición de los mapas de zonificación de los tres medios (Abiótico, Biótico y Socioeconómico - ver plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0105_V01), ya desarrollados en los numerales inmediatamente anteriores. Como resultado de esta superposición se obtiene la siguiente zonificación de la sensibilidad del territorio en el área de influencia. Ver Figura 29

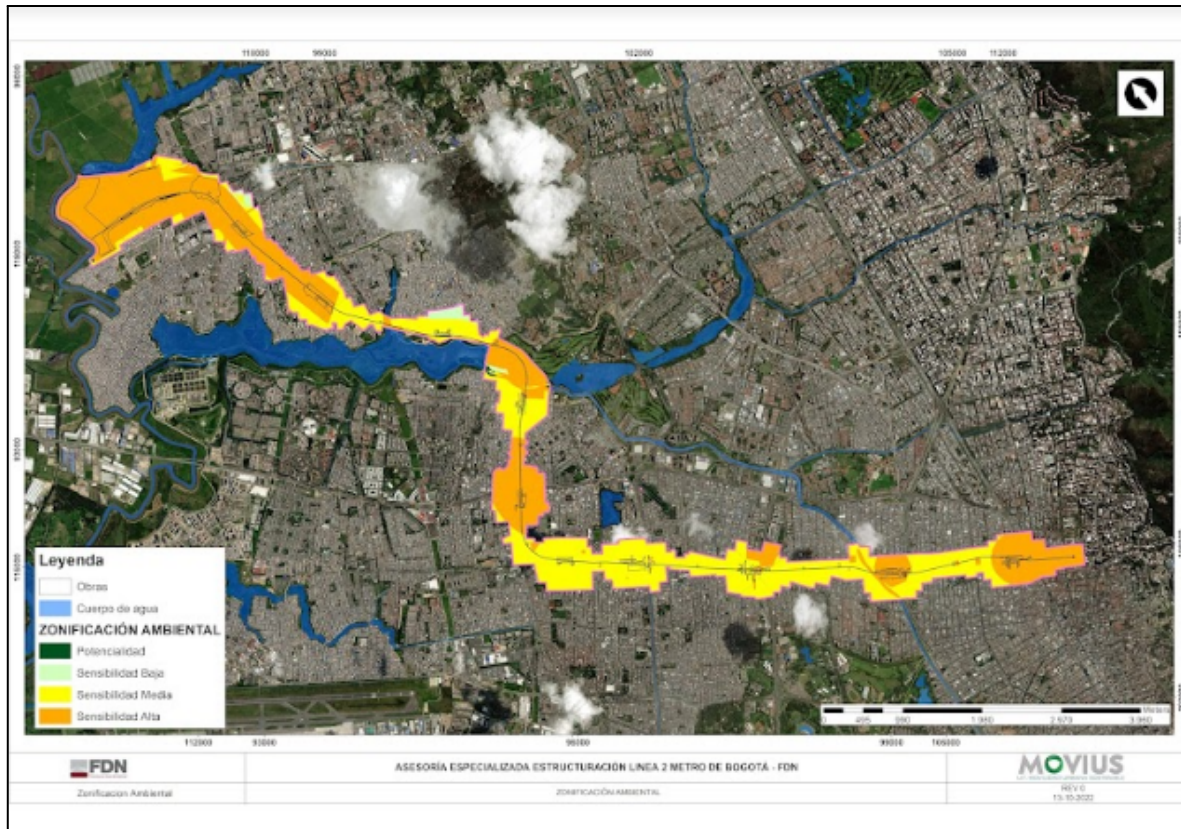


Figura 29. Zonificación ambiental del proyecto L2MB

Fuente . Elaboración propia

Una vez generada la zonificación ambiental del territorio mediante el procedimiento de superposición de mapas se realizó un taller entre los especialistas participaron en la construcción de la línea base y en la elaboración de la zonificación ambiental, con la finalidad de revisar conjuntamente el resultado generado en la superposición de mapas, y así corroborar que responde al conocimiento obtenido del territorio. Como conclusión de esta sobreposición de mapas se identifica las condiciones de sensibilidad del área de influencia del proyecto L2MB así:

Tabla 34. Zonificación ambiental del proyecto L2MB

Categoría de Zonificación	Participación en el área de influencia	
	(ha)	(%)
Áreas en condición de Fragilidad	0	0
Áreas con Alta Sensibilidad	377,92	50,80
Áreas con Mediana Sensibilidad	352,54	47,39
Áreas con Baja Sensibilidad	12,08	1,62
Áreas con Potencialidad	1,30	0,17
Total Área de Influencia	743,86	100

Fuente: UT MOVIUS, 2022



En condición de alta sensibilidad se identifica un área de 377,92 ha (50,80% del área de influencia) asociada principalmente a:

Medio Abiótico: Se localizan fundamentalmente, en el sector aledaño al río Bogotá, asociado a riesgo de inundación alto, así como en las zonas aledañas al canal Salitre y canal Cafam, en donde las geoformas denotan procesos activos o inundaciones periódicas

Medio Biotico: Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, Reservas Distritales de Humedal, Sistema Hídrico, Zona de Conservación y protección ambiental, Área de Restauración Ecológica - ARE Bosque de galería y ripario (3,18 ha), Vegetación secundaria o en transición (0,64 ha), y los canales y cuerpos de agua artificiales (0,67 ha) por ser lugares con componentes naturales y que preservan la biodiversidad

Medio Socioeconómico: Se encuentran los bienes de interés cultural como el club Los Lagartos y los bienes muebles ubicados en la localidad de barrios unidos en la carrera 20 con calle 72

En condición de mediana sensibilidad, se identifica un área de 352,54 ha (47,39% del área de influencia) asociada principalmente a:

Medio Abiótico: Corresponden a las zonas aledañas al río Bojacá, canal Salitre y canal Cafam en donde las geoformas denotan procesos intermitentes y áreas con algún evento histórico de inundación que haya sido identificado

Medio Socioeconómico: Se presenta por concentradas en áreas aferentes a las estaciones 1,2,3, 6 y zona de patio taller que corresponde a las áreas de infraestructura física y social y a las de concentración de actividades económicas e importancia económica reglamentada.

En condición de baja sensibilidad se identifica un área de 12,08 ha (1,62% del área de influencia) asociada principalmente a:

Medio Abiótico: Asociado principalmente a las áreas donde se observan geoformas que denotan procesos antiguos de inundación

Medio Biótico: No se presentan áreas con baja sensibilidad

Medio Socioeconómico: Se encuentran a lo largo del corredor de la línea 2 exceptuando la zona de patio taller.

En condición de potencialidad, se identifica un área de 1,30 ha (0,17 % del área de influencia) asociada principalmente a:

Medio Abiótico: : No se presentan áreas con potencialidad

Medio Biótico: No se presentan áreas con potencialidad

Medio Socioeconómico: En condición con potencialidad corresponden a un 0,90% respectivamente, con especial concentración en el área de patio taller.