

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Resumen ejecutivo

"Emitido para"

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA

TABLA DE CONTENIDO

0	RESUMEN EJECUTIVO	11
0.1	OBJETIVO DEL ESTUDIO	11
0.2	ALCANCE DEL ESTUDIO.....	11
0.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
0.3.1	Localización.....	12
0.3.2	Características del proyecto	13
0.3.2.1	Infraestructura existente	13
0.3.2.2	Zonificación geotécnica.....	13
0.3.2.3	Fases y actividades del proyecto.....	13
0.3.2.4	Cronograma general del proyecto	14
0.3.2.5	Diseño del proyecto	15
0.3.2.5.1	Vías de acceso.....	15
0.3.2.5.2	Puentes peatonales	15
0.3.2.5.3	Retornos viales.....	16
0.3.2.5.4	Ciclorruta y anden.....	16
0.3.2.5.5	Obras hidráulicas	16
0.3.2.5.6	Obras Geotécnicas	17
0.3.2.5.7	Mejoramiento de suelos.....	17
0.3.2.5.8	Protección de tubería red matriz de acueducto.....	18
0.3.2.6	Insumos del proyecto	18

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



0.3.2.6.1	Materiales de construcción	18
0.3.2.6.2	Agua	19
0.3.2.6.3	Maquinaria y equipo.....	19
0.3.2.6.4	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición.....	20
0.3.2.6.5	Residuos peligrosos y no peligrosos	20
0.3.2.6.6	Costos del proyecto	20
0.4	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	20
0.4.1	CONSIDERACIONES TÉCNICAS	20
0.4.1.1	Consideraciones técnicas del proyecto.....	20
0.4.1.2	Consideraciones técnicas de los componentes evaluados.	21
0.4.2	DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ..	21
0.5	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	26
0.5.1	Medio abiótico.....	26
0.5.1.1	Geología	26
0.5.1.2	Geomorfología	27
0.5.1.3	Paisaje.....	28
0.5.1.4	Suelos y uso de la tierra	29
0.5.1.4.1	Suelos del paisaje de montaña (M)	30
0.5.1.4.2	Suelos del tipo de relieve espinazo	30
0.5.1.4.3	Suelos del tipo de relieve glacis de acumulación	31
0.5.1.4.4	Suelos del paisaje de planicie (R).....	32
0.5.1.4.5	Suelos del tipo de relieve plano de inundación.....	32

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



0.5.1.4.6	Capacidad de uso de la tierra	35
0.5.1.4.7	Uso actual de la tierra	35
0.5.1.4.8	Conflicto de uso	35
0.5.1.5	Cuerpos de agua continentales – aguas superficiales	36
0.5.1.6	Hidrogeología	40
0.5.1.7	Geotecnia	41
0.5.1.8	Atmósfera	41
0.5.1	Medio biótico	43
0.5.1.1	Ecosistemas	43
0.5.1.1.1	Ecosistemas terrestres: Flora	43
0.5.1.1.2	Ecosistemas terrestres: fauna	47
0.5.1.1.3	Ecosistemas acuáticos	48
0.5.2	Medio socioeconómico	53
0.5.2.1	Área de Influencia socioeconómica	53
0.5.2.1.1	Contexto general – Unidad Territorial Mayor	53
0.5.2.1.2	Contexto particular – Unidades Territoriales Menores	53
0.5.2.2	Medio socioeconómico - caracterización	55
0.6	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	58
0.7	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	61
0.7.1	Aguas Superficiales	61
0.7.2	Aguas Subterráneas	61
0.7.3	Vertimientos	61

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



0.7.4	Ocupaciones de Cauce.....	61
0.7.4.1	Sifones de la línea de Red Matriz (RM) "Tibitoc-Casablanca"	62
0.7.5	Aprovechamiento Forestal	64
0.7.6	Emisiones Atmosféricas.....	64
0.7.7	Materiales de Construcción.....	65
0.8	EVALUACIÓN AMBIENTAL	65
0.8.1	Síntesis de la evaluación de impactos ambientales - escenario sin proyecto	66
0.8.2	Síntesis evaluación de impactos ambientales – escenario con proyecto	70
0.9	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	78
0.9.1	EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.....	81
0.10	PLANES Y PROGRAMAS	81
0.10.1	Plan de manejo ambiental.....	81
0.10.1.1	Programas de Manejo Ambiental	82
0.10.1.1.1	Contenido de las fichas.....	83
0.10.2	Plan de Seguimiento y Monitoreo.....	84
0.10.3	Plan de gestión de riesgo.....	85
0.10.4	Plan de desmantelamiento y abandono	87
0.10.4.1	Objetivo del plan de desmantelamiento y abandono	88
0.10.4.2	Metas del plan de desmantelamiento y abandono	88
0.10.4.3	Actividades del plan de desmantelamiento y abandono.....	88
0.10.5	Plan de inversión forzosa de no menos del 1%.....	89
0.10.6	Plan de compensación por pérdida de biodiversidad	89

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte
Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



LISTA DE TABLAS

Tabla 0-1 Descripción de actividades del proyecto.....	13
Tabla 0-2 Demanda estimada de materiales de construcción	19
Tabla 0-3 Descripción geotécnica del corredor vial	41
Tabla 0-4 Unidades mínimas cartografiables (UMC) para las unidades de cobertura de la clasificación CORINE Land Cover adaptada a escala 1:10.000.	43
Tabla 0-5 Coberturas de la tierra en el área de influencia	45
Tabla 0-6 Especies de fauna registradas en el área de influencia catalogadas con algún grado de endemismo	48
Tabla 0-7 Especies de fauna registradas con algun grado de amenaza dentro del area de influencia del prroyecto.....	48
Tabla 0-8 UPL – Localidades Área de Estudio.....	54
Tabla 0-9 Unidades territoriales menores relacionadas con el proyecto en sus UF 1-5.....	54
Tabla 0-10 Unidades Territoriales mayores y menores	55
Tabla 0-11 Unidades Territoriales mayores y menores	57
Tabla 0-12 Sensibilidad ambiental en el área de influencia	59
Tabla 0-13 Ocupaciones de Cauce.....	62
Tabla 0-14 Localización de los sifones de la Red Matriz Tibitoc-Casablanca	63
Tabla 0-15 Zonificación de manejo ambiental	79
Tabla 0-16 Programas de manejo para el medio abiótico	82
Tabla 0-17 Programas de manejo para el medio biótico	82
Tabla 0-18 Programas de manejo para el medio socioeconómico	82
Tabla 0-19 Contenido de las fichas de manejo.....	83
Tabla 0-20 Estructura del Programa de Seguimiento y Monitoreo	84

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto “Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5.”



Tabla 0-21 Total, áreas para compensar la intervención del proyecto Accesos Norte Fase II, Unidades funcionales 1, 2, 3, 4 y 5	90
--	----

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



LISTA DE FIGURAS

Figura 0-1 Localización del Proyecto	12
Figura 0-2 Cronograma general del proyecto	14
Figura 0-3 Área de Influencia Definitiva Abiótica	23
Figura 0-4 Área de Influencia Definitiva Biótica	24
Figura 0-5 Área de influencia socioeconómica.....	25
Figura 0-6 Área de Influencia físico – biótica del proyecto	26
Figura 0-7 Cobertura de la tierra en el área de influencia	44
Figura 0-8 Sensibilidad ambiental en el área de influencia.....	60
Figura 0-90 Perfil longitudinal ODT 2+742.08 (Cruce en Sifón 5 RM)	62
Figura 0-10 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario sin proyecto	66
Figura 0-11 Distribución porcentual de impactos por carácter según medio para el escenario sin proyecto	67
Figura 0-12 Distribución porcentual de impactos por significancia ambiental para el escenario sin proyecto.....	68
Figura 0-13 Distribución de impactos negativos en los componentes según el grado de importancia.....	68
Figura 0-14 Distribución de impactos positivos en los componentes según el grado de importancia.....	69
Figura 0-15 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad	69
Figura 0-16 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto	70
Figura 0-17 Distribución porcentual de impactos por carácter según medio para el escenario con proyecto.....	71

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Figura 0-18 Distribución porcentual de impactos por carácter según las etapas del proyecto para el escenario con proyecto	71
Figura 0-19 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad	73
Figura 0-20 Distribución de impactos por grado de importancia ambiental	74
Figura 0-21 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad	76
Figura 0-22 Distribución de impactos por grado de importancia ambiental	77
Figura 0-23 Zonificación de manejo en el área de influencia.....	80

0 RESUMEN EJECUTIVO

0.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, como instrumento de gestión, que incluya el diseño y formulación de los planes programas, medidas o acciones tendientes a prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos sobre el entorno que se pueden suscitar por la ejecución de las obras del proyecto Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3 4 y 5

0.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente EIA se ha elaborado de acuerdo con los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) Resolución 751 del 26 de marzo de 2015. Adicionalmente se basó en lo establecido en la Metodología General para presentación de Estudios Ambientales y la normativa nacional ambiental vigente

0.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Concesionaria Ruta Bogotá Norte S.A.S. se encuentra realizando las actividades necesarias para desarrollar el mejoramiento, rehabilitación, construcción de ampliación, operación y mantenimiento de ambas calzadas de la Autopista Norte (Av. Paseo de los libertadores) de la ciudad de Bogotá desde la Calle 191 hasta la Calle 245 dentro del perímetro distrital con una longitud aproximada de cinco kilómetros y ochocientos metros.

El proyecto se desarrollará en 5 unidades funcionales (UF) y una unidad adicional de operación y mantenimiento denominada UF0. La UF1 comprende al tramo de la Calzada Oriental entre la Calle 215 (K2+600) y la Calle 245 (K5+830), la UF2 corresponde al segmento de la Calzada Oriental entre Calle 191 (K0+000) y Calle 215 (K2+600), la UF3 se compone por la Calzada Occidental entre la Calle 215 (K2+600) y la Calle 245 (K5+830), la UF 4 concierne a la Calzada Occidental entre la Calle 191 (K0+000) y la Calle 215 (K2+600). Finalmente, la UF5 corresponde a la Construcción de dos retornos a desnivel en dos carriles cada uno, que conectan los dos carriles externos de las calzadas oriental y occidental de la Autopista.

La mejora de esta infraestructura de transporte carretero de interés nacional y distrital representa un aporte al fortalecimiento de la competitividad de la zona metropolitana Bogotá región, así como un incremento en las características operacionales del corredor, consolidándolo como un corredor de transporte de altas especificaciones, intermodal por

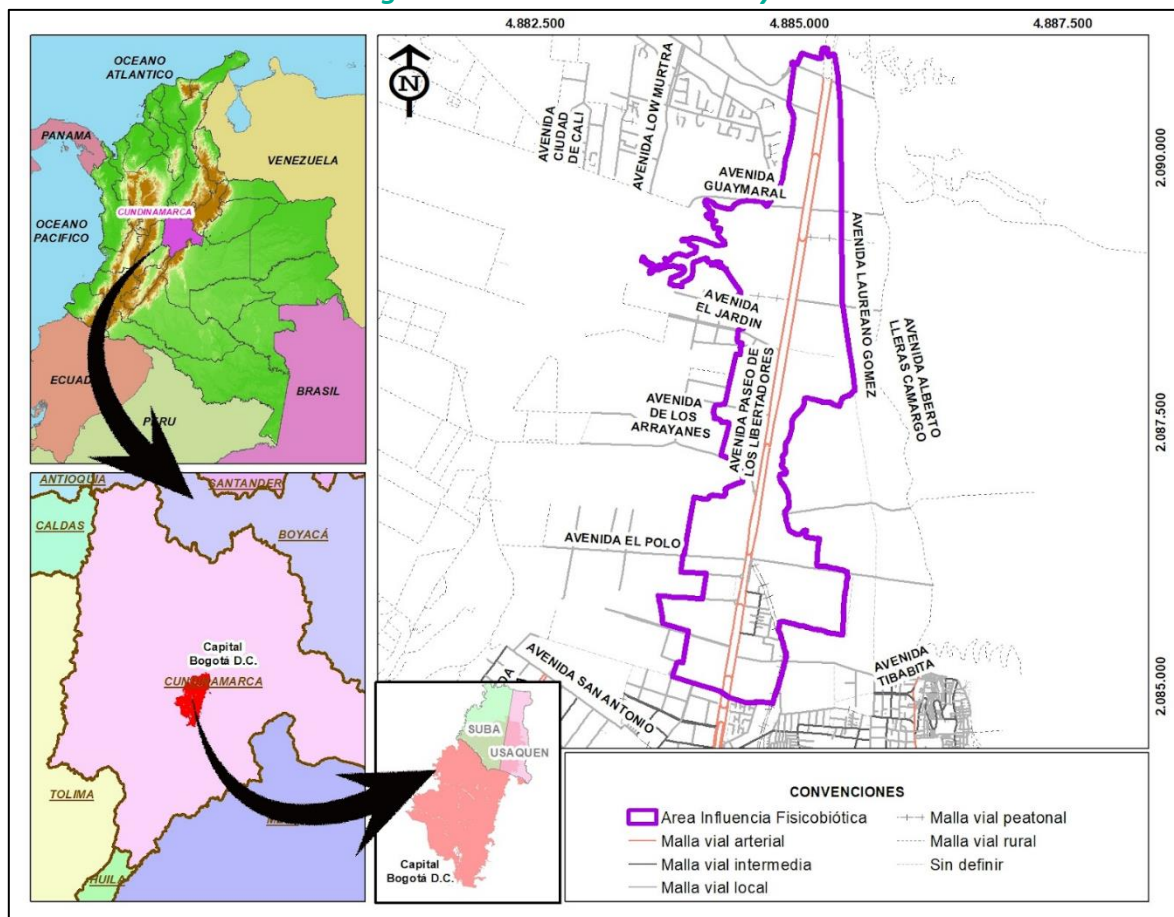
Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

su localización cercana al proyecto CIM Norte, que garantizará a los usuarios la conexión eficiente entre la ciudad de Bogotá y los municipios y regiones ubicadas al norte del Distrito Capital, incorporando soluciones a la congestión presente en el corredor, reduciendo los tiempos de desplazamiento así como mejorando las condiciones de seguridad vial que presenta el tramo

0.3.1 Localización

El proyecto se ubica sobre la Autopista Norte entre las calles 191 y 245, para una longitud total aproximada de 5,8 Km, dentro del perímetro urbano y suelo de expansión de la ciudad de Bogotá D.C. Se localiza en las localidades de Suba y Usaquén y comprende en su mayoría la Unidad de Planeamiento Local (UPL) 7 Torca y la UPL 26 Toberín en un tramo corto sobre el costado oriental entre la Calle 191 y la Calle 192, como se muestra en la Figura 0-1

Figura 0-1 Localización del Proyecto



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

0.3.2 Características del proyecto

Se llevará a cabo el mejoramiento y ampliación de ambas calzadas de la Autopista Norte, pasando de 3 a 6 carriles entre las calles 215 a 235; de los cuales 5 corresponden a carriles mixtos y 1 carril exclusivo de Transmilenio (UF 1 y 3), ampliación de 3 a 5 carriles entre las calles 235 a 245 245; siendo los 5 carriles mixtos (UF 1 y 3); Ampliación de 3 a 6 carriles entre las calles 191 a 215; de los cuales 5 corresponden a carriles mixtos y 1 carril exclusivo de Transmilenio (UF 2 y 4), así como espacio público de 6 metros (3 metros cicloruta + 3 metros andén). y el Diseño y construcción de 2 retornos a desnivel en las Calles 229 y Calle 242 (UF 5)

0.3.2.1 Infraestructura existente

Se encontró infraestructura existente como redes hidráulicas, elementos hidráulicos de control, redes de energía, redes de telecomunicaciones, puentes peatonales, retornos, intersecciones y vías las cuales fueron identificadas para cada unidad funcional de proyecto.

0.3.2.2 Zonificación geotécnica

La zonificación geotécnica del proyecto tiene como criterios el espesor de los estratos de suelo y las alturas de relleno en terraplén definidos para alcanzar la rasante final en el diseño geométrico definitivo. De esta manera se establecen cinco (5) zonas geotécnicas: zona 1 (abscisa inicial: K0+000, abscisa final: K1+390), zona 2 (abscisa inicial: K1+390, abscisa final: K2+300), zona 3 (abscisa inicial: K2+300, abscisa final: K3+600), zona 4 (abscisa inicial: K3+600, abscisa final: K5+100), zona 5 (abscisa inicial: K5+100, abscisa final: K5+770)

0.3.2.3 Fases y actividades del proyecto

Se identifican tres (3) etapas del proyecto: Pre-construcción (PC), Construcción (CO) y Operación (OP). En la Tabla 0-1 se presenta las actividades a realizar en cada fase.

Tabla 0-1 Descripción de actividades del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD
Preconstrucción	Adquisición de predios
	Contratación e instalación de personal
Construcción	Movilización de material de construcción, insumos, maquinaria, equipo y personal
	Adecuación y mantenimiento de vías de acceso al proyecto
	Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
	Desmonte, limpieza y descapote
	Demolición de infraestructura existente
	Instalación y operación de infraestructura temporal (campamentos no habitacionales)
	Relocalización de Redes

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

ETAPA	ACTIVIDAD
	Excavaciones y Cortes
	Rellenos o terraplenes
	Disposición de material de excavación (ZODME)
	Construcción de obras hidráulicas
	Conformación de la Estructura de pavimento
	Obras de geotecnia
	Construcción de Puentes peatonales, pasos peatonales, paraderos, andenes, ciclorruta y bahías
	Señalización y demarcación vial
	Desmantelamiento
	Restauración y recuperación de áreas intervenidas
Operación	Mantenimiento
	Operación

Fuente: CCSN, 2023

0.3.2.4 Cronograma general del proyecto

Se estima que la Pre-Construcción y Construcción (CO) tarde cinco años y medio, (5,5), para luego consolidarse la fase de Operación y Mantenimiento con una duración de veintidós (22). A continuación, se presenta el cronograma del proyecto para cada una de las fases estipuladas, por unidad funcional.

Figura 0-2 Cronograma general del proyecto



Fuente: CCSN, 2023

0.3.2.5 Diseño del proyecto

El proyecto tiene como propósito fundamental el desarrollo de un corredor vial de altas especificaciones que garantice con un nivel de servicio óptimo, la conexión entre Bogotá D.C. y los departamentos y municipios ubicados al norte de la capital del país. Así pues, el proyecto se divide en cinco (5) unidades funcionales de construcción:

- **UF 1 Autopista Norte, costado oriental, Calle 245 y Calle 215:**
 - Ampliación de 3 a 6 carriles entre las calles 215 a 235; de los cuales 5 corresponden a carriles mixtos y 1 carril exclusivo de Transmilenio.
 - Ampliación de 3 a 5 carriles entre las calles 235 a 245 245; siendo los 5 carriles mixtos.
 - Espacio público de 6 metros (3 metros cicloruta + 3 metros andén).
- **UF 2 Autopista Norte, costado oriental entre Calle 215 y Calle 191:**
 - Ampliación de 3 a 6 carriles entre las calles 191 a 215; de los cuales 5 corresponden a carriles mixtos y 1 carril exclusivo de Transmilenio.
- **UF 3 Autopista Norte, costado occidental, Calle 245 y Calle 215:**
 - Ampliación de 3 a 6 carriles entre las calles 215 a 235; de los cuales 5 corresponden a carriles mixtos y 1 carril exclusivo de Transmilenio.
 - Ampliación de 3 a 5 carriles entre las calles 235 a 245 245; siendo los 5 carriles mixtos.
 - Espacio público de 6 metros (3 metros cicloruta + 3 metros andén).
- **UF 4 Autopista Norte, costado occidental entre Calle 215 y Calle 191:**
 - Ampliación de 3 a 6 carriles entre las calles 191 a 215; de los cuales 5 corresponden a carriles mixtos y 1 carril exclusivo de Transmilenio.
 - Espacio público de 6 metros (3 metros cicloruta + 3 metros andén).
- **UF 5, Retornos a desnivel:**
 - Diseño y construcción de 2 retornos a desnivel en las Calles 229 y Calle 242

0.3.2.5.1 Vías de acceso

Durante la ejecución de las actividades constructivas, el eje principal de movilización de equipos, maquinaria y vehículos será la misma Autopista Norte. Además, se mantendrá en todo momento la transitabilidad por la Autopista en mínimo 3 carriles de circulación por sentido y se instalará la señalización pertinente.

0.3.2.5.2 Puentes peatonales

Los puentes peatonales proyectados a construir en el corredor de la Autopista Norte corresponden a puentes peatonales tipo Transmilenio, los cuales el tablero principal corresponde a estructura metálica con un ancho de losa libre de 2.55m que incluyen

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



accesos en escaleras y rampas. Además, el piso de los puentes será en concreto antideslizante conformado por losas prefabricadas.

Por otra parte, se realizarán pruebas de carga las cuales se ejecutarán en todos los casos hasta un nivel de movilización inferior al 80% de la capacidad teórica del elemento, ya que éste hará parte del sistema de cimentación. En el caso en que algún elemento continuo y sin anomalías de integridad sea ensayado y presente una capacidad última inferior al 80% de la capacidad teórica, se deberá ejecutar dos (2) pruebas de carga dinámica adicionales en pilotes del mismo apoyo y se deberá realizar un análisis estadístico de los resultados de las pruebas para establecer si la cimentación desarrolla o no una capacidad suficiente que soporte adecuadamente las solicitaciones estructurales.

De igual forma, es importante mencionar que, de acuerdo con los análisis de cimentaciones para los puentes, se usará para los puentes peatonales pilotes tipo tornillo y eventualmente tipo Kelly en los casos que por demandas por flexión no se logre alcanzar con secciones de pilotes de tornillo.

0.3.2.5.3 Retornos viales

Este proyecto contempla la implantación de dos retornos elevados en las calles 229 y 242 (K0+183.96-K0+332.56 NORTE y K0+245.59-K0+389.19 SUR). Los retornos cuentan con carriles de aceleración y desaceleración sobre los carriles exteriores de la autopista en ambas calzadas.

0.3.2.5.4 Ciclorruta y anden

Se incluirán alternativas de tratamientos de espacio público tanto en zonas duras, destinadas a la circulación, y zonas semiduras y blandas para el manejo ambiental, paisajístico y de servicios. De igual manera se realizará un tratamiento de revegetalización a las zonas peatonales. Por otro lado, se plantea la creación de franjas de seguridad al peatón y franjas de paisajismo y mobiliario.

0.3.2.5.5 Obras hidráulicas

En el costado oriental de la Autopista Norte se presentan canales naturales, en su mayoría discontinuos, distribuidos a lo largo de la línea que limita la calzada oriental de la Autopista Norte y los predios que se encuentran hacia el oriente de esta. Estos canales deben continuar su funcionamiento con la implementación de las áreas de urbanismo y la elevación de la rasante de la Autopista Norte. Adicionalmente se mejorarán las condiciones de los canales por medio del revestimiento de estos. En cuanto a los canales orientales que protegen a la autopista de los caudales provenientes de las cuencas entre la Autopista Norte y la Cra séptima, estos solo se proponen a partir de la calle 222 (límite norte del humedal

torca) hacia el norte. No obstante, con la intervención sobre las condiciones actuales de la Autopista Norte, algunos de los canales existentes quedan bajo las calzadas proyectadas. Por lo anterior, y con la finalidad de conformar un drenaje definido en el separador de la autopista se proyectaron canales longitudinales a las calzadas.

Por otra parte, el drenaje del corredor de la Autopista Norte está compuesto por sumideros y colectores en cada calzada. Los colectores, principalmente aquellos ubicados en la calzada oriental, descargan sus aguas hacia el separador; las descargas de los colectores al separador se realizan en los puntos de cruce en donde una alcantarilla transporta las aguas a través de la calzada occidental (hacia afuera del separador) o en puntos intermedios en los canales ubicados en el separador (los cuales reciben el caudal del colector y lo transportan hasta un punto de cruce).

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizarán las siguientes obras hidráulicas en cada una de las unidades funcionales: obras menores (cunetas, canales, sumideros, bajantes, obras de paso), obras de drenaje transversal (10 box couvert y una alcantarilla), estructuras escalonadas con metodología de flujo rasante.

0.3.2.5.6 Obras Geotécnicas

Para las obras de contención se recomienda el uso e implementación de muros mecánicamente estabilizados con fachada vertical flexible con elementos geosintéticos con protección a rayos ultravioleta. Dichas estructuras serán implementadas teniendo en cuenta tres aspectos: sectores donde está muy próxima la tubería red matriz Tibitoc, protección del terraplén por la proximidad a los humedales y protección predial en algunos sectores.

0.3.2.5.7 Mejoramiento de suelos

El suelo del área del proyecto se caracteriza por la presencia de arcillas altamente compresibles susceptibles a sufrir deformaciones. Por ello, para definir los mejoramientos del suelo requeridos se desarrolló un análisis paramétrico incluyendo variables geométricas (longitud, separación y niveles de esfuerzos inducidas por sobrecargas de los terraplenes). A partir de lo anterior se recomienda el uso de geoceldas, para evitar la deformación lateral del relleno, mechas drenantes en la zona de calzada existente de la autopista norte para terraplenes del orden de 3.0m, para acelerar la ocurrencia de los asentamientos por consolidación primaria, columnas de grava, pues permiten redistribuir los esfuerzos en la masa del terreno a estratos más profundos y menos compresibles, inclusiones rígidas, quienes incrementan la rigidez del sistema combinado de suelo con inclusiones. Así pues, los elementos de mejoramiento profundos propuestos anteriormente, permiten

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto “Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5.”



redistribuir los esfuerzos en la masa del terreno, a estratos más profundos y menos compresibles.

Por otro lado, se recomienda el uso de instrumentación geotécnica para la medición de desplazamientos verticales. Se plantea su uso en tres etapas del proyecto: antes de inicio de obra (monitoreo por 2 semanas – una lectura), durante la construcción (durante el tiempo de construcción de cada estructura – lectura cada ¼ días), en operación (durante 10 años - lectura cada 6 meses).

0.3.2.5.8 Protección de tubería red matriz de acueducto

El proyecto de la ampliación de la Autopista Norte contempla la construcción de terraplenes en diferentes zonas a lo largo de las calzadas existentes con ampliaciones que van a generar asentamientos por la aplicación de las cargas de los terraplenes y los asentamientos sobre el terreno adyacente. La tubería de la red matriz Tibitoc del Acueducto se encuentra construida a lo largo del corredor de la vía, en la parte media entre las 2 calzadas. Dependiendo del sitio y en función de la localización de la tubería con respecto al alineamiento y los anchos de las obras de ampliación, la distancia entre el terraplén y la tubería es variable.

Así pues, se realizó un análisis paramétrico para establecer el posible efecto de los asentamientos, inducidos por el proyecto de la ampliación, sobre la tubería. Los resultados obtenidos de los análisis paramétricos se integraron al diseño geométrico tomando como parámetros principales de los terraplenes la distancia de cada relleno hasta el eje de la tubería Red Matriz Tibitoc CCP de 78” y la altura de los terraplenes en las secciones transversales a lo largo del trazado, considerando las alturas más próximas a la tubería de Tibitoc. Es importante recordar que la tubería es prácticamente paralela a los terraplenes a construir, y en ningún caso existen cruces. Los únicos sitios de cruce son donde se construirán retornos que pasan sobre la tubería mediante puentes.

Finalmente, durante la ejecución de las obras de ampliación de la Autopista Norte se requiere la habilitación de un retorno operacional para Transmilenio en la abscisa k4+600. Este retorno sentido S-S atravesará el alineamiento de la red matriz Tibito.

0.3.2.6 Insumos del proyecto

0.3.2.6.1 Materiales de construcción

El proyecto hará uso de fuentes de materiales de construcción a través de terceros autorizados, los cuales cuentan con sus respectivos permisos ambientales y mineros. Estos suministrarán los materiales necesarios (pétreos, prefabricados, asfalto, productos de arcilla y concretos) que serán empleados en la ejecución del proyecto.

Tabla 0-2 Demanda estimada de materiales de construcción

Descripción	Unidad	Cantidad
EXCAVACIONES		
EXCAVACIÓN	M3	474,830.37
FRESADO	M3	22,481.23
DERECHO ZODMES	M3	468,298.29
RELLENO TIERRA NEGRA	M3	7,796.36
OBRAS MEJORAMIENTO Y CONSOLIDACIÓN		
RELLENO GRANULAR TAMAÑO 1" - 2"	M3	123,020.25
RELLENOS, TERRAPLÉN Y MEJORAMIENTOS		
PEDRAPLÉN	M3	361,491.96
TERRAPLÉN	M3	487,218.06
BASES, SUBBASES Y RELLENOS (NUEVOS)		
SUBBASE	M3	122,414.63
BASE	M3	51,721.79
VEGETACIÓN Y PAISAJISMO		
EMPRADIZACIÓN	M3	78,125.55
OBRAS MEJORAMIENTO Y CONSOLIDACIÓN		
INCLUSIONES EN CONCRETO	ML	338,898.47
PAVIMENTOS ASFALTICOS		
MEZCLA MDC	M3	65,110.29
PAVIMENTOS RÍGIDO		
LOSA DE CONCRETO MR45	M3	14,905.73
SUBESTRUCTURAS y SUPERESTRUCTURAS		
CONCRETOS	M3	23,195.57
ACEROS	Kg	5,135,835.07
OBRAS DE PROTECCIÓN Y CONTENCIÓN		
FILTROS	M3	2,665.55
GEOTEXTILES	M2	187,697.70
DEMOLICIONES		
DEMOLICIONES	M3	2,434.10

Fuente: CCSN, 2023

0.3.2.6.2 Agua

El consumo de agua para uso doméstico y uso industrial se considera la compra a terceros que cuenten con los permisos y la documentación legal vigente.

El volumen de agua requerido aproximadamente por el proyecto son 149.989.4 m³.

0.3.2.6.3 Maquinaria y equipo

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la maquinaria, vehículos y equipos requeridos para la construcción de la obra de acuerdo con las actividades constructivas y cumpliendo

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



con las especificaciones contractuales y de las diferentes normas nacionales e internacionales que determinan los parámetros para la realización de este tipo de proyectos.

0.3.2.6.4 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición

Los residuos de construcción y demolición (RCD) obtenidos en el proyecto y que no tengan función específica serán entregados a determinadas empresas que cuentan con los permisos vigentes requeridos para la disposición final de este tipo de residuos.

0.3.2.6.5 Residuos peligrosos y no peligrosos

Todos los residuos generados durante la ejecución del proyecto se dispondrán en los puntos de acopio temporal, el cual estará dividido por compartimientos para almacenar los residuos de acuerdo con sus características, para luego ser entregados a gestores autorizados.

0.3.2.6.6 Costos del proyecto

La ejecución del proyecto tendrá un costo estimado de \$339.177.757.100,62 (CCSN 2023)

0.4 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

0.4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Dentro de las consideraciones técnicas analizadas en el proceso de identificación y delimitación del área de influencia, se incluyeron aquellas relacionadas con el proyecto y sus particularidades, así como aquellas más relevantes de los componentes a ser evaluados.

0.4.1.1 Consideraciones técnicas del proyecto

Como consideraciones técnicas del proyecto para definir el área de influencia se tuvo en cuenta:

- El corredor vial establecido por el diseño geométrico y sus obras anexas, es decir, los 5,83 kilómetros de longitud, con un ancho promedio de 40 metros por calzada, representada entre los chaflanes.
- El proyecto trata del mejoramiento de una vía existente, con un área de reserva vial definida y declarada en el Decreto distrital 190 de 2004, y posteriormente validada en los Decretos 088 de 2017 y 555 de 2021, Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



- El alcance constructivo que corresponde al mejoramiento y ampliación de ambas calzadas de la Autopista Norte, entre las calles 191, y 245; según lo descrito en numeral 0.3.2.5 Diseño del proyecto.
- El área donde se desarrollarán las actividades constructivas para la ejecución de las obras propuestas, la cual aprovecha la infraestructura vial existente; principalmente el separador vial para la ampliación de los carriles nuevos, y la reserva de andenes para el desarrollo del espacio público.
- La infraestructura temporal requerida para el desarrollo del proyecto. De acuerdo con el capítulo de descripción de proyecto se propone ubicar campamentos temporales sobre el separador vial.
- La Autopista Norte como vía de acceso al proyecto, por donde circularan los vehículos y maquinaria que se requiera, para el desarrollo de las obras.
- Las Unidades Territoriales en donde se ubica el proyecto. El proyecto se ubica en la ciudad de Bogotá, Localidades de Suba y Usaquen.
- Los predios que se verán afectados directamente por el proyecto.

0.4.1.2 Consideraciones técnicas de los componentes evaluados.

Como consideraciones técnicas de los componentes evaluados para definir el área de influencia se tuvo en cuenta:

- El proyecto se encuentra en el área urbana y de expansión urbana de la Ciudad de Bogotá
- El proyecto se localiza dentro de un área transformada, donde los elementos naturales fueron modificados e impactados por el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, constructivas e industriales, incluyendo la construcción de la autopista Norte en la década de los 50 y la línea Red Matriz Tibitoc, los cuales dividieron los humedales de Torca y Guaymaral.
- El proyecto colinda con las Áreas de Reserva Distrital de Humedal de Torca y Guaymaral, declaradas como Humedales de importancia internacional RAMSAR.
- Las unidades mayores y menores en las cuales se desarrolla el proyecto están en un proceso de transición normativa, dada la entrada en vigor del Decreto Distrital 55 de 2021, por el cual se acoge el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

0.4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Se define como área de influencia del proyecto el área o espacio geográfico donde se manifiestan los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto (obras y actividades

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



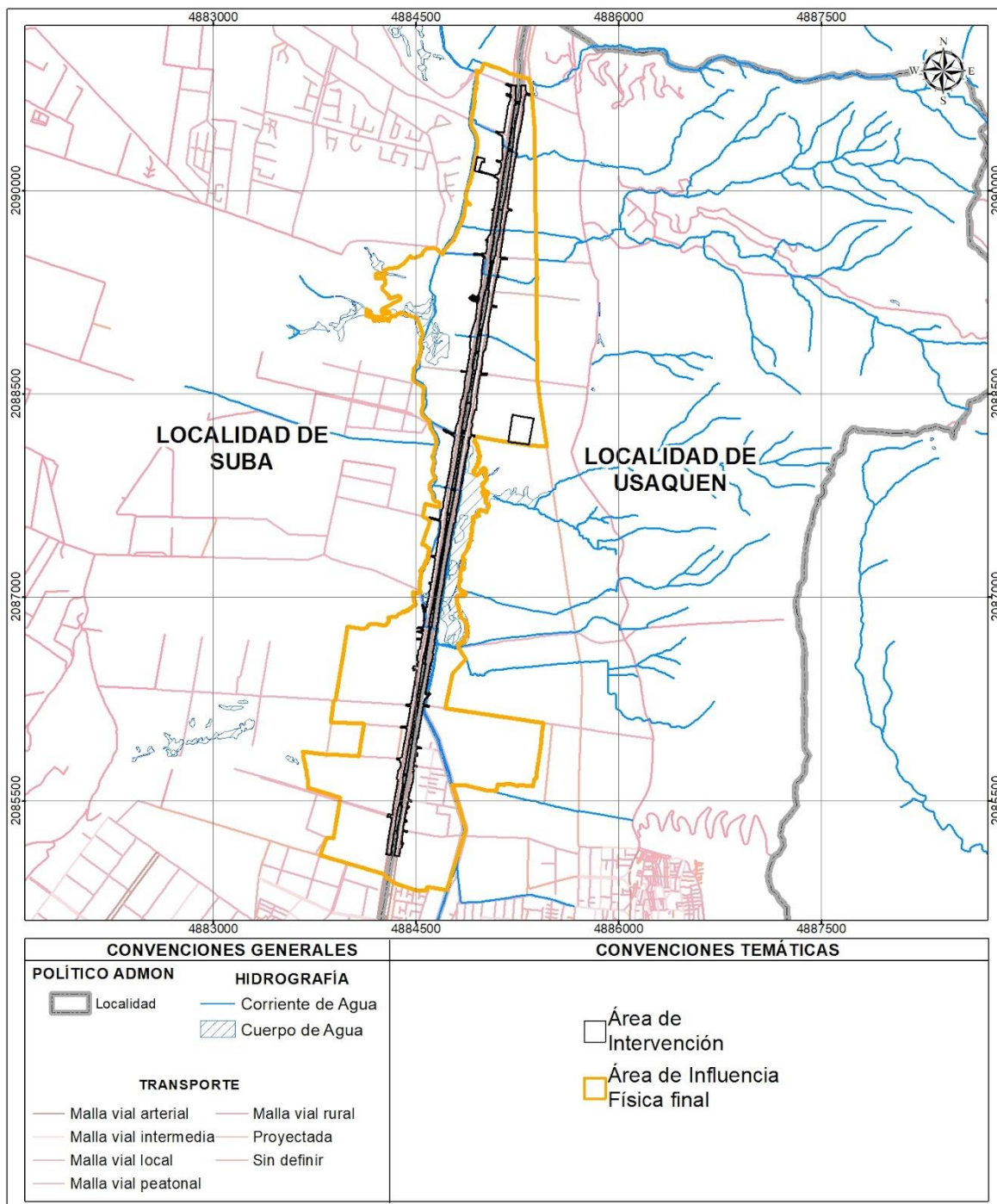
constructivas), sobre cada uno de los elementos de los componentes que conforman el medio ambiente.

Para el Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5." inicialmente, se definieron varias áreas de influencia preliminares, así:

Para el Medio Abiótico, se estableció un área de influencia preliminar que conjuga los componentes Geo esférico (geología, geomorfología y suelos), paisaje, hidrogeológico, hidrología y atmosférico.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-3 Área de Influencia Definitiva Abiótica

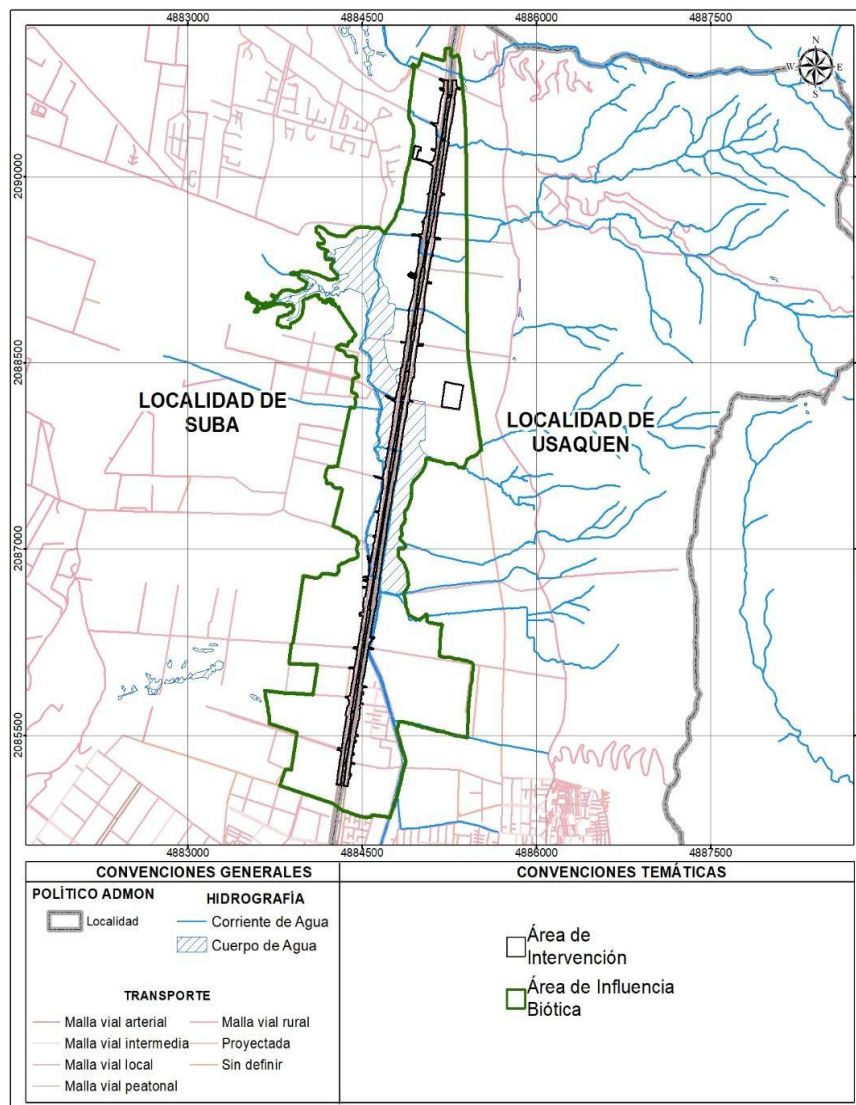


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados, 2023

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Para el Medio Biótico, se definió una sola área de influencia preliminar, que incluye las coberturas de la tierra y las áreas de importancia estratégica.

Figura 0-4 Área de Influencia Definitiva Biótica

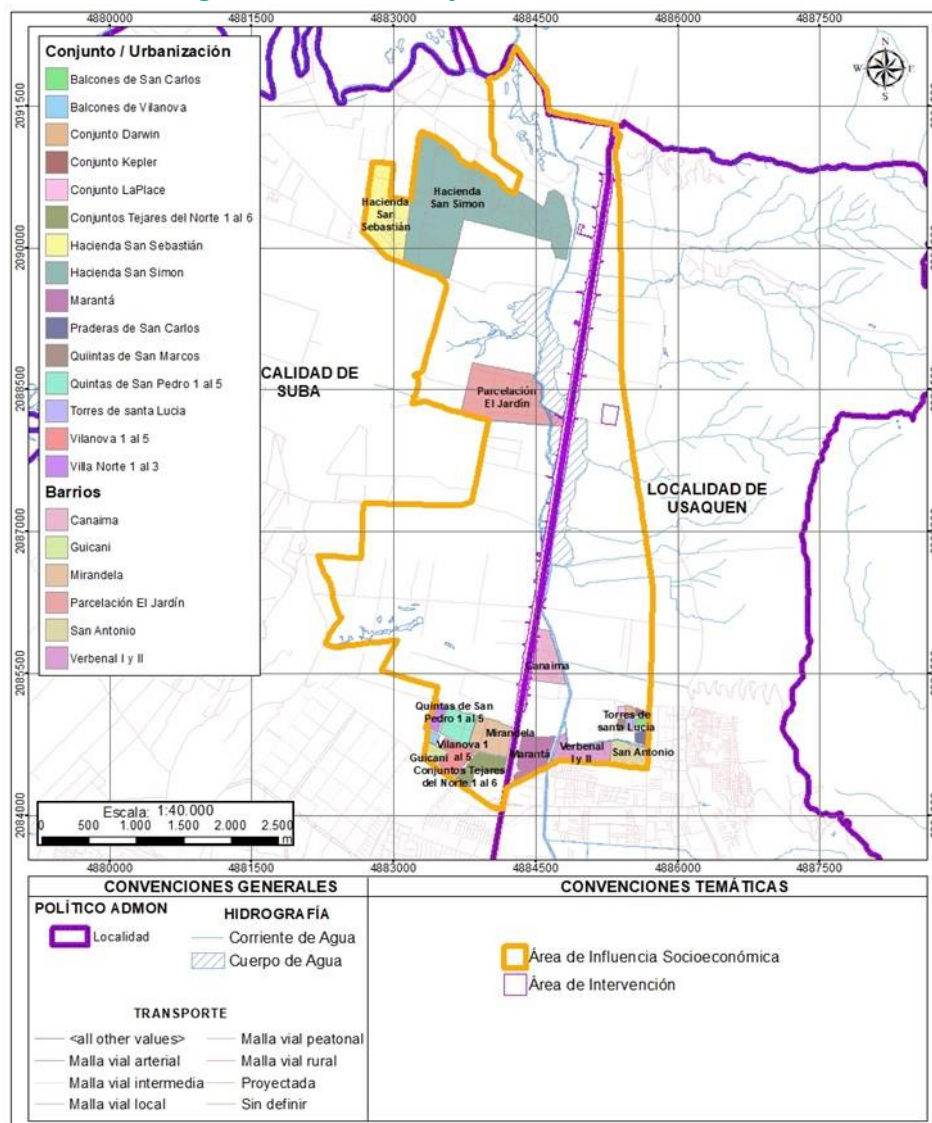


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados, 2023

Para el Medio Socioeconómico, de acuerdo con lo requerido en los términos de referencia, se tuvo en cuenta las unidades territoriales mayores y menores, y los predios que serán directamente intervenidos por el proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-5 Área de influencia socioeconómica

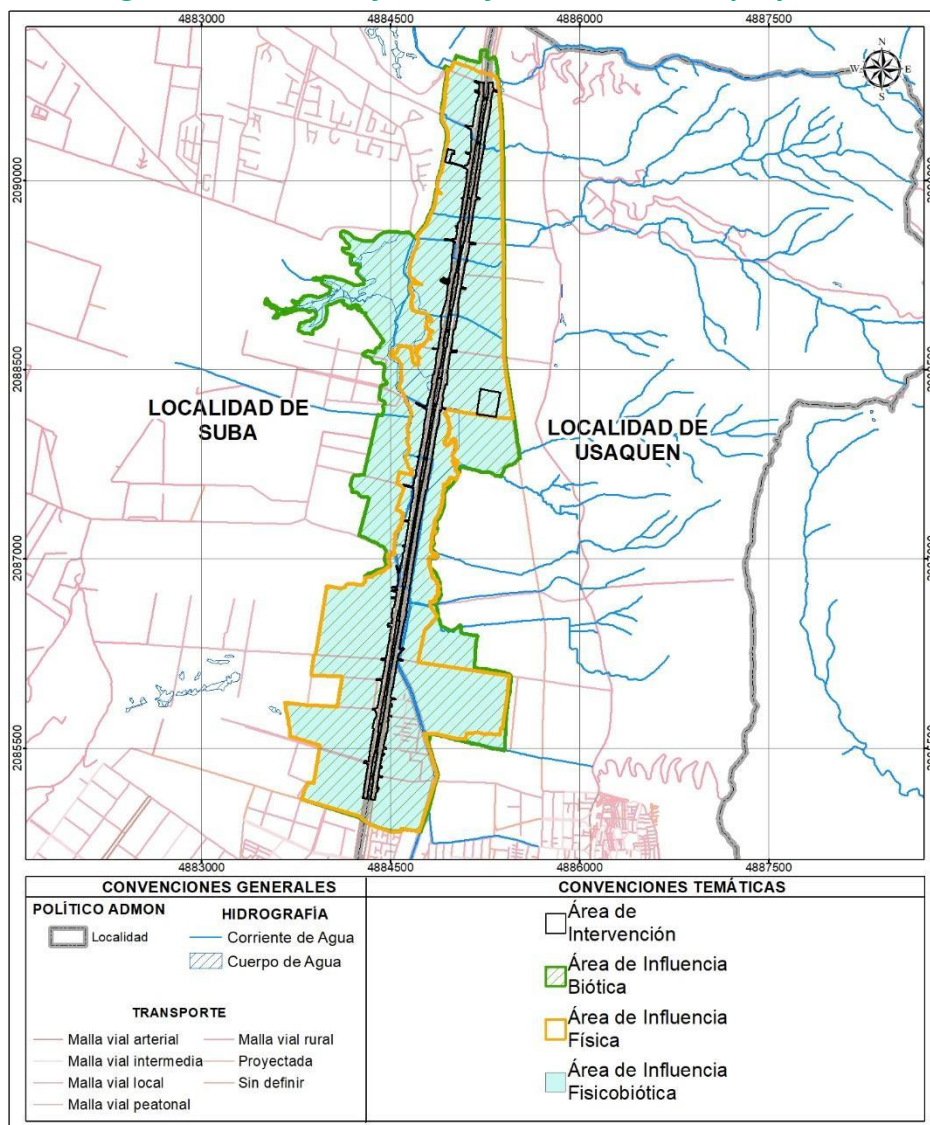


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Establecidas las 3 áreas de influencia definitivas para el proyecto (medio abiótico, biótico y socioeconómico), a través del uso de los Sistemas de Información Geográfica, se realizó una superposición de las áreas de influencia biótica y abiótica, para la definición del AI Físico - biótica, la cual fue caracterizada en los diferentes componentes que la conforman (ver Figura 0-5), mientras que la caracterización del medio socioeconómico se extiende al área de influencia definida para este componente.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-6 Área de Influencia físico – biótica del proyecto



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

0.5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

0.5.1 Medio abiótico

0.5.1.1 Geología

Regionalmente el área de estudio se encuentra ubicada en el Altiplano de la Sabana de Bogotá. Geológicamente, la zona plana que conforma la Sabana de Bogotá se localiza sobre un extenso relleno sedimentario, constituido por depósitos de origen fluvial, lacustre y

fluvioacústicas, que tiene una composición litológica variada; y la parte montañosa que conforma los cerros, constituida por rocas sedimentarias de tipos areniscas, lutitas, arcillolitas, limolitas, calizas y conglomerados.

Las unidades litoestratigráficas que conforman la secuencia sedimentaria son el Grupo Guadalupe: Arenisca Dura, Plaeners y Labor-Tierna, Formación Guaduas, Formación Sabana, Formación Chia y finalmente depósitos cuaternarios. En la zona de influencia directa los depósitos cuaternarios no consolidados reposan horizontalmente rellenando la Sabana de Bogotá, por lo cual son las unidades aflorantes en la zona.

A una escala local, el predominio de unidades recientes y no consolidadas correspondientes a los depósitos de la Fm Sabana y Fm Chía que rellenan el valle de la Sabana de Bogotá, los afloramientos en esta zona son muy escasos debido a la disposición plana de los estratos. Adicionalmente se recopiló sondeos litológicos y geotécnicos, que permiten el apoyo de las descripciones y entendimiento de la geología en cercanías a la zona de interés, de los cuales se generaron 4 perfiles litológicos.

0.5.1.2 Geomorfología

La caracterización de los elementos para los componentes de geomorfología se presenta de acuerdo con los lineamientos generales establecidos en las metodologías vigentes del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y el Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las cuales se mencionan a continuación:

Se realizó una recopilación de información temática y espacial obtenida en diferentes estudios e informes publicados por el Servicio Geológico Colombiano (antes INGEOMINAS), mapas oficiales la secretaria de ambiente de Bogotá, estudios de entidades gubernamentales y educativas, tales como: Zonificación Geomorfológica De La Sabana De Bogotá, SGC (2005); Amenaza Por Movimientos En Masa En Zona Urbana Y De Expansión Urbana - Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (2021); Geomorfología Urbana. Bogotá D.C - Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (2018); escala 1:1000.

Respecto a la morfogénesis se presentan dentro del área de estudio físico biótica donde se encuentran: Relleno Antrópico (Are), el Área Urbanizada (Aur) y el Plano de Inundación (Fpi), adicionalmente se incluye en la descripción de componentes los Lagos y Lagunas que representan cuerpos de agua importantes en el área de influencia Físico-Biótica.

Respecto a la morfología se hace uso del procesamiento cartográfico para la generación y categorización de modelos digitales de elevación, para así obtener los valores de los

parámetros geomorfológicos descriptivos. Los cuales describen la zona de influencia como una zona plana, de bajo relieve y pendiente, con poca inclinación de laderas.

Finalmente, desde la perspectiva morfodinámica con un análisis multitemporal de imágenes satelitales, no se identificaron procesos de erosión activa, áreas de sedimentación activa, identificación de movimientos en masa.

0.5.1.3 Paisaje

El paisaje del área de influencia se contextualiza en actividades y elementos predominantemente urbanos, donde se conservan algunos atributos de paisajes agrícolas y naturales. Estas actividades se enmarcan en treinta unidades de paisaje a nivel regional resultado de la interacción de variables físicas, correspondientes a las geoformas, y bióticas, correspondientes a la cobertura de la tierra, donde se expresan visualmente las interacciones de los habitantes en el territorio.

En términos de calidad visual se determinó que trece (13) unidades se clasifican con calidad media, o con características comunes, donde el paisaje presenta intervenciones antrópicas pero conservando elementos que aportan condiciones escénicas de valor; entre tanto, 17 unidades se valoraron como paisajes de baja calidad, que se relacionan con las unidades que evidencian los grados de alteración de los paisajes en la zona, por lo cual en estas se localizan la mayor concentración de actividades antrópicas propias de los paisajes urbanos.

El paisaje del área es más visible en el primer plano o distancias comprendidas entre los 90 y los 800 metros desde el punto de observación, y en menor medida en los planos intermedios que comprenden distancias superiores a los 800 metros, lo cual evidencia la accesibilidad en el área de influencia, ligada especialmente a la localización de infraestructura vial como puntos de observación, y de otro la presencia de barreras visuales, como cobertura vegetal y edificaciones que restringen la visibilidad, lo que se demuestra en que el 57,61% del área de influencia no es visible desde dichos puntos de observación.

Las unidades paisajísticas de la zona presentan tres niveles de integridad escénica (muy baja, moderada y muy alta), que se asocian a la presencia de elementos discordantes en cada una de estas, asociados a las actividades antrópicas que son predominantes en la zona, de manera que en el área de influencia predomina una integridad escénica muy baja.

De las 30 unidades de paisaje, 21 fueron valoradas como de baja fragilidad visual pues tiene alta capacidad de absorción de elementos extraños, como consecuencia del alto grado de intervención y de la favorabilidad de la pendiente para la absorción visual de elementos discordantes. De otro lado, las restantes nueve unidades fueron valoradas con fragilidad

media, dado que algunas características de estos no permiten la completa absorción visual de elementos extraños.

Finalmente se ubicaron en el área dos (2) sitios de interés paisajístico, que están conformados por los humedales de Torca y Guaymaral. Estos sitios de interés se asocian a paisajes de alta calidad visual, así como al interés por parte de los habitantes de la ciudad y de las áreas circundantes, producto de sus condiciones ambientales para la conservación de la fauna y flora.

0.5.1.4 Suelos y uso de la tierra

El suelo es complejo y dinámico y sus propiedades se originan por acción conjunta del clima (lluvias y temperatura) y de los organismos (plantas, animales y hombre); los cuales actúan sobre las rocas de la corteza terrestre. La acción del clima y de los organismos está condicionada por las formas del relieve y por el tiempo; la acción combinada de todos estos, definen tanto los factores como los procesos formadores de suelos.

Los suelos que se han formado en el área de estudio han evolucionado a partir de la dinámica fluvial del río Bogotá y sus afluentes lo que ha originado parte de la planicie fluvio lacustre; la cual está conformada por planos de inundación y terrazas, influenciados por depósitos de espesor variable de ceniza volcánica de diferente evolución y depósitos de sedimentos en su mayoría finos y medios, que han servido de material basal a partir del cual se han originado los suelos del área de estudio.

Los suelos que hacen parte del área de estudio presentan diferente grado de evolución en concordancia con la posición geomorfológica que ocupan. Es así, que en los planos de inundación predominan los suelos de menor evolución (Inceptisoles), influenciados en algunos sectores por cenizas volcánicas. En las terrazas se observa un mayor desarrollo de la población edáfica (Inceptisoles y Andisoles), allí, el material de origen de los suelos (ceniza volcánica y depósitos clásticos hidrogénicos de origen lacustre y aluvial) y el clima, han dominado la génesis de los suelos.

De manera general, los suelos que se encuentran sobre la zona de estudio presentan un relieve plano, con pendientes que varían entre 1 y 3%. Se encuentra a una altitud entre 2.000 y 3.000 m, en clima ambiental frío seco, con temperaturas que varían entre 12 y 18°C.

Debido a su origen de tipo fluvio lacustre, la mayor parte de los relieves ocurientes corresponde a los planos de inundación y terrazas, estas últimas con variaciones en los contenidos litológicos, arcillas fluvio lacustres recubiertas o no por mantos de ceniza volcánica y depósitos orgánicos de menor extensión.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Por lo general, los suelos que hacen parte del área de estudio corresponden a suelos que se han desarrollado en climas frío húmedo y frío seco, los cuales se caracterizan por ser:

- Suelos profundos, moderadamente profundos a superficiales; moderadamente bien drenados a bien drenados; texturas medias y moderadamente finas; reacción muy fuertemente ácida y moderada a ligeramente ácida y de fertilidad muy alta y moderada a baja.
- Suelos muy superficiales y superficiales; muy pobremente drenados, inundables; texturas muy finas, finas y medias; extremadamente ácidos, muy fuertemente ácidos a moderadamente ácidos; fertilidad moderada.
- Suelos muy superficiales y superficiales; pobremente drenados; texturas muy finas y medias; extremadamente ácidos a moderadamente ácidos; fertilidad natural alta y moderada; inundables.

Fisiográficamente, los suelos se han clasificado como:

0.5.1.4.1 Suelos del paisaje de montaña (M)

Los suelos de montaña corresponden a una gran elevación de terreno de diverso origen, con alturas menores a 2000 msnm hasta una altura máxima de 4000 msnm, caracterizada por pendientes altas a escarpadas (25° - >75°), cimas agudas, laderas largas profundamente disectadas por una red drenajes dendríticos a subdendríticos formando en algunos sectores valles estrechos en donde se han depositado materiales coluvio aluviales.

0.5.1.4.2 Suelos del tipo de relieve espinazo

Corresponde al tipo de relieve labrado en una secuencia de rocas sedimentarias duras y blandas, cuya forma está controlada por la estructura geológica, donde los estratos se inclinan en una sola dirección con un ángulo entre 31° y 70°. Se diferencian como forma del terreno laderas estructurales y ladera erosionales, de acuerdo con la disposición de los estratos, encontrándose a favor o en contra de la pendiente, respectivamente.

- Suelos de la forma del terreno revés (MsL04)

El suelo dominante en esta unidad es el clasificado como Typic Hapludands familia medial, isomésica; presenta las fases cartográficas: f, f1 y f2.

Estos suelos se caracterizan por presentar reacción moderada a ligeramente ácida pH (5,8 - 6,3), la relación Ca/Mg es normal en el primer y segundo horizonte, en el tercer horizonte es estrecha, el fósforo disponible es bajo, la materia orgánica es alta, media y baja, en los tres horizontes respectivamente, la capacidad de intercambio catiónico (CICA) es alta en el primer y segundo horizonte, y media en el tercero, la fertilidad es moderada.

0.5.1.4.3 Suelos del tipo de relieve glacis de acumulación

El glacis de acumulación corresponde a un tipo de relieve de escasa extensión, de morfología irregular, suavemente inclinada, formado al pie de las laderas circundantes por la deposición gradual de material de suelo y fragmentos desprendidos por la erosión pluvial, por la erosión laminar interfluvial y arrastrados por la reptación o mediante saltación de partículas ladera abajo por incidencia de la gravedad.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (MxL01)

Los suelos dominantes en esta unidad están conformados el suelo Acrudoxic Melanudands de la familia medial, isomésica. Estos suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas y de depósitos heterométricos de origen aluvial, son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias y de fertilidad baja.

Se caracterizan por presentar reacción muy fuertemente ácida pH (4-5,3) la saturación de Al es limitante para la mayoría de los cultivos; la relación Ca/Mg es normal, el fósforo disponible es bajo, la materia orgánica es media en el primer horizonte y baja en los niveles subsecuentes, la capacidad de intercambio catiónico (CICA) es alta en el primer y segundo horizonte, y baja en el tercero, la fertilidad es baja.

➤ Suelos de la forma del terreno cuerpo (MxL09)

Esta unidad se ha desarrollado en el paisaje de montaña depositacional coluvio aluvial, en un clima frío húmedo, con una temperatura aproximada de 12 - 18°C y una altura aproximada entre 2885-2985 msnm. El tipo de relieve corresponde a glacis de acumulación conformado por cenizas volcánicas sobre depósitos heterométricos de origen coluvio - aluvial, en la forma del terreno de cuerpo.

Los suelos que componen esta unidad han sido clasificados como Typic Placudands, familia medial, isomésica y Typic Hapludands familia medial sobre fragmental, isomésica.

Se caracterizan por presentar reacción muy fuertemente y fuertemente ácida pH (4,9-5,3), la saturación de Al es alta; limitante para la mayoría de los cultivos, la relación Ca/Mg es normal, el fósforo disponible es bajo en el primer horizonte y alto en el segundo, la materia orgánica es media en el primer horizonte y baja en el segundo, la capacidad de intercambio catiónico (CICA) es baja y alta en primer y segundo horizonte respectivamente, la fertilidad es muy baja.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



0.5.1.4.4 Suelos del paisaje de planicie (R)

Corresponde a una porción de terreno extensa, con pendientes menores al 10% y se encuentra asociada a ambientes depositacionales fluvio-lacustres; compuesto por materiales de origen torrencial y aluvial, compuesta principalmente de arcillas depositadas debido a las fluctuaciones en el nivel del agua de los ríos.

0.5.1.4.5 Suelos del tipo de relieve plano de inundación

El plano de inundación corresponde al tipo de relieve característico del paisaje de Valle, cuya superficie está sujeta a inundaciones periódicas y ocasionales. Corresponde al relieve más joven de las llanuras aluviales de edad actual a subactual. Comprende la vega de los cauces actuales, meandros abandonados y cubetas de desborde e inundación.

☐ Suelos de la forma del terreno talud (RzL35)

La consociación está compuesta por los suelos Fluventic Humudepts, franca gruesa, semiactiva, isomésica y Typic Humudepts, franca fina sobre arenosa, activa, isomésica.

Estos suelos tienen reacción muy fuerte y fuertemente ácida y capacidad catiónica de cambio alta; las bases totales y la saturación de bases son bajas y medias, el calcio y el potasio se encuentran en contenidos medios y el calcio es alto, el potasio y el magnesio son bajos, el fósforo medio y el carbono orgánico es bajo. Los elementos menores presentan los siguientes contenidos: manganeso alto, zinc, cobre y boro son bajos, el hierro alto y la fertilidad natural es media.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (RzL08)

Esta unidad se ha desarrollado en el paisaje de planicie, en un clima frío húmedo, con una temperatura aproximada de 21°C y una altura aproximada entre 2550 y 3000 msnm. El tipo de relieve corresponde a plano de inundación conformados por aluviones medios y cenizas volcánicas en la forma del terreno de plano inclinado.

Los suelos dominantes en esta unidad han sido clasificados Andic Humudepts, familia fina, isomésica.

Desde el punto de vista químico la unidad de suelos presenta una capacidad de intercambio catiónica muy alta en todo el perfil, favorecida por el contenido de materia orgánica y la saturación de calcio; la saturación de bases es media para el primer horizonte y baja para los demás; el contenido de calcio se encuentra alto y por lo tanto se presentan contenidos bajos a medios de magnesio y potasio, generando desbalance nutricional, lo que repercute en la absorción de los elementos por las plantas. Además, el contenido alto de fósforo y su

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



porcentaje de retención muestran que es absorbido por el calcio, el aluminio, los minerales de arcilla e incluso por los complejos humus-Al.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (RzL37)

Esta unidad, se ha desarrollado en la cubeta de decantación del plano de inundación de la planicie fluvio lacustre. Está unidad compone alturas que van desde los 2.618 a los 2.628 m, en clima frío húmedo.

Predominan los suelos Vertic Endoaquepts, fina, activa, mezclada, isomésica. Presentan las fases cartográficas: aiz y bi.

Estos suelos tienen reacción muy fuerte y fuertemente ácida y capacidad catiónica de cambio alta; las bases totales y la saturación de bases son bajas y medias, el calcio y el potasio se encuentran en contenidos medios y el calcio es alto, el potasio y el magnesio son bajos, el fósforo medio y el carbono orgánico es bajo. Los elementos menores presentan los siguientes contenidos: manganeso alto, zinc, cobre y boro son bajos, el hierro alto y la fertilidad natural es media.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (RzM17)

Esta unidad, se ha desarrollado en el paisaje de planicie, en un clima frío seco, con una temperatura aproximada de 21°C y una altura aproximada entre 1651 y 2751 msnm. El tipo de relieve corresponde a plano de inundación conformada por sedimentos muy finos, en la forma del terreno de cubeta de decantación.

Este complejo de suelos domina los suelos clasificados como Typic Sulfaquepts, familia muy fina, isomésica, Vertic Endoaquepts, familia, muy fina, isomésica, Fluvaquentic Endoaquepts, familia franca fina, isomésica y Fluvaquentic Humaquepts, familia muy fina, isomésica. Estos suelos son muy superficiales y superficiales, pobremente drenados, texturas muy finas y medias, extremadamente ácidos a moderadamente ácidos, fertilidad natural alta y moderada inundables. Presenta las fases cartográficas: ai, az y bi.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (RzM11)

Esta unidad, se ha desarrollado en el paisaje de planicie, en un clima frío seco, con una temperatura aproximada de 21°C y una altura aproximada entre 1.651 y 2.751 msnm. El tipo de relieve corresponde a plano de inundación conformados por sedimentos medios y finos con capas discontinuas de cenizas volcánicas, en la forma del terreno de plano y talud.

Los suelos dominantes en esta unidad han sido clasificados Andic Humustepts, familia arcillosa sobre franca, isomésica. Estos suelos profundos, bien drenados, fuertemente

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



ácidos a ligeramente ácidos, texturas contrastadas y fertilidad natural muy alta. Presenta las fases cartográficas: a, b, b2, c1 y c2.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (RzM12)

Esta unidad se ha desarrollado en el paisaje de planicie, en un clima frío seco, con una temperatura aproximada de 21°C y una altura aproximada entre 1651 y 2751 msnm. El tipo de relieve corresponde a plano de inundación conformado por sedimentos medios con sustrato fino, en la forma del terreno de plano.

Los suelos dominantes en esta unidad están clasificados Typic Haplustolls, familia franca fina sobre arcillosa, isomésica. Estos suelos son moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, texturas contrastadas, ligeramente ácidos y fertilidad natural muy alta. Estos suelos presentan las fases cartográficas: a, b, b1 y c.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (RzL17)

Esta consociación ocupa la posición geomorfológica de cubeta de decantación, en el paisaje de planicie fluvio lacustre. El clima es frío seco con temperatura promedio de 13,52 °C y precipitación de 705,92 mm anuales; se encuentra a una altitud de 2.610m.

Los suelos han evolucionado a partir de aluviones mixtos (finos y gruesos); son profundos, bien drenados, de texturas medias y de fertilidad natural alta. Esta consociación está integrada por los suelo Entic Humudepts, franca gruesa, isomésica, Typic Humudepts, fina, isomésica y Pachic Hapludands, medial, sobre arcilloso, caolinítica, isomésica. Presenta las fases cartográficas: b1 y b2.

Se caracterizan por tener una reacción neutra; capacidad de intercambio catiónica media en el primer horizonte y baja en los horizontes restantes, carbono orgánico medio en el primer horizonte y bajo en el resto; bases totales bajas en el primer horizonte y muy bajas en los demás; saturación de bases alta en todos los horizontes; no hay saturación de aluminio y la fertilidad es natural es alta.

➤ Suelos de la forma del terreno plano inclinado (McM01)

Esta consociación se ha desarrollado en el paisaje de Planicie depositacional fluvio – lacustre, en un clima frío seco, con una temperatura aproximada de 13,7°C y una altura entre 2720-2820 msnm. El tipo de relieve corresponde a plano de inundación conformado por depósitos de materiales coluviales mixtos, en la forma de terreno de plano inclinado.

El suelo dominante en esta unidad corresponde al Pachic Haplustands, familia medial, isomésica. Presenta las fases cartográficas: c2, d1, d2 y e2.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Se caracterizan por presentar reacción moderadamente ácida pH (5,6-5,9), no se presenta saturación de Al, la relación Ca/Mg es normal en todo el perfil, el fósforo disponible es bajo en todo el perfil, la materia orgánica es baja en el primer horizonte y alta en los horizontes subsecuentes, la capacidad de intercambio catiónico (CICA) es alta en todo el perfil, la fertilidad es moderada.

0.5.1.4.6 Capacidad de uso de la tierra

El propósito fundamental de la clasificación agrológica, aptitud o potencialidad de uso de los suelos (clasificación de las tierras por su capacidad de uso), es la de evaluar las características y propiedades permanentes de las tierras y conocer el grado de sus limitaciones, para conformar clases acerca de las cuales se puedan definir sus usos adecuados, de tal manera que el recurso conserve o incremente su calidad, en forma sostenible y sin deterioro del suelo por largos periodos de tiempo.

El 42,23% del área de estudio se encuentra ocupada por la zona urbana (ZU), seguido de los suelos de clase 2 (27,99%); los suelos de clase 3, ocupan el 13,65% del área de estudio; mientras que la Zona de relleno (ZR), Cuerpos de agua (CA) y la Autopista Norte ocupa en conjunto 13,05% del área de estudio.

0.5.1.4.7 Uso actual de la tierra

El uso actual de los suelos corresponde al uso efectivo y concreto a que se destina la superficie de la tierra, debido a la intervención antrópica, ya sea cíclica o permanente, con el fin de satisfacer las necesidades básicas, sobre los recursos naturales que hacen parte tanto de la superficie terrestre como del subsuelo.

El 33,67% del área de influencia del proyecto, corresponde a un pastoreo extensivo; mientras que el 19,67% es de uso industrial y el 12,23% es de uso residencial, recreacional deportivo.

Tanto el 9,16% como el 7,82%, corresponde a uso del suelo protector y protector/productor, respectivamente.

0.5.1.4.8 Conflicto de uso

Una de las principales presiones que soporta el medio natural, corresponde al inadecuado aprovechamiento de los suelos. El cambio de coberturas y usos de los suelos, respecto a la capacidad de uso de estas tierras, desarrolla discrepancias que se constituyen en los diversos grados de conflictos de uso del suelo y por consiguiente de las tierras, lo que da inicio al deterioro paulatino del medio.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



El 5,73% de los suelos que hacen parte del área de estudio, se encuentran en sobreutilización moderada (O2); mientras que el 50,01% y el 14,29% de los suelos corresponde a tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A) y tierras con subutilización moderada (S2), respectivamente.

Es importante mencionar que solamente el 25,53%, aproximadamente, de las tierras que hacen parte del área de estudio, se encuentran en sobreutilización severa (O3).

0.5.1.5 Cuerpos de agua continentales – aguas superficiales

Para determinar la calidad del agua de los cuerpos de agua naturales en el área de influencia del proyecto se llevaron a cabo monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos realizados por profesionales del laboratorio AMBIUS S.A.S. quienes realizaron mediciones in situ y toma de muestras de calidad de agua siguiendo los instructivos del Procedimiento de Laboratorio Ambius S.A.S. (Muestreo de Aguas (I-PMO01-01) con base en las disposiciones de la EPA, en los textos de la APHA-AWWA-WPCF; APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods Edición 24 (2022) y en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2018). De igual forma, el análisis fisicoquímico y bacteriológico, fue adelantado por el laboratorio ambiental CHEMILAB S.A.S.

Así pues, se establecieron trece (13) puntos de muestreo ubicados en nueve (9) estaciones: Q Cañiza Aguas Abajo (un punto de muestreo), Canal de Torca (un punto de muestro), Q Cañiza Aguas Arriba (un punto de muestreo), Q Novita Aguas Arriba (un punto de muestreo), Norte Aguas Abajo (un punto de muestreo), Humedal Torca (tres puntos de muestreo), Q las Pilas Aguas Abajo (un punto de muestreo), Humedal Guaymaral (tres puntos de muestreo) y Q Novita Aguas Abajo (un punto de muestreo). En la visita a las estaciones se encontró presencia de macrófitas, basuras, espumas, olor a materia orgánica en descomposición.

En cada punto de muestreo se realizó la medición de parámetros físicos químicos in situ y se colectaron las muestras de agua utilizando un balde previamente purgado. Dichas muestras, fueron trasvasadas posteriormente a recipientes de vidrio ámbar o plástico opaco y fueron llevadas para el análisis fisicoquímico y bacteriológico a laboratorios acreditados ante el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 con resolución vigente como lo son AMBIUS S.AS. Posteriormente, para el análisis de las muestras, se efectuó una interpretación de las concentraciones obtenidas en cada muestra teniendo en cuenta la relación existente entre parámetros, así como con los criterios establecidos en la normatividad ambiental vigente. A continuación, se utilizó la metodología UWQI (Universal Water Quality Index) adoptada por el IDEAM para la determinación del índice de la calidad de agua (ICA) en cada punto de muestreo. De igual manera, se efectuó una interpretación

del estado de contaminación de los sistemas de aguas superficiales de la zona de interés a partir del cálculo de los índices de contaminación del agua (ICO) sobre cada punto de muestreo utilizando los resultados de las variable fisicoquímicas y bacteriológicas analizadas. Específicamente se incluyeron los índices de contaminación por materia orgánica (ICOMO), por mineralización (ICOMI), por sólidos suspendidos (ICOSUS) y de contaminación trófico (ICOTRO).

Siguiendo la metodología mencionada anteriormente se obtuvo que la temperatura observada en las diferentes estaciones de aguas superficiales evaluadas se relaciona con las condiciones hidrometereológicas de la ciudad de Bogotá. En general los distintos puntos de monitoreo presentaron niveles de temperatura similares. De acuerdo con la normatividad ambiental vigente no existe algún tipo de restricción de uso del recurso ya que no hay un valor definido como límite máximo. Así mismo, se define que los valores identificados son adecuados y se relacionan con los distintos tipos de ecosistemas analizados y su ubicación geográfica. Para el oxígeno disuelto en el agua (O.D) se obtuvo valores variables, pero de manera general se encontró que la mayoría de los humedales presentaron niveles bajos debido a la falta de movimiento, esto genera un aumento de la evaporación, lo que resulta en un incremento en la temperatura y una menor disponibilidad de oxígeno disuelto. Así pues, Comparado con el criterio de la normatividad ambiental vigente, se establece que existe restricción del uso del recurso con fines de preservación de fauna y flora para la mayoría de las estaciones de muestreo.

Para la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se obtuvo en la mayoría de las estaciones valores indetectables lo cual indica que la cantidad de oxígeno disuelto necesaria para poder degradar la materia orgánica presente en estas fuentes superficiales en general es aceptable y no representa un riesgo para el desarrollo de la fauna acuática. Asimismo, para la demanda química de oxígeno (DQO), que mide el contenido de materia orgánica, también se obtuvo valores variables en todas las estaciones sugiriendo que el aporte de este tipo de material orgánico es natural, ya que los niveles son similares a los que se encuentran en sistemas naturales de poca intervención antrópica. En conclusión, La relación entre la DBO y la DQO sugieren estados aceptables en referencia al contenido orgánico de las fuentes hídricas, lo que descarta cualquier tipo de vertimiento industrial o doméstico en los cauces.

Para el pH se obtuvo valores tendientes a la neutralidad en todas las estaciones evaluadas lo que se asocia a la posible presencia de compuestos ácidos y básicos en similares concentraciones. En general estos resultados estuvieron acordes con el Decreto 1076 del 2015 para el consumo humano, uso doméstico, uso agrícola y/o pecuario y preservación de flora y fauna manteniéndose dentro del rango que establece la normatividad ambiental vigente. Por otro lado, para la dureza total, determinada por la presencia de cationes bivalentes en el agua, se obtuvo variaciones en un rango entre 10,5 mg/L y 547 mg/L. Las fuentes superficiales evaluadas fueron en términos generales ecosistemas con niveles

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



variables de dureza, teniéndose puntos con aguas blandas (0 – 75 mg/L), aguas moderadamente duras (75 - 150 mg/L), aguas duras (150 - 300 mg/L) y aguas muy duras (>300 mg/L).

Para la conductividad del agua se obtuvo concentraciones cercanas entre sí con reportes de 40,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 959 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Estos resultados son acordes con los obtenidos para los sólidos disueltos totales. Por otro lado, los sólidos suspendidos totales se presentaron con valores de indetectables (<10,0 mg/L) hasta 1609 mg/L y aquellos puntos con valores más altos se deben a que se encontraban con bajo flujo de agua y en proceso de desecación, adicionalmente en estos cuerpos de agua se observa presencia de basuras, lo cual puede intervenir en los valores de sólidos reportados. Por el contrario, para los niveles de turbiedad se encontraron valores bajos, teniéndose en general un rango de 9,9 NTU y 522 NTU, siendo N_QF_1 el único punto que cumplió con la norma ambiental vigente, lo que garantiza un adecuado estado del recurso proveniente de esta fuente para esta fecha, respecto al grado de opacidad del agua.

El color real del agua se midió a tres longitudes de onda, 436nm, 525nm y 620 nm. Para este parámetro, los mayores valores se registraron a una longitud de onda de 436 nm, lo que evidencia una tendencia a la coloración amarilla en los puntos monitoreados. Esta tonalidad se puede retribuir a sólidos disueltos originados en la descomposición natural de la materia orgánica, principalmente vegetales, ácidos húmicos y fúlvicos, también puede deberse a la disolución de ciertos minerales como el hierro y manganeso o residuos industriales.

Entre los elementos de importancia en las aguas superficiales caracterizadas se encuentran compuestos del fósforo y del nitrógeno. Para el fósforo se obtuvo valores bajos que oscilan desde indetectable (<0,0700 mg/L) a 2,7 mg/L; lo anterior se da como consecuencia de la morfología de los sistemas evaluados. Respecto al nitrógeno se obtuvieron en términos generales reportes bajos en la mayoría de los puntos evaluados. También se realizó análisis de iones donde los iones Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre y Plomo fueron indetectables en todas las estaciones de monitoreo con excepción del punto A_VC_1. En el caso del Mercurio se reportó un valor de 0,0139 mg/L en el punto N_QLP_1, en las demás estaciones se reportaron valores indetectables (<0,00100 mg/L) para este metal. La presencia de estos metales en el agua está asociado principalmente a actividades industriales y puede generar diversas afectaciones a la hidro biota y al ecosistema debido a los altos niveles de bioacumulación y toxicidad. Otros compuestos como los fenoles fueron igualmente indetectables mediante la técnica analítica en todos los puntos monitoreados (<0,100 mg/L) en todas las estaciones de monitoreo.

Respecto a la carga bacteriológica del agua, se encuentran los análisis de coliformes totales y fecales. Los coliformes fecales termotolerantes se reportaron entre 17,3 NMP/100mL hasta 5520 NMP/100mL (Figura 5-45). En adición a lo anterior se establece que los

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



resultados estuvieron por debajo de los límites establecidos en la normatividad ambiental para fines domésticos y/o de consumo y agrícolas (2000 NMP/100mL y 1000 NMP/100mL respectivamente) en la mayoría de los puntos de monitoreo. Por el contrario, para los coliformes totales se registraron concentraciones entre los 1414 NMP/100ml y 173290 NMP/100ml. La gran mayoría de estaciones cumplen con la normatividad ambiental actual para aguas de uso doméstico y/o consumo y uso agrícola (20000 NMP/100mL y 5000 NMP/100mL); en consecuencia, es necesario realizar un tratamiento convencional si se va a destinar el recurso proveniente de estas fuentes con fines de consumo humano y/o uso doméstico.

Por otro lado, como generalidad los resultados obtenidos para el índice ICA la mayoría de las estaciones monitoreadas corresponden a aguas de calidad Regular, esto debido a concentraciones de oxígeno disuelto generalmente bajos, contenido moderado de sólidos suspendidos principalmente. Lo anterior en adición a valores de conductividad y de DQO altos. Además, los valores obtenidos para ICA muestran que los puntos aguas arriba se encuentran en mejor condición que algunos puntos aguas abajo, también el estado regular de la mayoría de los cuerpos de agua es consistente con la presencia de basuras y el tránsito regular en la zona.

Asimismo, los índices de contaminación estimados fueron medios y advierten algún tipo de alteración del recurso. La contaminación de materia orgánica evaluada mediante el ICOMO, fue el índice con los mayores valores, encontrando niveles entre 0,32 y 0,72, lo cual sugiere afectación al recurso por materia orgánica. La contaminación por mineralización (ICOMI) mantiene la misma tendencia que los índices discutidos previamente encontrando estaciones con valores bajos y muy altos, lo que se traduce en un bajo y alto contenido iónico representado por niveles bajos a altos de conductividad, así como concentraciones muy bajas y medias de dureza y de alcalinidad. En cuanto al ICOSUS los resultados varían entre estaciones, se presentaron puntos que reportaron valores muy elevados de sólidos suspendidos por lo cual la clasificación de este índice fue muy alta al estar por encima de 0,8, es posible que procesos de desecación y de material particulado hayan influido en la presencia de estos sólidos y por ende en el aumento del valor ICOSUS. Finalmente, en el caso de la calidad del agua respecto a la presencia de nutrientes, se dan reportes detectables en las estaciones, por lo cual la contaminación por fósforo específicamente tiende a ser moderada de acuerdo con los resultados del ICOTRO; además, la mayoría de las estaciones muestra condiciones de eutrofia.

En conclusión, los cuerpos de agua presentes monitoreados presentes en el complejo de humedales Torca y Guaymaral presentan distintos niveles de afectación debido a las diversas actividades que se realizan en la zona, tales como comercio, industria, agricultura y ganadería de bajo impacto, esto sumado al tránsito terrestre constante de la autopista norte que separa este complejo en dos secciones. De igual manera, se pudo observar de

manera general que los cuerpos de agua que se encuentran en el sector oriental o aguas arriba de la autopista norte se encuentran en un estado levemente favorable comparados con los puntos ubicados en el sentido aguas abajo.

0.5.1.6 Hidrogeología

El desarrollo del componente hidrogeológico se realizó a través de dos fases, una que involucra la búsqueda, adquisición y migración de información existente, y una segunda fase de procesamiento y análisis espaciotemporal de la información. Haciendo énfasis en la búsqueda de la información hidrogeológica (niveles piezométricos, caudales de explotación, pruebas de bombeo, información hidrogeoquímica y parámetros hidráulicos) que existe en el inventario de los puntos de agua subterránea (pozos, aljibes o manantiales).

Se recopilaron 115 puntos de los cuales 81 corresponden a pozos, 27 piezómetros, 7 aljibes y 1 manantial. La mayoría de dichos puntos son pozos con una profundidad de 70 m a 200 m y explotando la formación Sabana con caudales que oscilan de 1 L/s a 10 L/s.

Respecto a las unidades hidrogeológicas se clasificaron con baja a moderada importancia hidrogeológica y con poca importancia hidrogeológica. Donde el medio hidrogeológico en profundidad se compone de dos sistemas uno para los estratos más someros de la zona de estudio la conductividad hidráulica varía entre 1×10^{-5} m/d y 1×10^{-8} m/d correspondiente a litologías arcillosas de las formaciones aflorantes de la zona de estudio, y que a pesar de presentar valores tan bajos, que implican tiempos de tránsitos largos, estas unidades están influenciadas por la infiltración directa de la precipitación y con posible conexión a los cuerpos hídricos superficiales. Mientras que para unidades a mayor profundidad estas varían entre 1 m/d y 1×10^{-2} m/d, valores que corresponden a lentes o estratos de arenosos de la Formación Sabana, que permiten la explotación de agua subterránea en la zona y que están completamente desconectados de los cuerpos hídricos superficiales.

Desde la piezometría también se indica que existen dos sistemas subterráneos: uno más somero correspondiente a las unidades que afloran de carácter arcilloso y otro más profundo correspondiente a los lentes de arena de la formación sabana donde captan los pozos profundos.

La definición de las zonas de recarga potencial se realizó a través del análisis de las diferentes evaluaciones expuestas en los diferentes estudios consultados. Donde los resultados de la calificación de las zonas de recarga potencial en la zona de estudio y en ella se evidencia que la recarga es calificada como pobre o muy pobre, esto debido al carácter arcilloso de las unidades geológicas que afloran.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Respecto a la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación: Con la información secundaria validada y procesada se realizó la calificación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación presentes en el área de estudio a través del método GOD y el método DRASTIC. Con los resultados de GOD se observa que en la mayoría del área de estudio es despreciable o baja, debido al carácter arcilloso de las unidades geológicas aflorantes, sin embargo, en los rellenos antrópicos si existe una vulnerabilidad media. Así mismo con la metodología DRASTIC se observa que en la mayoría del área de estudio es moderada o baja.

0.5.1.7 Geotecnia

Una vez definida la caracterización geotécnica, los materiales y espesores de suelo que conforman el perfil estratigráfico se establece la siguiente zonificación geotécnica del proyecto, la cual tiene como criterios el espesor de los estratos de suelo y las alturas de relleno en terraplén definidos para alcanzar la rasante final en el diseño geométrico definitivo. De esta manera se establecen cinco (5) zonas geotécnicas tal como se presenta en la Tabla 0-3.

Tabla 0-3 Descripción geotécnica del corredor vial

Zona	Abscisa Inicial	Abscisa final	Características	Sondeo representativo
1	k0+100	k1+390	Zona de mayor espesor de suelos muy blandos, del depósito lacustre 200. Tramo con corte y rellenos de menor altura, hasta 2.0 m, y zonas aisladas de relleno de mayor altura.	PE-01
2	k1+390	k2+300	Zona de transición de espesores de suelo blando con espesores de 25 a 30 m, lacustre 200, a zonas de suelo blando de menor espesor. Zona con relleno en terraplén entre 3.0 y 4.0m	PE-02
3	k2+300	k3+600	Zona de menor espesor de suelos blando, transición entre Lacustre 200 y Lacustre 100. Evidencia de la presencia de saprolito a 45 m de profundidad. Zona de humedal con rellenos de alturas máximas de 4.0 m, y 5.0 m, ocasionalmente.	PE-03
4	k3+600	k5+100	Zona de menor espesor blando, Lacustre 100. Zona de rellenos con alturas por debajo de 4.0 m, con casos puntuales de altura entre 4.0 a 5.0 m.	PE-04
5	k5+100	k5+770	Zona de menor espesor de suelos muy blandos del depósito Lacustre 100. Tramo de corte de baja altura y rellenos de menor altura, hasta 2.0 m, y zonas aisladas de relleno de mayor altura.	PE-05

Fuente: (ANI, 2023)

0.5.1.8 Atmósfera

Se evaluó los siguientes componentes: meteorología, temperatura, precipitación, evaporación, evapotranspiración, índice de aridez, presión atmosférica, humedad relativa, vientos, brillo solar, entre otros. Todos los componentes por evaluar fueron valorados a

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



partir de información recolectada de estaciones de monitoreo de distintas entidades gubernamentales dentro y cerca del área de influencia.

En el caso de la temperatura, se tomaron 6 estaciones de monitoreo. Tomando la temperatura media anual se realizó la distribución espacial de este factor a partir de un mapa de isotermas en el cual se realizó una interpolación con el método IDW. Así, se evidencia que en la zona que se presentan las menores temperaturas es hacia el occidente del área de influencia, registrando valores de 13,6 °C. En la zona sur occidente se presentan las mayores temperaturas, con 14,6 °C y en el área de influencia se registran valores medios de 14,2 °C.

Para el análisis de la precipitación, se utilizaron 11 estaciones según la información registrada, en el área de influencia se registran valores promedios de precipitación mensual multianual de 68,40 mm. Asimismo, en el área de influencia, se presenta un régimen bimodal con dos épocas secas (diciembre – febrero y junio - septiembre) y dos húmedas (marzo – mayo y octubre - noviembre). Al igual que con la temperatura se generó modelos espaciales a partir del método IDW y se evidenció que la zona que más lluvias registra es al costado oriental del área de influencia, y la zona donde se presenta menor precipitación son dos zonas alejadas del área de influencia.

Para la humedad relativa se obtuvo un valor promedio de 88,94% en toda la zona. Para el mes de junio con 87,39% se registra el valor más bajo de humedad relativa, y para el mes de noviembre con 89,35% se presenta el valor más alto. En el caso del parámetro viento, se tomó como base el informe anual de calidad del aire de Bogotá para el año 2021, de este informe se tomó información de las estaciones que eran más representativas para el área de influencia.

Por otro lado, en el área de influencia, se observa que de febrero a mayo las horas de sol disminuyen, de abril a julio aumentan gradualmente y de septiembre a febrero aumentan considerablemente en aproximadamente 70 horas; no obstante, la evaporación y evapotranspiración, estimada con dos métodos basados en las ecuaciones de Hargreaves y Thornthwaite, presentan muy poca variabilidad.

Finalmente, se realizó el cálculo del índice de aridez con las estaciones que se tenía información de temperatura y precipitación obteniéndose así la clasificación según el dato estimado, con esto se puede decir que el área de influencia en su mayoría presenta un estado entre moderado y deficitario de agua

0.5.1 Medio biótico

0.5.1.1 Ecosistemas

0.5.1.1.1 Ecosistemas terrestres: Flora

La vegetación está conformada principalmente por zonas boscosas, pastos y comunidades arbóreas y arbustivas. Esta distribución responde a una serie de factores climáticos, edáficos, bióticos y antrópicos, que han permitido un cambio en su composición y estructura en el tiempo integrando unidades de cobertura que determinan una vegetación típica de la zona en donde se pueden diferenciar florísticamente. La identificación y caracterización de las unidades de cobertura vegetal se realizó a partir de las observaciones realizadas en campo, se actualizó y ajustó el mapa de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) aplicada en el análisis y fotointerpretación, como se muestra en la Tabla 0-4. Las unidades mínimas cartografiables para las unidades de cobertura se definieron siguiendo lo planteado por el IGAC en el documento "Elaboración del mapa de cobertura de la tierra escala 1:10.000". En la Tabla 0-4 se muestra la UMC de acuerdo a la escala de trabajo 1:10.000 planteada por el GIT de Modernización y Administración de la Información Agrológica, para sus estudios de cobertura de la tierra y manteniendo el mismo criterio de la leyenda Nacional de Coberturas escala 1:100.000, planteada por IDEAM pero adaptada a la escala de trabajo. Se tienen en cuenta las excepciones dadas a clases que se consideran de importancia temática (Códigos de la clase 1 y de la clase 5), los cuales tendrán una UMC de 0.5 ha y requieren detallar su información.

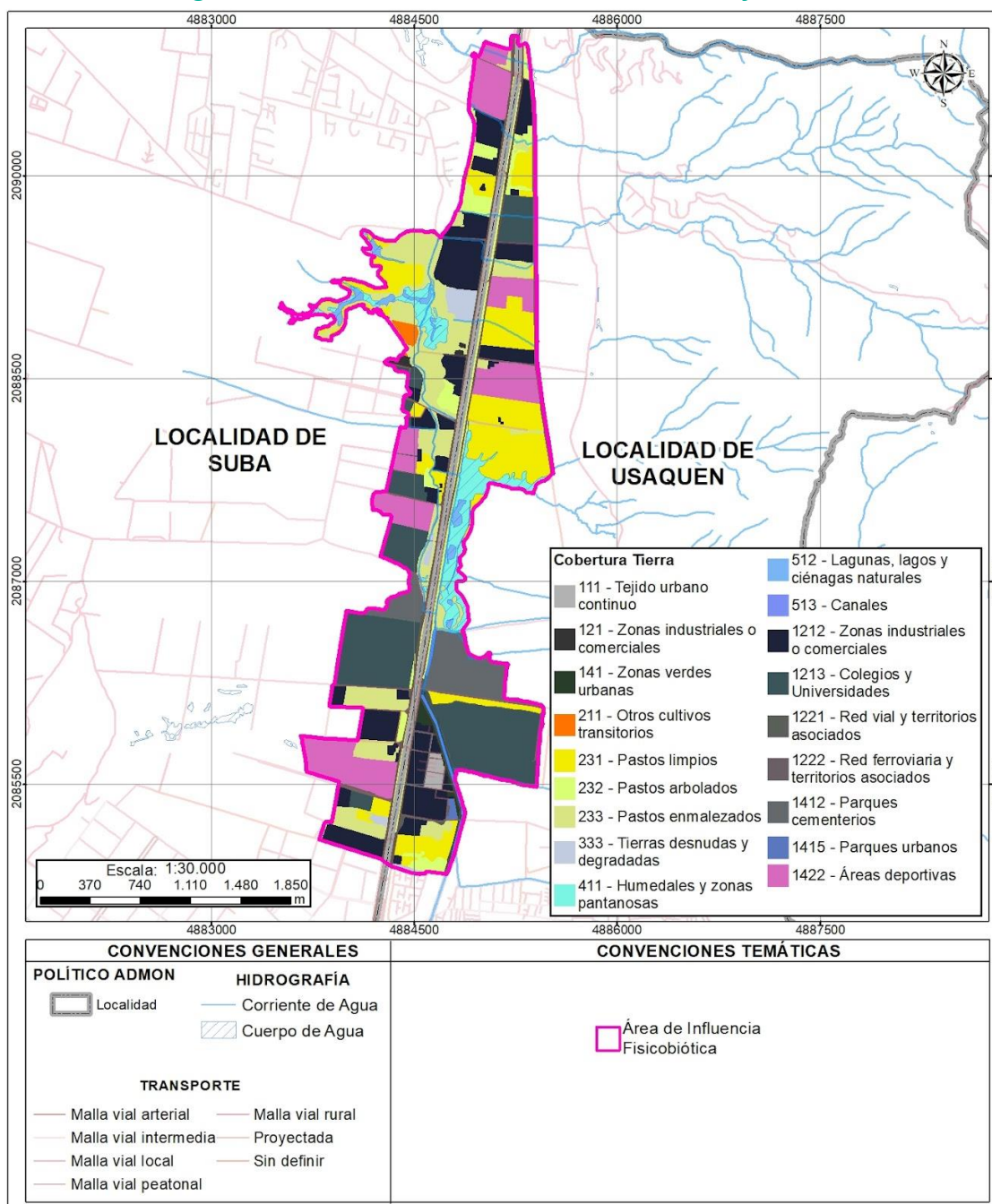
Tabla 0-4 Unidades mínimas cartografiables (UMC) para las unidades de cobertura de la clasificación CORINE Land Cover adaptada a escala 1:10.000.

CLASES	UMC		Niveles					
	Km ²	ha	1	2	3	4	5	6
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	0,00 5	0, 5	X	X	X	X	X	X
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	0,01	1	X	X	X	X	X	
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES			X	X	X	X	X	X
4. ÁREAS HÚMEDAS			X	X	X	X		
5. SUPERFICIES DE AGUA	0,00 5	0, 5	X	X	X	X		

Fuente: IGAC.,2021

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-7 Cobertura de la tierra en el área de influencia



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Tabla 0-5 Coberturas de la tierra en el área de influencia

Nivel 1			Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Área fisicobiotica		Área de intervención	
Código & Nombre		Símbolo	Código & Nombre	Símbolo	Código & Nombre	Símbolo	Código & Nombre	Símbolo	ha	%	ha	%
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	TAR		1.1. Zonas urbanizadas	Zu	1.1.1. Tejido urbano continuo	Tuc			2,83	0,5%	0,00	0,0%
			1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Zicf	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	Zic	1.2.1.1. Zonas industriales	Zi	1,45	0,3%	0,00	0,0%
							1.2.1.2. Zonas comerciales	Zc	77,55	13,9%	3,47	6,6%
							1.2.1.3. Colegios y Universidades	Cu	91,50	16,4%	0,47	0,9%
					1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	Rvf	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	Rv	27,97	5,0%	16,72	31,8%
							1.2.2.2. Red ferroviaria y territorios asociados	Rf	6,15	1,1%	0,00	0,0%
			1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Zva	1.4.1 Zonas verdes urbanas	Zvu			5,25	0,9%	0,05	0,1%
							1.4.1.2. Parques cementerio	Pc	28,64	5,1%	0,31	0,6%
							1.4.1.5. Parques urbanos	Pur	0,85	0,2%	0,00	0,0%
					1.4.2. Instalaciones recreativas	Ir	1.4.2.2. Áreas deportivas	Ad	63,60	11,4%	1,35	2,6%
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	TAG		2.1. Cultivos transitorios	Ct	2.1.1. Otros cultivos transitorios	Oct			2,26	0,4%	0,00	0,0%
			2.3. Pastos	P	2.3.1. Pastos limpios	Pl			81,05	14,5%	4,11	7,8%
					2.3.2. Pastos arbolados	Pa			50,34	9,0%	21,14	40,2%
					2.3.3. Pastos enmalezados	Pe			70,01	12,5%	2,03	3,9%
3. BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES		BA	3.3 Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	ASV	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	Tdd			6,85	1,2%	0,37	0,7%

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Nivel 4			Área fisicobiotica		Área de intervención	
Código & Nombre		Símbolo	Código & Nombre		Símbolo	Código & Nombre		Símbolo	Código & Nombre		Símbolo	ha	%	ha	%
4. AREAS HUMEDAS		AH	4.1. Áreas húmedas continentales		Ahc	4.1.1. Humedales y Zonas Pantanosas		Zpn				31,01	5,5%	2,50	4,8%
5. SUPERFICIES DE AGUA		SA	5.1. Aguas continentales			5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales		LI				6,11	1,1%	0,00	0,0%
						5.1.3. Canales		C				5,98	1,1%	0,06	0,1%
TOTAL GENERAL												559,39	100	52,57	100

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Teniendo en cuenta la interpretación e identificación de las coberturas de la tierra dentro del área de influencia, en donde no se identificaron coberturas bosques o áreas seminaturales, se procedió a realizar un inventario al 100% en el área de afectación directa por parte de las labores de construcción y operación del proyecto Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5, para así tener información precisa de las especies que se encuentran en el área y que pueden llegar a ser intervenidas, con lo anterior se procedió a realizar el análisis estadístico con un total de 8472 individuos arbóreos en categorías de fustal y latizal. Es importante mencionar que las áreas donde se esperaba encontrar coberturas boscosas o áreas seminaturales, corresponden a plantaciones realizadas por la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, en el marco de las labores de recuperación del humedal Torca – Guaymaral y no cumplen con la unidad mínima cartografiada, de igual manera se logró verificar en el área que en su mayoría son dos especies, *Acacia melanoxylon* (Acacia Japonesa) y *Salix humboldtiana* (Sauce Llorón), por lo que no se tendría información contundente para realizar la caracterización.

El análisis estadístico se realizó a partir de un total de 8472 individuos arbóreos, de los cuales 7679 corresponden a Fustales y 793 a latizales. Es importante mencionar que no se observó presencia de brinzales en el área. Los individuos arbóreos censados corresponden al área de afectación por las labores de construcción y operación del proyecto y que claramente se encuentran en el área de influencia del mismo. A cada individuo inventariado se le registró la circunferencia a la altura del pecho (CAP), altura total y altura comercial; con el fin de calcular el área basal, volumen comercial y volumen total.

0.5.1.1.2 Ecosistemas terrestres: fauna

El área del proyecto se encuentra localizada en lo que corresponde a la cuenca alta del río Bogotá abarcando alturas entre los 2500 a los 2900 msnm; dentro del área de influencia fisicobiotica del proyecto confluyen áreas de importancia para la conservación como lo son; los humedales de Torca y Guaymaral, la reserva Thomas Van de Hammer, el Cerro de Torca; y ecosistemas de importancia asociados a los bosques andinos y subpáramos de la vertiente noroccidental de los cerros orientales de la ciudad de Bogotá D.C. Respecto a la fauna silvestre asociada al área de estudio del Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5." en la ciudad de Bogotá, se registró de manera directa un total de 63 especies de aves, una (1) especie de anfibio (*Rana Sabanera Dendropsophus molitor*), cinco (5) individuos de la serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus* y tres (3) especies de mamíferos (*Mustela frenata*, *Cavia anolaimae* y *Cerdocyon thous*).

En cuanto al reporte de especies catalogadas como endémicas registradas de manera directa se identificaron cinco (5) aves endémicas - E y (5) casi endémicas CE, una de anfibios y una de reptiles, tal como se observa en la Tabla 0-5 Especies de fauna registradas en el área de influencia catalogadas con algún grado de endemismo

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Y respecto a especies bajo alguna categoría de amenaza, se registró una especie de ave, dos de anfibios y una de reptil Tabla 0-6.

Tabla 0-6 Especies de fauna registradas en el área de influencia catalogadas con algún grado de endemismo

Especie	Endemismo
Avifauna	
<i>Oxyura jamaicensis</i>	E
<i>Rallus semiplumbeus</i>	E
<i>Chrysomus icterocephalus</i>	E
<i>Forpus conspicillatus</i>	CE
<i>Synallaxis subpudica</i>	E
<i>Stilpnia vitriolina</i>	CE
<i>Porphyriops melanops</i>	E
<i>Gallinago nobilis</i>	CE
<i>Spinus spinescens</i>	CE
<i>Conirostrum rufum</i>	CE
Reptiles	
<i>Atractus crassicaudatus</i>	E
Anfibios	
<i>Dendropsophus molitor</i>	E

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Tabla 0-7 Especies de fauna registradas con algun grado de amenaza dentro del area de influencia del proyecto

Especie	IUCN RedList 2021	Res. 1912/2017 Libro rojo	CITES Jun 22 2021
Avifauna			
<i>Rallus semiplumbeus</i>	VU	EN	-
Anfibios			
<i>Pristimantis elegans</i>	VU	NI	NI
<i>Centrolene buckleyi</i>	CR	NI	NI
Reptiles			
<i>Riama striata</i>	EN	-	-

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

0.5.1.1.3 Ecosistemas acuáticos

La caracterización de ecosistemas acuáticos del área de influencia del proyecto consistió en una campaña de monitoreo realizada en las estaciones localizadas en la cuenca del río Bogotá durante un periodo de transición entre lluvias y sequía. Se evaluaron 19 puntos a lo largo de la Autopista Norte en los límites de las localidades de Suba y Usaquén para caracterizar los ecosistemas acuáticos. Se tomaron muestras de fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos, peces y macrófitas para análisis de las comunidades hidrobiológicas.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto “Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5.”



La metodología utilizada consistió en la caracterización de los ecosistemas acuáticos en 19 puntos a lo largo de la Autopista Norte en los límites de las localidades de Suba y Usaquén. Se realizaron muestreos de fitoplancton y zooplancton (en dos puntos correspondientes a sistemas lénticos), perifiton, macroinvertebrados bentónicos, peces y macrófitas. Los análisis se llevaron a cabo por profesionales del laboratorio AMBIUS S.A.S., acreditado por el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025, mediante la interpretación de índices ecológicos y pruebas estadísticas para conocer la existencia o no de diferencias significativas entre estaciones de muestreo y la posible existencia de relaciones entre los componentes evaluados. La metodología utilizada se basó en los textos del Standard Methods Edición 23 (2022), en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (2006) del Instituto Alexander Von Humboldt y en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (2018) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La metodología siguió dos etapas principales: preparación y trabajo de campo. En la etapa de preparación, se ajustaron los procedimientos esenciales para llevar a cabo el estudio, y se llevó a cabo la planificación y programación necesarias para una exitosa fase de trabajo de campo. En la etapa de trabajo de campo, la recolección de muestras hidrobiológicas fue realizada por el personal de AMBIUS S.A.S., basado en los procedimientos establecidos para cada comunidad. Las muestras fueron preservadas y etiquetadas, y sus datos fueron registrados en la documentación de campo. En la etapa de laboratorio del estudio se realizó el análisis de las muestras colectadas en campo, utilizando la metodología de la APHA-AWWA-WPCF. Se contabilizaron y se identificaron los organismos presentes en las muestras, incluyendo plancton, perifiton, macroinvertebrados acuáticos y macrófitas acuáticas. Se utilizaron claves taxonómicas, dibujos y descripciones de bibliografía especializada para la identificación y ubicación taxonómica de cada comunidad evaluada. Los datos obtenidos se recopilaron en tablas primarias y se expresaron en número de organismos por mililitro o por centímetro cuadrado, según el tipo de comunidad evaluada.

Complementariamente se realizó un análisis que permitió acercarse al estado ecológico de las estaciones de muestreo. En esta etapa, se tabularon y evaluaron los resultados obtenidos para determinar el estado ecológico de las estaciones de muestreo. Se utilizaron índices de diversidad de Shannon, predominio de Simpson y uniformidad de Pielou, y se aplicó el método de valoración de la calidad biológica de un cuerpo de agua mediante el índice BMWP/Col. También se realizó un análisis de ordenación a partir de una prueba estadística no paramétrica (Similitud de Bray-Curtis) para determinar grados de semejanza entre estaciones de muestreo. Además, se realizó la correlación de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de calidad del agua con la abundancia y diversidad de la comunidad caracterizada para evaluar la integración de los resultados obtenidos de los muestreos de calidad de agua y ecosistemas acuáticos realizados. Por último, se adelantó otro análisis no paramétrico, el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC), para conocer los parámetros determinantes en la distribución de especies entre los puntos evaluados.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Dentro de los resultados hallados la comunidad de perifiton se encontró que las diatomeas de la clase Bacillariophyceae fueron el grupo más prominente en términos de riqueza y abundancia. Navicula, Nitzschia y Pinnularia fueron los géneros más abundantes encontrados. Por su parte la presencia de Ochrophyta al cual pertenecen los géneros anteriormente descritos se relaciona con su capacidad adaptativa y éxito en la ocupación de diferentes microhábitats en fuentes de agua. En general la presencia de perifiton se considera un indicador de la calidad del agua ya que refleja las condiciones y cambios que ocurren en este ambiente.

En cuanto a la comunidad planctónica, que es un grupo de organismos microscópicos encontrados en los ecosistemas marinos y de agua dulce en la que se hallan el fitoplancton y el zooplancton. La comunidad de fitoplancton estuvo compuesta por varias divisiones y phyla, siendo las diatomeas del grupo Ochrophyta las más abundantes y diversas. Otros grupos importantes incluyen Euglenophycota y Charophyta. De otro lado la comunidad de zooplancton estuvo dominada por artrópodos, rotíferos, nematodos y protozoos. Es de mencionar que estas comunidades solo se evaluaron en los ecosistemas de naturaleza lentic, esto de acuerdo a lo definido en los términos de referencia.

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos, específicamente la comunidad bentónica que incluye organismos asociados con el fondo de cuerpos de agua como ríos y lagos, los cuales también son organismos que están estrechamente ligados a un hábitat específico y son buenos indicadores de la calidad del agua; fueron identificados con el phylum Arthropoda que es el grupo más abundante y diverso dentro de la comunidad, especialmente la clase Insecta. El orden Diptera, que incluye a los mosquitos, fue el grupo más representativo en términos de variabilidad de organismos, con 15 morfoespecies identificadas. La familia Chironomidae fue particularmente importante, indicando la presencia de materia orgánica. Otras familias identificadas fueron Culicidae, Dolichopodidae, Psychodidae y Ephydriidae, cada una con diferentes indicadores de calidad del agua.

En total se encontraron 43 taxa diferentes con densidades variables. La estación NO-AB presentó la mayor abundancia debido a la predominancia de una especie de la familia Naididae. La estación HUM-TOR obtuvo los mejores resultados de diversidad, mientras que la estación CAF-AR fue la menos diversa. La mayoría de las estaciones presentaron aguas intensamente contaminadas y algunas estaciones con aguas moderadamente contaminadas. Algunas estaciones mostraron un alto predominio de algunas especies que redujeron la diversidad y la uniformidad. Los índices de Simpson revelaron algún tipo de predominio en algunas estaciones, mientras que la uniformidad fue favorable en muy pocos puntos de monitoreo. En general, la comunidad bentónica presente en las distintas estaciones presentó atributos moderados, con organismos bioindicadores asociados a sistemas mesotróficos a eutróficos, indicando alguna alteración del ecosistema acuático. Los niveles de riqueza y abundancia de los organismos encontrados fueron importantes,

pero la estructura reveló niveles de diversidad bajos a moderados, predomnios altos en gran parte de las estaciones y uniformidades en muy pocos puntos de monitoreo, lo que indica hidrosistemas con características ecológicas alteradas que albergan principalmente un ensamblaje de macroinvertebrados típico de aguas contaminadas.

El análisis de los resultados de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en diferentes estaciones evaluadas, y la relación entre los organismos encontrados y su bioindicación. Se utilizó el para determinar la calidad del agua en cada punto evaluado, con resultados que van desde calidad muy crítica hasta calidad aceptable.

De acuerdo con el índice BMWP/Col las estaciones HUM-GUA, HUM-TOR y CAF-AB fueron las que presentaron el nivel de calidad más alto según el índice, debido a la diversidad y abundancia de organismos encontrados, como individuos de las familias Dytiscidae, Aeshnidae, Coenagrionidae, Notonectidae y Hyallelidae, que tienen un nivel de bioindicación alto. Estas estaciones presentaron calidad de agua aceptable o dudosa.

Por otro lado, los puntos CM-AB, QNN-AB, QLF-AR, QLF-AB, CAÑ-AR, QNOV-AR y QNOV-AB se hallaron como aquellos con calidad crítica, donde se encontraron familias de ponderación baja como Lombriculidae y Naididae, indicando un alto nivel de contaminación.

Los demás puntos con calidad de agua muy crítica o fuertemente contaminada, donde se encontraron familias de dípteros de baja bioindicación como Chironomidae, junto con la gran abundancia de familias como Physidae, Naididae y Glossiphoniidae, lo que indica una fuerte afectación por la contaminación.

De acuerdo al análisis de similaridad se encontró que estas estaciones presentan tanto similitudes como diferencias en cuanto a la composición de la comunidad bentónica. La mayoría de las estaciones monitoreadas no presentaron una similaridad significativa entre sí, excepto las estaciones HUM-TOR y CM-AB, que presentaron una similaridad superior al 60% con una significancia estadística del 95%. Esto indica que estas dos estaciones albergan una comunidad bentónica de estructura semejante. También se observó que las estaciones CAÑ-AB y NO-AB presentan una similaridad cercana al 60%, lo que confirma que comparten sustratos similares que pueden albergar una estructura semejante de la comunidad bentónica. Por otro lado, las estaciones NO-AR y CAF-AR presentaron una alta disimilaridad respecto a las demás estaciones de monitoreo, lo que refleja que la composición de organismos de la comunidad bentónica es diferencial. En general, el análisis de similaridad refleja que la comunidad bentónica es heterogénea en las estaciones de monitoreo, debido a las diferencias en términos de disponibilidad de nichos y calidad del recurso hídrico

En el caso de las macrofitas acuáticas, que son plantas que viven permanentemente en el agua, y las especies anfibias que pueden vivir en ambos medios, se encontraron 27

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



morfoespecies de plantas distribuidas en 14 órdenes, incluyendo tanto hidrófitas como helófitas. Se destaca la presencia del helecho hidrófito *Azolla filiculoides* del orden Salviniaceae, que está asociado a la fijación de nitrógeno y materia orgánica en los cuerpos de agua. El aumento de materia orgánica aumenta la presencia de este tipo de plantas y acelera la invasión de especies enraizadas en los humedales. La franja acuática de los humedales se encuentra reducida por colmatación o invasión de especies de plantas, y que la vegetación en el área de influencia es de tipo arborea, arbustiva y herbácea. Además, la composición de macrófitas tanto hidrófitas como helófitas encontradas en las estaciones de monitoreo, y las familias y órdenes más representativos en este estudio, así como algunas de las morfoespecies reportadas. Se destaca que algunas de estas plantas son típicas de los humedales de Bogotá, siendo nativas o invasoras de los mismos.

La relación entre las comunidades perifítica y bentónica con la calidad del agua en un cuerpo de agua fue basada en una prueba estadística no paramétrica (test de Spearman) para determinar si existe una correlación entre las variables de calidad del agua e hidrobiota.

En el caso de la comunidad perifítica, se encontró una correlación inversa con algunas variables abióticas, lo que sugiere que un aumento en estas variables podría afectar negativamente los atributos de esta comunidad. La riqueza perifítica mostró una correlación significativa con coliformes totales y grasas y aceites, mientras que la abundancia se correlacionó con grasas y aceites y turbidez. La diversidad perifítica mostró correlaciones con varios parámetros, como el porcentaje de saturación de oxígeno, oxígeno disuelto, alcalinidad, coliformes fecales y totales.

En el caso de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos bentónicos, se observaron correlaciones significativas con algunas variables fisicoquímicas. La riqueza se correlacionó significativamente con la acidez, mientras que la diversidad se correlacionó con coliformes fecales termotolerantes y nitrógeno total. La abundancia se correlacionó significativamente con el pH, la alcalinidad, los coliformes totales, la dureza, las grasas y aceites, y los sólidos disueltos totales.

Como complemento se utilizó el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) para proyectar los datos y analizar las relaciones entre las variables. En el caso del perifiton, se observó una nube de datos en el eje 1 asociada al oxígeno disuelto y las algas de los géneros *Pediastrum*, *Oedogonium*, *Euglena* y *Anabaena*. Además, se observó una asociación entre los coliformes totales y algas del género *Nitzschia*. También se encontró que los coliformes fecales termotolerantes y las grasas y aceites están relacionados con *Microspora* en una estación específica, y que el pH está relacionado con *Gomphonema* en otra estación. La conductividad se asocia con las algas *Fragilaria* y *Trachelomonas* en un punto específico, mientras que *Gyrosigma* está asociada con la presencia de nitrógeno total y los valores de color. Aunque se hallaron algunas correlaciones, en general, se muestra una distribución homogénea y no se presenta una correlación importante.

En cuanto a la comunidad bentónica, la gráfica reveló una acumulación de datos en el centro, lo que indica que no hay una relación notable entre algunos parámetros y las morfoespecies presentes. Sin embargo, se observa que moluscos como *Uncancylus* y *Pisidium* están relacionados con el parámetro de grasas y aceites en un punto específico, y que el oxígeno disuelto y el porcentaje de saturación de oxígeno están relacionados con *Anax* en un humedal específico. Otra asociación visible es la de *Biomphalaria* y la temperatura en un punto específico.

En resumen, es importante destacar que la presencia de las comunidades perifítica, fitoplanctónica, zooplanctónica y de macroinvertebrados acuáticos en los cuerpos de agua evaluados está determinada por las condiciones de calidad de agua y la disponibilidad de hábitats colonizables o aprovechables por cada comunidad, así como por la interacción ecológica que se lleva a cabo en estos espacios. Aunque las correlaciones halladas fueron muy pocas según el ACC, es posible que la calidad del recurso hídrico genere algún tipo de desequilibrio ecológico favoreciendo a las poblaciones más tolerantes a la contaminación.

0.5.2 Medio socioeconómico

0.5.2.1 *Área de Influencia socioeconómica*

Para la delimitación del área de influencia socioeconómica, se tomaron en cuenta los términos de referencia establecidos en la Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015.

0.5.2.1.1 Contexto general – Unidad Territorial Mayor

El proyecto a pesar de tratarse de una vía nacional se localiza exclusivamente en la "Ciudad de Bogotá, Distrito Capital", cabe señalar que la ciudad está dividida en alcaldías locales. Así las cosas, la unidad territorial mayor está constituida por la Ciudad de Bogotá, Distrito Capital y las alcaldías locales de Suba al costado occidental del corredor vial, y Usaquén al oriental.

0.5.2.1.2 Contexto particular – Unidades Territoriales Menores

La Ciudad de Bogotá, Distrito Capital se encuentra en un proceso de transición normativa relacionada con la entrada en vigor del Decreto Distrital 555 de 2021, por el cual se adopta el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial "Bogotá – Verdece 2022-2035", el cual deroga el Decreto Distrital 190 de 2004 y demás disposiciones que le sean contrarias.

En el caso del Decreto Distrital 190 de 2004, la división territorial se expresaba al interior de las localidades por "Unidades de Planificación Zonal -UPZ- y Unidades de Planificación Rural -UPR-", concepto que es remplazado por "Unidad de Planeamiento Local – UPL", definido en el Decreto Distrital 555 de 2021 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Para el caso del área de estudio, estas son las localidades para tener en cuenta que entran en transición por los decretos del POT mencionados anteriormente:

Tabla 0-8 UPL – Localidades Área de Estudio

No.	Nombre UPL	Localidad actual
7	Torca	Suba y Usaquén
8	Britalia	Suba
26	Toberín	Usaquén

Fuente: Adaptado de, Decreto Distrital 555 de 2021

En virtud de lo anteriormente señalado, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, para el componente socioeconómico se hablará tanto de las UPL, como de las UPR y UPZ, dado que, si bien las primeras corresponden a la nueva forma de gestión territorial, su desarrollo y consolidación es incipiente, y la información oficial sigue estando asociada a las segundas; también es importante resaltar que dicho este contexto para el componente socioeconómico no fue necesario establecer un área de influencia preliminar, ya que la prioridad es poder ajustar el área de influencia al alcance del proyecto, al interior de las UPL, UPR y UPZ.

A continuación, en la Tabla 0-9 se presentan las unidades territoriales menores relacionadas que hacen parte del AIS, luego del ajuste requerido por la ANLA.

Tabla 0-9 Unidades territoriales menores relacionadas con el proyecto en sus UF 1-5.

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR				UNIDAD TERRITORIAL MENOR	
Localidad	UPL	UPZ	Sector catastral	Barrio	Conjunto / Urbanización
Usaquén	Toberín	Verbenal	El Cerezo	Verbenal I – II	Marantá
Usaquén	Toberín	Verbenal	El Verbenal	Verbenal I – II	
Usaquén	Toberín	Verbenal	Verbenal – San Antonio	Verbenal I – II San Antonio	
Usaquén	Toberín	Verbenal	Canaima		Torres de santa Lucia Praderas de San Carlos Conjunto Kepler Conjunto Darwin Conjunto LaPlace Balcones de San Carlos Quintas de San Marcos
Usaquén	Torca	Paseo de los Libertadores	Canaima	Canaima	
Suba	Britalia	San José de Bavaria	Mirandela	Güicani Mirandela	Conjuntos Tejares del Norte 1 al 6 Vilanova 1 al 5 Balcones de Vilanova Villa Norte 1 al 3 Quintas de San Pedro 1 al 5
Suba	Torca	La Academia	Mirandela Casablanca Suba I		

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



UNIDAD TERRITORIAL MAYOR				UNIDAD TERRITORIAL MENOR	
Localidad	UPL	UPZ	Sector catastral	Barrio	Conjunto / Urbanización
			Casablanca Suba urbano Casablanca Suba Otoño Casablanca Suba urbano I		
Suba	Torca	Guaymaral	Casablanca Suba urbano	Parcelación El Jardín	Hacienda San Sebastián Hacienda San Simon

Fuente: Adaptado del Decreto Distrital 190 de 2004 y Decreto Distrital 555 de 2021

0.5.2.2 Medio socioeconómico - caracterización

La caracterización del medio socioeconómico se realizó a partir del análisis de la información secundaria (cuantitativa y cualitativa) retomada de documentos oficiales de entidades nacionales, distritales y locales tales como:

- Ministerio de Cultura
- Alcaldía Mayor de Bogotá
- Alcaldías Locales de Usaquén y Suba
- Secretaria Distrital de Educación
- Secretaria Distrital de Planeación
- Hospital de Usaquén
- Hospital de Suba
- Secretaria Distrital de Integración Social
- Instituto Distrital de Participación y Acción Comunal
- Secretaria Distrital de Integración Social
- Censo Nacional y de Vivienda – DANE 2018
- Encuesta Multipropósito de Bogotá 2017 – Secretaría Distrital de Planeación (SDP), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)
- Entre otros

Así como de información primaria recolectada en entrevistas por medio de dos instrumentos de recolección de información (Ficha de caracterización, entrevista semiestructurada) aplicados a líderes, presidentes de Junta de Acción Comunal – JAC, y administradores de conjunto así:

Tabla 0-10 Unidades Territoriales mayores y menores

Localidad	Unidad Territorial Mayor	Tipo de Unidad	Unidad Menor Territorial	Cargo	Cantidad de Población que representa
USAQUEN		Barrios	Verbenal Sector 1	Presidente JAC	6000

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Localidad	Unidad Territorial Mayor	Tipo de Unidad	Unidad Menor Territorial	Cargo	Cantidad de Población que representa
	UPZ 9 - Verbenal UPZ 1 Paseo de los Libertadores UPL TOBERIN UPL TORCA		Verbenal Sector 2	Presidente JAC	3800
			San Antonio	Presidente JAC	1200
			Canaima	Presidente JAC	4500
		Conjuntos u Unidades Residenciales	C.R Balcones de San Carlos	Administrador	1200
			C.R Praderas de San Carlos	Administrador	1200
			C.R Quintas de San Marcos	Administrador	600
			C.R Torres de Santa Lucia	Administrador	1000
			C.R La Place	Administrador	1000
			C.R Darwin	Administrador	1200
			C.R Kepler	Administrador	1200
SUBA	UPZ 3 – Guaymaral UPZ 2- La Academia UPL BRITALIA UPL TORCA	Barrios	Güicani	Presidente JAC	2800
			Mirandela	Presidente JAC	28000
		Conjuntos u Unidades Residenciales	Administración Conjunto Torremolinos	Presidente JAC	600
			Administración conjunto Reservas de Mora Verde	Administrador	300
			Administración conjunto Mora Verde Etapa I	Administrador	162
			Conjunto Hacienda San Sebastián	Coordinador	400
			Conjunto Residencial Manzano Hacienda San Simón	Delegada de Administración	1880
Actores Estratégicos					
Representantes ASOJUNTAS Suba	Enfocado a componente Económico y Cultural, político administrativo, tendencias de desarrollo.	1 entrevista Semiestructurada	Representante Aso juntas	1.381.597 (Población Suba año 2020)	
Referente Comunal Suba			Referente Comunal		
Enlace Movilidad Suba			Enlace Movilidad		
Asociación Red de Apoyo Borde Norte ¹			Directora Ejecutiva	40 afiliados entre colegios, centros y establecimientos comerciales	

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

De esta información tanto primaria como secundaria se recopiló la información referente a los componentes del medio socioeconómico, como lo son:

¹ La asociación agrupa entre otros colegios y universidades, los cuales entre estudiantes, docentes y empleados cobijan una población de 182.387 personas, según datos propios a 2022.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

- **Demográfico:** En lo relacionado al total de población en la unidad territorial, número de viviendas, número de familias, tipologías de familias, tipo de poblamiento, tipo de población habitante, entre otros.
- **Espacial:** Disponibilidad de servicios públicos, calidad en la prestación de los servicios, cobertura en educación, tipo de infraestructura educativa y de salud, caracterización y tipo de viviendas, vías y transporte público, entre otros.
- **Económico:** Principales actividades económicas, Ocupación de la población, fuentes de empleo, entre otros.
- **Cultural:** Fiestas tradicionales, sitios de interés cultural o paisajístico, sitios de encuentro, entre otros.
- **Político Organizativo:** Tipo de infraestructura comunitaria, equipamientos, organizaciones sociales, presencia institucional, planes y/o programas en el territorio, entre otros.
- **Tendencias de Desarrollo:** Conocimiento sobre proyectos u obras en proyección del sector

Tabla 0-11 Unidades Territoriales mayores y menores

Localidad	Unidad Territorial Mayor	Tipo de Unidad	Unidad Menor Territorial	Cargo	Cantidad de Población que representa
USAQUEN	UPZ 9 - Verbenal UPZ 1 Paseo de los Libertadores UPL TOBERIN UPL TORCA	Barrios	Verbenal Sector 1	Presidente JAC	6000
			Verbenal Sector 2	Presidente JAC	3800
			San Antonio	Presidente JAC	1200
			Canaima	Presidente JAC	4500
		Conjuntos u Unidades Residenciales	C.R Balcones de San Carlos	Administrador	1200
			C.R Praderas de San Carlos	Administrador	1200
			C.R Quintas de San Marcos	Administrador	600
			C.R Torres de Santa Lucia	Administrador	1000
			C.R La Place	Administrador	1000
			C.R Darwin	Administrador	1200
C.R Kepler	Administrador	1200			
SUBA	UPZ 3 – Guaymaral UPZ 2- La Academia UPL BRITALIA UPL TORCA	Barrios	Güicani	Presidente JAC	2800
			Mirandela	Presidente JAC	28000
			Conjuntos u Unidades Residenciales	Administración Conjunto Torremolinos	Presidente JAC
		Administración conjunto Reservas de Mora Verde		Administrador	300
		Administración conjunto Mora Verde Etapa I		Administrador	162
		Conjunto Hacienda San Sebastián		Coordinador	400
		Conjunto Residencial Manzano Hacienda San Simón	Delegada de Administración	1880	
Actores Estratégicos					

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Localidad	Unidad Territorial Mayor	Tipo de Unidad	Unidad Menor Territorial	Cargo	Cantidad de Población que representa
Representantes ASOJUNTAS Suba	Enfocado a componente Económico y Cultural, político administrativo, tendencias de desarrollo.	1 entrevista Semiestructurada	Representante Aso juntas	Referente Comunal	1.381.597 (Población Suba año 2020)
Referente Comunal Suba					
Enlace Movilidad Suba			1 Entrevista Semiestructurada	Enlace Movilidad	
Asociación Red de Apoyo Borde Norte ²			1 Entrevista Semiestructurada	Directora Ejecutiva	40 afiliados entre colegios, centros y establecimientos comerciales

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

De esta información tanto primaria como secundaria se recopiló la información referente a los componentes del medio socioeconómico, como lo son:

- **Demográfico:** En lo relacionado al total de población en la unidad territorial, número de viviendas, número de familias, tipologías de familias, tipo de poblamiento, tipo de población habitante, entre otros.
- **Espacial:** Disponibilidad de servicios públicos, calidad en la prestación de los servicios, cobertura en educación, tipo de infraestructura educativa y de salud, caracterización y tipo de viviendas, vías y transporte público, entre otros.
- **Económico:** Principales actividades económicas, Ocupación de la población, fuentes de empleo, entre otros.
- **Cultural:** Fiestas tradicionales, sitios de interés cultural o paisajístico, sitios de encuentro, entre otros.
- **Político Organizativo:** Tipo de infraestructura comunitaria, equipamientos, organizaciones sociales, presencia institucional, planes y/o programas en el territorio, entre otros.
- **Tendencias de Desarrollo:** Conocimiento sobre proyectos u obras en proyección del sector.

0.6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El área de influencia presenta una sensibilidad moderada en el 16.1% de su extensión, 17,2% corresponde a áreas con sensibilidad alta, y el 66,7% engloba áreas de sensibilidad muy alta; estos resultados son coherentes con las características del área de influencia, su

² La asociación agrupa entre otros colegios y universidades, los cuales entre estudiantes, docentes y empleados cobijan una población de 182.387 personas, según datos propios a 2022.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

localización en la zona urbana y de expansión urbana del Distrito Capital, y todos los elementos que la componen, desde los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

En la Tabla 0-11 se puede apreciar el resultado de la zonificación ambiental, donde adicionalmente se describen todos los elementos que caracterizan y componen las diferentes unidades de sensibilidad ambiental; de igual manera en la Tabla 0-11 se aprecia la distribución de la sensibilidad ambiental a lo largo del área de influencia.

Tabla 0-12 Sensibilidad ambiental en el área de influencia

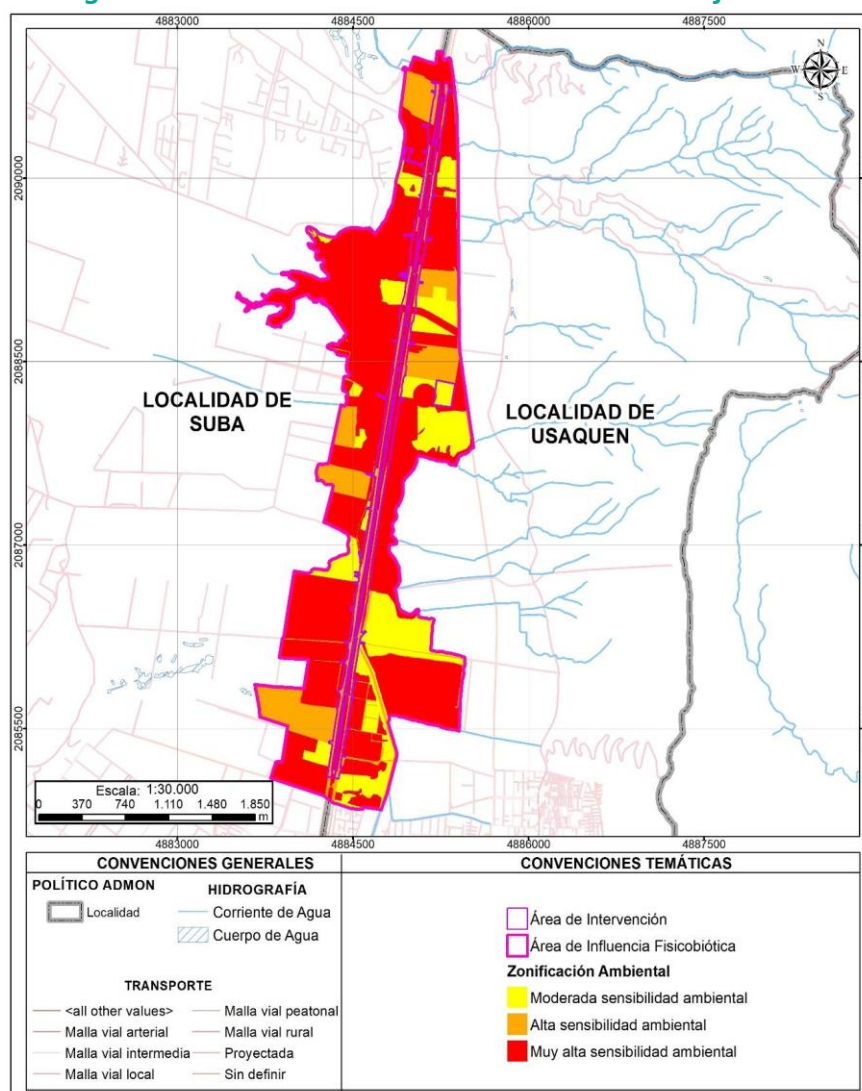
Zonificación ambiental	Descripción	Elementos ambientales que la conforman	Área (ha)	Área %
Moderada sensibilidad ambiental	Áreas donde se combinan componentes ambientales de moderada sensibilidad	Áreas antrópicas carentes de suelo, o en clases agrologicas 2 y 3, sin presencia de infraestructura social, las áreas de ronda "estimadas", así como aquellas actividades económicas de oferta moderada de empleo, como los cultivos transitorios y el pastoreo extensivo, destaca también la presencia de equipamiento social de moderada sensibilidad como los parques cementerios; Parques urbanos y zonas verdes urbanas.	90,0	16,1%
Alta Sensibilidad ambiental	Esta categoría incluye los elementos de sensibilidad alta	Suelos de las clases agrológicas 6 y 7, así como los clubes sociales y deportivos que hacen parte del área de influencia, y son una fuente de trabajo importante en el sector; acompaña esta categoría el componente de transporte y movilidad que incluye la red vial y la red ferroviaria en el área de influencia destinados a la movilidad y transporte de carga y personas, incluyendo adicionalmente el Terminal de Transporte Del Norte; junto con los canales artificiales y la línea Red Matriz Tibitoc que surte de agua cruda a la capital proveniente del sistema Tibitoc, adicionalmente las áreas susceptibles de inundación según el Decreto 555 de 2021.	96,0	17,2%
Muy Alta Sensibilidad ambiental	En esta categoría se agrupan todos los elementos de mayor sensibilidad ambiental y/o restricción legal en el área de influencia	Cuerpos de agua y sus rondas hidráulicas; las áreas del Sistema Distrital de Áreas Protegidas representada por el Parque Distrital Ecológico de Montaña Cerro de Torca y las Reservas Distritales de Humedal de Torca y Guaymaral, así como la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá - Thomas Van der Hammen, esta categoría de sensibilidad incluye a nivel de coberturas de la tierra las Lagunas, lagos y ciénagas naturales, Pastos enmalezados, Humedales y zonas pantanosas y Pastos arbolados.	373,3	66,7%

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Zonificación ambiental	Descripción	Elementos ambientales que la conforman	Área (ha)	Área %
		Desde la perspectiva socioeconómica, destacan las zonas comerciales las cuales incluyen grandes superficies y centros comerciales, siendo los espacios de mayor oferta de empleo en el área de influencia, así como la infraestructura social que incluye los centros educativos.		

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados, 2023

Figura 0-8 Sensibilidad ambiental en el área de influencia



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados, 2023

0.7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

0.7.1 Aguas Superficiales

Para las actividades constructivas no se contempla utilizar o captar agua proveniente de fuentes superficiales, por lo tanto, no se requiere solicitar este permiso ante la Autoridad Ambiental competente.

El agua que demandará el proyecto será comprada a terceros autorizados, que cuenten con los permisos ambientales vigentes, y su transporte se hará a través de carrotanque.

0.7.2 Aguas Subterráneas

Teniendo en cuenta que el agua que demanda el proyecto no será tomada del lugar, para la ejecución del proyecto no se contempla utilizar o captar agua proveniente de fuentes subterráneas, por lo tanto, no se requiere solicitar este permiso ante la Autoridad Ambiental competente.

0.7.3 Vertimientos

En relación con la generación de aguas residuales industriales generadas en las actividades de pre - construcción, construcción, y abandono, no se tiene prevista la instalación o adecuación de un sitio especializado para el mantenimiento de la maquinaria y equipo, siendo esta actividad la única que podría generar este tipo de vertimientos, por lo que esta actividad se llevará a cabo en los patios de cada una de las empresas propietarias de los equipos de construcción y/o de ser necesario con un proveedor legalmente constituido, y que cuente con los permisos de disposición y manejo de estos residuos líquidos. Así lo anterior, no se presentarán vertimientos de tipo industrial en fuentes hídricas cercanas al proyecto, por lo que no se requiere solicitar permiso de vertimientos ante la Autoridad Ambiental competente

Al igual que para para fuentes hídrica el proyecto no prevé vertimientos en suelo.

0.7.4 Ocupaciones de Cauce

Considerando las actividades y desarrollo del proyecto Accesos Norte Fase II se contemplan ocho ocupaciones de cauce que permitan cumplir el objetivo del proyecto.

Para la construcción de cada obra de drenaje requerida se considerará el caudal pico que por la corriente para un periodo de retorno de 100 años como lo indica la norma SISTEC NS-

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



085 versión 4.1 de la empresa de acueducto de Bogotá que a su vez recoge los periodos de retorno sugeridos por el Manual de Drenaje de Carreteras de INVIAS.

El diseño de la vía contempla más obras a las identificadas en las ocupaciones de cauce, pero se considera que tan solo requieren Permiso de Ocupación de Cauce los siguientes ocho sitios de cruce con cuerpos lóticos y lénticos

Tabla 0-13 Ocupaciones de Cauce

Nombre	Código	Cuerpo de agua	Este	Norte	Sifón
Ocupación de cauce 1	OC_01	Canal Torca	4884636,3	2086770,8	Sifón 7
Ocupación de cauce 2	OC_02	Conexión 1 humedales Torca y Guaymaral	4884657,7	2087095,9	Sifón 6
Ocupación de cauce 3	OC_03	Canal Guaymaral	4884696,8	2087491,1	N/A
Ocupación de cauce 4	OC_04	Conexión 2 humedales Torca y Guaymaral	4884777,0	2087799,3	Sifón 5
Ocupación de cauce 5	OC_05	Conexión 3 humedales Torca y Guaymaral	4884846,3	2088197,3	Sifón 4
Ocupación de cauce 6	OC_06	Quebrada Las Pilas	4884970,5	2088939,9	Sifón 3
Ocupación de cauce 7	OC_07	Quebrada La Floresta	4885045,5	2089381,4	Sifón 2
Ocupación de cauce 8	CO_08	Quebrada Novita	4885196,6	2090299,6	Sifón 1

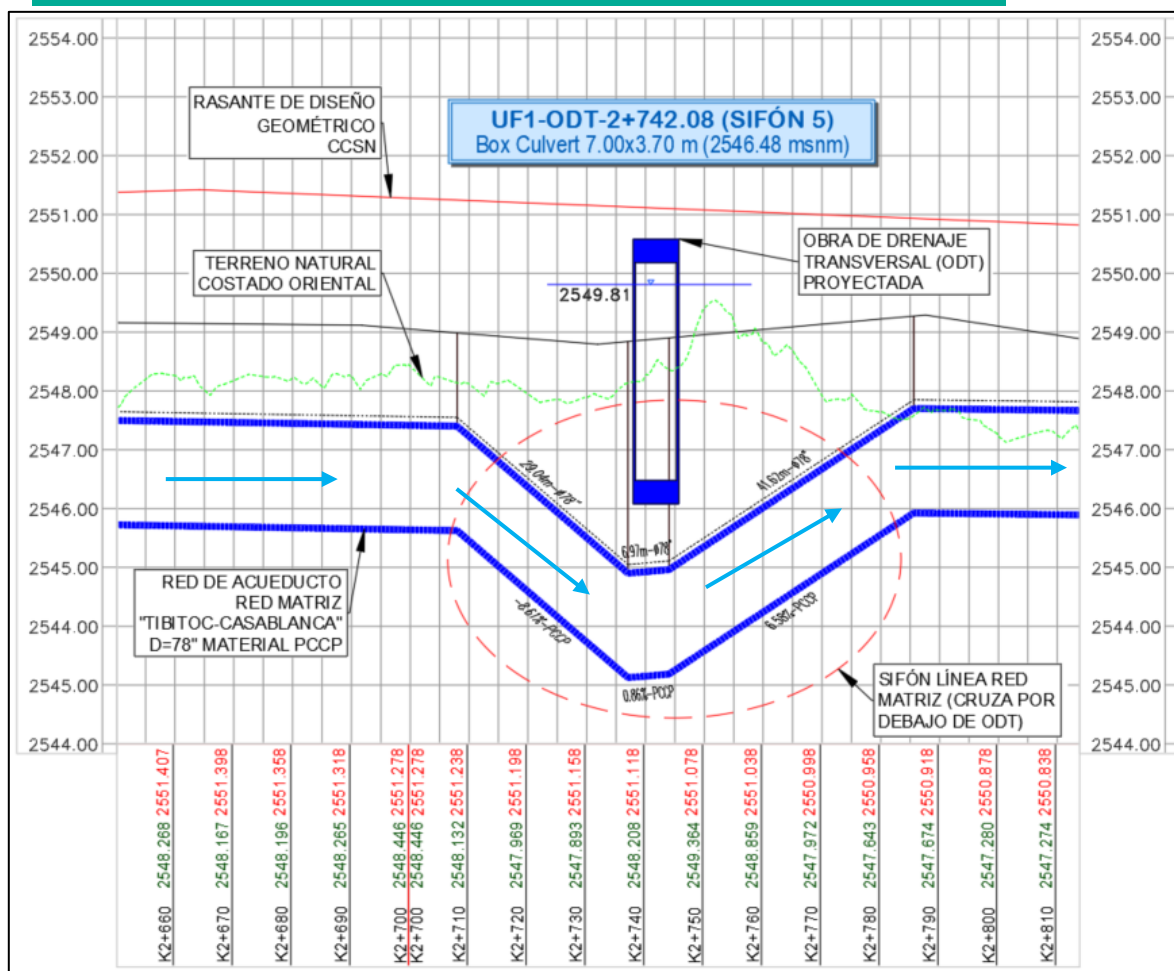
Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

0.7.4.1 Sifones de la línea de Red Matriz (RM) "Tibitoc-Casablanca"

Para aclarar el concepto de sifón presentado en la tabla anterior, se señala que al momento de su construcción la línea de Red Matriz (RM) "Tibitoc-Casablanca" fue instalada de forma subterránea (enterrada) generando un "dique" artificial a lo largo del separador vial, razón por la cual en el diseño e instalación de la misma se incluyeron unas soluciones puntuales que permitieran el flujo de agua en el separador, las cuales consisten en el cambio de la cota de la tubería para que esta pase por debajo del cuerpo de agua, y luego regrese a la cota de flujo; dicha solución se denomina "Sifón"; en la siguiente figura se presenta a modo de ejemplo el perfil longitudinal de la vía, una ODT existente y la línea de red matriz con el sifón asociado.

Figura 0-90 Perfil longitudinal ODT 2+742.08 (Cruce en Sifón 5 RM)

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto “Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5.”



Fuente: Datos técnicos EAAB 2022

Para el caso del proyecto “Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5”, en el separador se encuentran ocho (8) sifones de la línea de Red Matriz (RM) “Tibitoc-Casablanca”, cuya localización se presentan a continuación.

Tabla 0-14 Localización de los sifones de la Red Matriz Tibitoc-Casablanca

Nombre	Este	Norte	Cuerpo de Agua
Sifón 1	4885196,6	2090299,1	Quebrada Novita
Sifón 2	4885046,1	2089381,1	Quebrada La Floresta
Sifón 3	4884972,1	2088940,3	Quebrada Las Pilas
Sifón 4	4884844,6	2088196,3	Conexión Humedal Torca-Guaymaral
Sifón 5	4884776,8	2087798,9	Conexión Humedal Torca-Guaymaral
Sifón 6	4884658,3	2087096,1	Conexión Humedal Torca-Guaymaral
Sifón 7	4884605,4	2086785,0	Conexión Humedal Torca-Guaymaral
Sifón 8	4884511,7	2086220,4	Manejo de escorrentía, hacia el canal de torca

Fuente: Datos técnicos EAAB 2022

Es importante señalar que la numeración de los sifones fue suministrada por parte de la EAAB, de igual manera se resalta que las obras de drenaje requeridas para el proyecto, incluyendo las ODTs que requieren permiso de ocupación de cauce, aprovechan la existencia de los sifones de la línea de Red Matriz (RM) "Tibitoc-Casablanca" para su construcción, garantizando de esta manera la no intervención de esta línea de acueducto en el separador vial.

0.7.5 Aprovechamiento Forestal

El método de muestreo consistió en el levantamiento del censo forestal al 100% de los árboles (Fustales DAP ≥ 10 cm), registrando los diferentes parámetros de la masa forestal, con el fin de cuantificar los volúmenes de extracción en los diferentes tipos de cobertura y determinar la planificación del aprovechamiento forestal.

Para el presente permiso, se solicita el aprovechamiento forestal de **8.263** individuos, pertenecientes a 69 especies, distribuidos en un área de intervención **65,83** hectáreas. Para ello, se realizó los cálculos de las variables relevantes, obteniendo como resultado un área, un volumen total (VT) de **4.788,43 m³**, un volumen comercial (VC) de **2357,41 m³**; adicionalmente, se estimó la biomasa (BA) de **16.157,59** kg, el Carbono (C) de **8.082,24** kg.

0.7.6 Emisiones Atmosféricas

Se realizó la estimación del aporte de contaminantes generados en las actividades asociadas al proyecto en términos de la calidad del aire en su área de influencia, tanto para contaminantes criterio como para ruido ambiental.

De acuerdo con las características y las necesidades constructivas del proyecto se tienen planeado las siguientes fuentes de emisiones y ruido

Una planta de asfalto localizada en la zona industrial Calle 222. En este caso, se tienen en cuenta emisiones estandarizadas para este tipo de equipamiento de acuerdo con factores de emisión para partículas y gases.

Dos plantas de concreto de las áreas industriales ubicadas en la Calle 222 y Calle 235 considerando movimiento de materiales térreos. Así mismo, el modelo considera en cada uno de los sitios de intervención conceptualizados en el año crítico de operación dentro de las actividades de adecuación y/o construcción de la ampliación de la vía. El modelo tiene en cuenta la verificación de posibles emisiones por erosión eólica.

El tráfico de vehículos de carga de material y cuadrillas de trabajadores para ingreso de material e insumos, junto con tráfico vehicular mixto externo al proyecto. Para el caso de fuentes móviles asociadas a las operaciones del proyecto, se toman como referencia una

proporción conservadora de vehículos livianos y vehículos pesados para entrada y salida de personal.

La tasa de emisión final corresponderá a las emisiones del proyecto en conjunto con las condiciones de tráfico mixto en las vías que así correspondan.

0.7.7 Materiales de Construcción

Directamente, el proyecto no realizará la explotación del material de cantera; para esto, se contarán con canteras autorizadas por la autoridad ambiental, y que pueden ser utilizadas para las actividades que requiera el proyecto.

Los materiales que se adquirirán en fuentes como canteras y plantas de procesos son materiales granulares para la construcción de terraplenes y subbases, materiales triturados para subbases, concretos, asfaltos y arenas para la instalación de la infraestructura de concretos.

0.8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

La metodología utilizada y los resultados de la evaluación ambiental para el Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."; de acuerdo con lo señalado en los términos de referencia requeridos para el trámite de licencia ambiental para construcción de carreteras, acogidos mediante Resolución 0751 del 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La evaluación ambiental fue realizada a partir de la identificación y análisis de los posibles impactos ambientales (positivos o negativos) que se puedan estar presentando, a causa de la ejecución de actividades antrópicas relacionadas con la cotidianidad de una población que ocupa el área de estudio y por ende el área de influencia de un proyecto. Igualmente, se realiza dicho análisis con aquellas obras y actividades que están relacionadas con el proyecto a ejecutar, estableciendo relaciones de causalidad, calificando y priorizando la importancia y significancia que presenta cada uno de ellos, sobre los diferentes componentes ambientales. Esto con el fin de establecer las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensaciones adecuadas para el manejo y control de los impactos ambientales.

La metodología empleada se fundamenta en la propuesta por Conesa (1997), la cual se enriquece mediante la herramienta de "Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA"³.

³

https://www.anla.gov.co/documentos/sipta/valoracion_economica/28-05-2021-anla-Jerarquizacion2021.pdf

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Esta metodología se divide en dos partes: la primera realiza una identificación y evaluación de los efectos generados por las actividades antrópicas actuales en el área donde se proyecta desarrollar las actividades (evaluación sin proyecto). La segunda identifica y evalúa los posibles efectos a generar sobre los diferentes componentes ambientales, debido a las actividades proyectadas (evaluación con proyecto); estos impactos fueron sistematizados mediante una matriz de evaluación ambiental, la cual está disponible en el Anexo 11 Evaluación ambiental.

Es importante resaltar que, en el desarrollo de este análisis, se tuvieron en cuenta las matrices de identificación de impactos con y sin proyecto, desarrolladas con la comunidad del área de influencia, durante las reuniones de socialización y talleres de identificación de impactos.

0.8.1 Síntesis de la evaluación de impactos ambientales - escenario sin proyecto

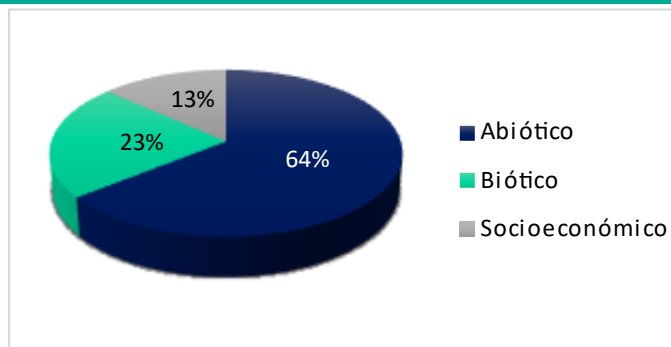
En el Área de Influencia del proyecto "Accesos Norte Fase II", escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total 15 actividades antrópicas; se presenta un total de 218 correlaciones entre las actividades e impactos, de las cuales 203 (93%) son de naturaleza negativa y 15 (7%) de naturaleza positiva.

Estas actividades están relacionadas con algunas prácticas asociadas al uso del suelo que afectan ecosistemas tales como la agricultura, ganadería, comercio, actividades industriales, así como las prácticas que realiza la comunidad como tala selectiva, quema de madera y carbón, caza. Además, se reconocieron las actividades relacionadas con actividades económicas como el uso de infraestructura vial y férrea, transporte terrestre. Se incluyen también actividades que son efecto de la dinámica de las poblaciones para su supervivencia tales como Manejo de agua superficial y subterránea, disposición de residuos sólidos, líquidos y de demolición.

Realizando el análisis de los impactos generados por medio, para el escenario sin proyecto, el 64% del total de los impactos se generan en el medio abiótico, 23% en el medio biótico y 13% para el medio socioeconómico. (Figura 0-10).

Figura 0-10 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario sin proyecto

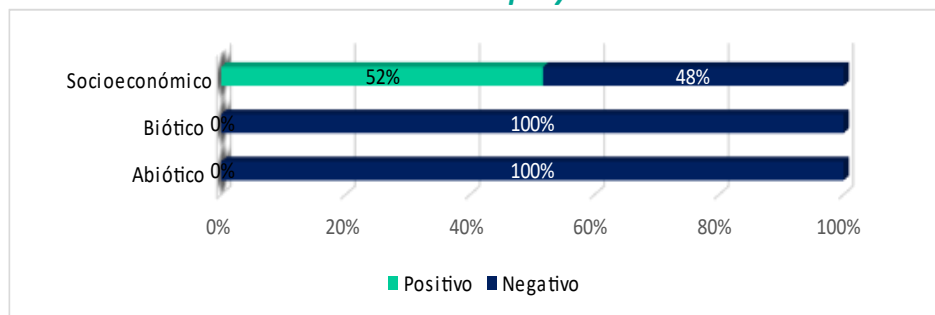
Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Para el medio socioeconómico se identificó que el 48% de los impactos son de carácter negativo, y el 52% de carácter positivo, mientras para los medios abiótico corresponden al 100% respectivamente y biótico 100% negativos (Figura 0-11). Para el medio abiótico, se reconoce que los impactos negativos están relacionados principalmente, con el componente atmosférico e hidrológico, debido a los posibles efectos derivados a la alteración de la calidad del aire, cambio en el uso social del suelo, cambio en el régimen de escorrentía entre otros

Figura 0-11 Distribución porcentual de impactos por carácter según medio para el escenario sin proyecto



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

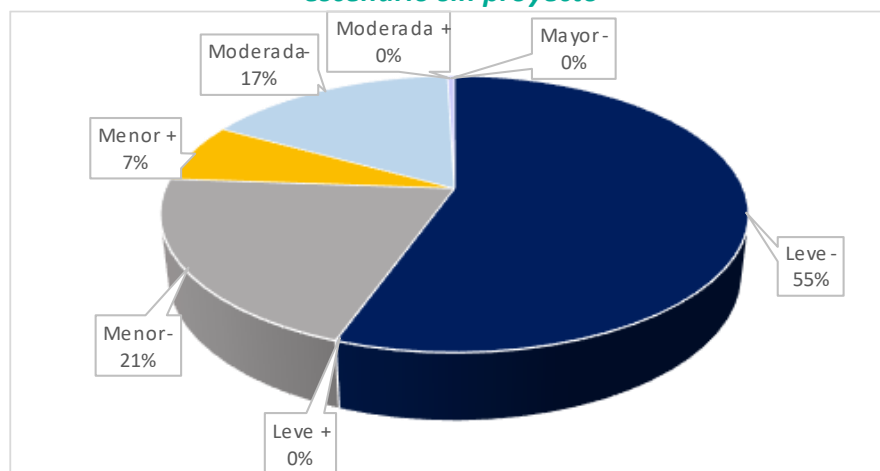
Para el medio biótico, los impactos más relevantes son: alteración en los ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas, y cambio en la calidad del hábitat acuático ocasionados por actividades como ganadería, actividades industriales, agricultura, disposición de residuos sólidos, líquidos y de materiales de demolición, quema de madera y carbón, uso de infraestructura vial, entre otros; ; el componente de ecosistemas acuáticos se ve afectado por la actividad de disposición de residuos líquidos ya que genera un cambio en las características del hábitat para las comunidades acuáticas.

Finalmente, para el medio socioeconómico los impactos más relevantes tienen que ver con el cambio en el uso social del suelo y la generación de conflictos socio-ambientales por actividades antrópicas como ganadería, agricultura, agroindustria.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Para el escenario sin proyecto, el 55% de los impactos identificados y evaluados clasificaron con una importancia ambiental negativa leve, el 20% negativa menor, el 17% negativa moderada y el 1% negativa mayor. Los impactos calificados con importancias ambientales positivas corresponden al 7% del total identificado (Figura 0-12)

Figura 0-12 Distribución porcentual de impactos por significancia ambiental para el escenario sin proyecto

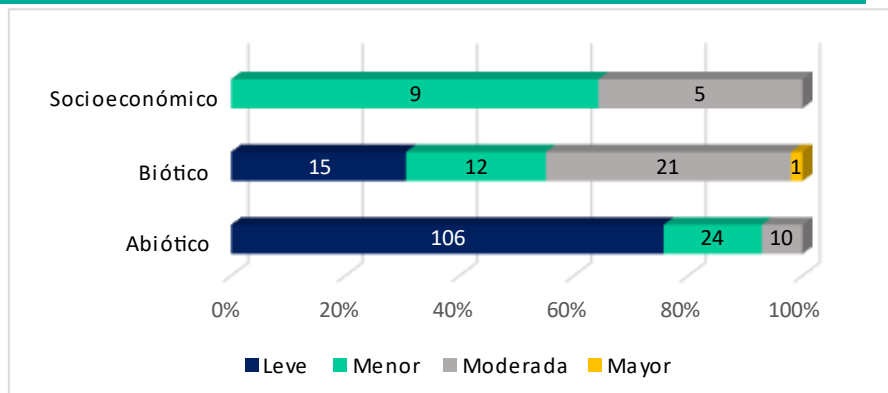


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

En el área de influencia actualmente no se reconocen impactos críticos ya que la zona presenta intervenciones previas con actividades que se han desarrollado por mucho tiempo, de manera que la resiliencia de los elementos o componentes del medio responden a efectos similares y tan solo uno de ellos se ven impactos de categoría mayor. En la Figura 0-13 se puede observar que el medio abiótico presenta 140 interacciones correspondientes a 69% de los impactos negativos, las cuales en su mayoría catalogadas como leve; seguido del medio biótico con 49 impactos (24%), en el cual se encuentra el impacto cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas producido por la actividades de ganadería, agricultura y tala selectiva, con un grado mayor, es decir, significativo y por último el medio socioeconómico con 14 interacciones (7%).

Figura 0-13 Distribución de impactos negativos en los componentes según el grado de importancia

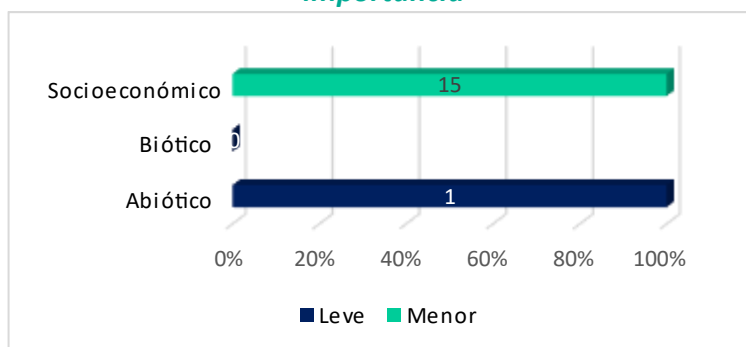
Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Por otra parte las correlaciones positivas se presentan principalmente en el medio socioeconómico con el 94% del total de interacciones (15) (Ver Figura 0-14).

Figura 0-14 Distribución de impactos positivos en los componentes según el grado de importancia

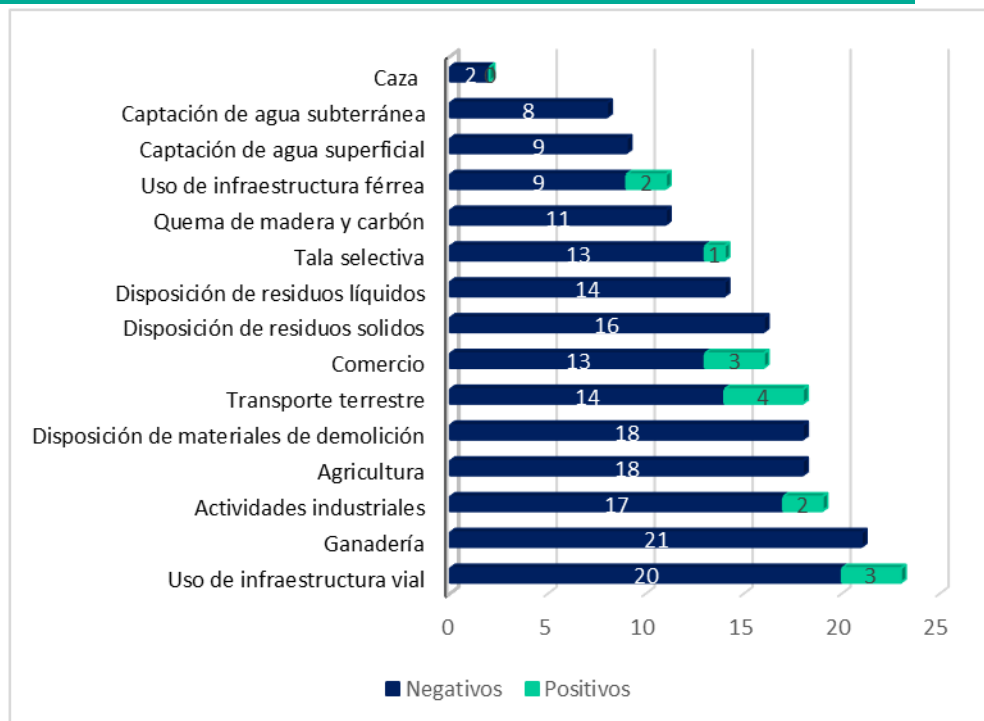


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Para el escenario sin proyecto se generan en total 203 impactos negativos y 15 impactos positivos. En la Figura 0-15 se observa las actividades de mayor impacto por el número de interacciones que presentan corresponden al uso de infraestructura vial y ganadería con un total de 23 y 21 interacciones respectivamente, representando el (11%), y (10%). Por otra parte, las actividades con el menor número de interacciones registradas corresponden a: caza que cual corresponde a (1%).

Figura 0-15 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Los impactos que presentan interacciones positivas corresponden a: modificación en la dinámica laboral con 3 interacciones, modificación de las actividades económicas y de su infraestructura asociada con 5 interacciones, modificación en la oferta y demanda de bienes y servicios con 3 interacciones, causadas por actividades como comercio, uso de infraestructura vial y transporte terrestre y por último Generación de conflictos socio-ambientales con 4 interacciones

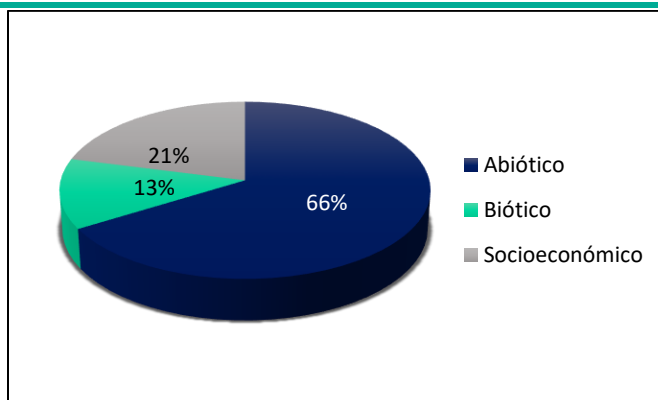
0.8.2 Síntesis evaluación de impactos ambientales – escenario con proyecto

En el escenario con proyecto se realizó un análisis teniendo en cuenta la manifestación de un impacto a partir del desarrollo de las actividades del proyecto y los ámbitos donde dicho impacto podría manifestarse; bajo esa relación actividad-ámbito de manifestación se evaluaron en total 22 actividades derivadas de tres etapas: pre construcción, construcción y operación y se identificaron 305 interacciones, 242 de carácter negativo y 63 de carácter positivo, los cuales corresponden a 79% y 21% respectivamente, en un total de 38 impactos.

Es en el medio abiótico se reportan mayor cantidad de impactos (66%), seguido por el medio socioeconómico (21%) y por último el medio biótico en el que menos se generan impactos (13%) (Figura 0-16).

Figura 0-16 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

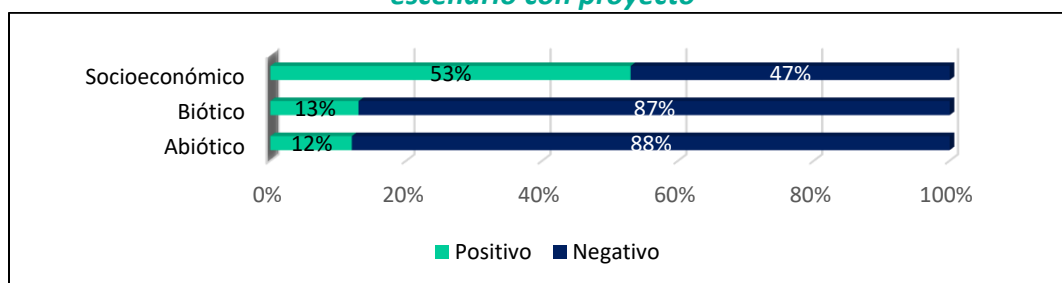


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

El 53 % de los impactos generados en el medio socioeconómico son positivos, hecho que perfila a este medio como el mayor generador de impactos positivos, seguido por el medio abiótico (13%).

En comparación con los demás, el medio biótico posee la mayor generación de impactos negativos (88%), seguido por el medio biótico (87%) y el medio abiótico (47%). (Figura 0-17).

Figura 0-17 Distribución porcentual de impactos por carácter según medio para el escenario con proyecto

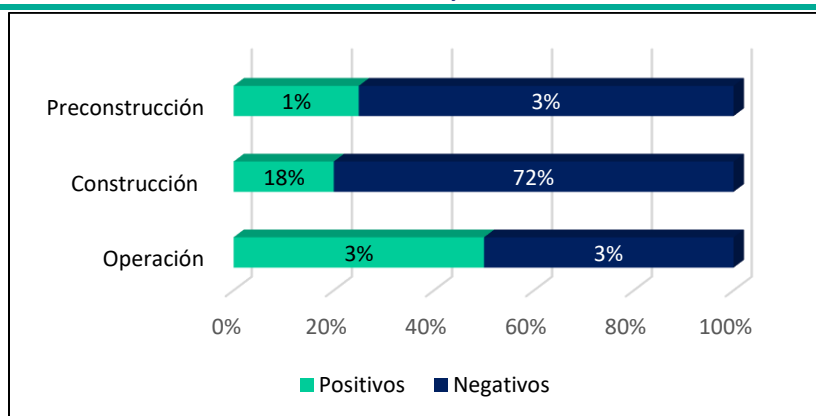


Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Frente a la distribución de los impactos en las diferentes etapas del proyecto, como se muestra la Figura 0-18, se generará el 4% del total de impactos durante la etapa de pre construcción en las actividades de adquisición de predios y contratación de personal, seguido de la etapa de construcción 90% (72% negativos y 18% positivos), etapa en la cual la actividad principal es construcción de puentes peatonales, paraderos, andenes y cicloruta, finalmente en la etapa de operación con un 6% en la actividad de mantenimiento y operación.

Figura 0-18 Distribución porcentual de impactos por carácter según las etapas del proyecto para el escenario con proyecto

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

En la Figura 0-19 se presenta la distribución de dichas interacciones y la naturaleza de estas por las diferentes actividades. Las actividades con mayor número de interacciones corresponden a la construcción de puentes peatonales, paraderos, andenes y cicloruta, y rellenos o terraplenes con 24 y 23 respectivamente, seguido de excavaciones y obras de geotecnia ambas con la misma cantidad de interacciones. Por otro lado, la actividad de restauración y recuperación de áreas intervenidas es la que presentan más (10) interacciones positivas, seguida de mantenimiento operación con 9 interacciones positivas.

Figura 0-19 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad



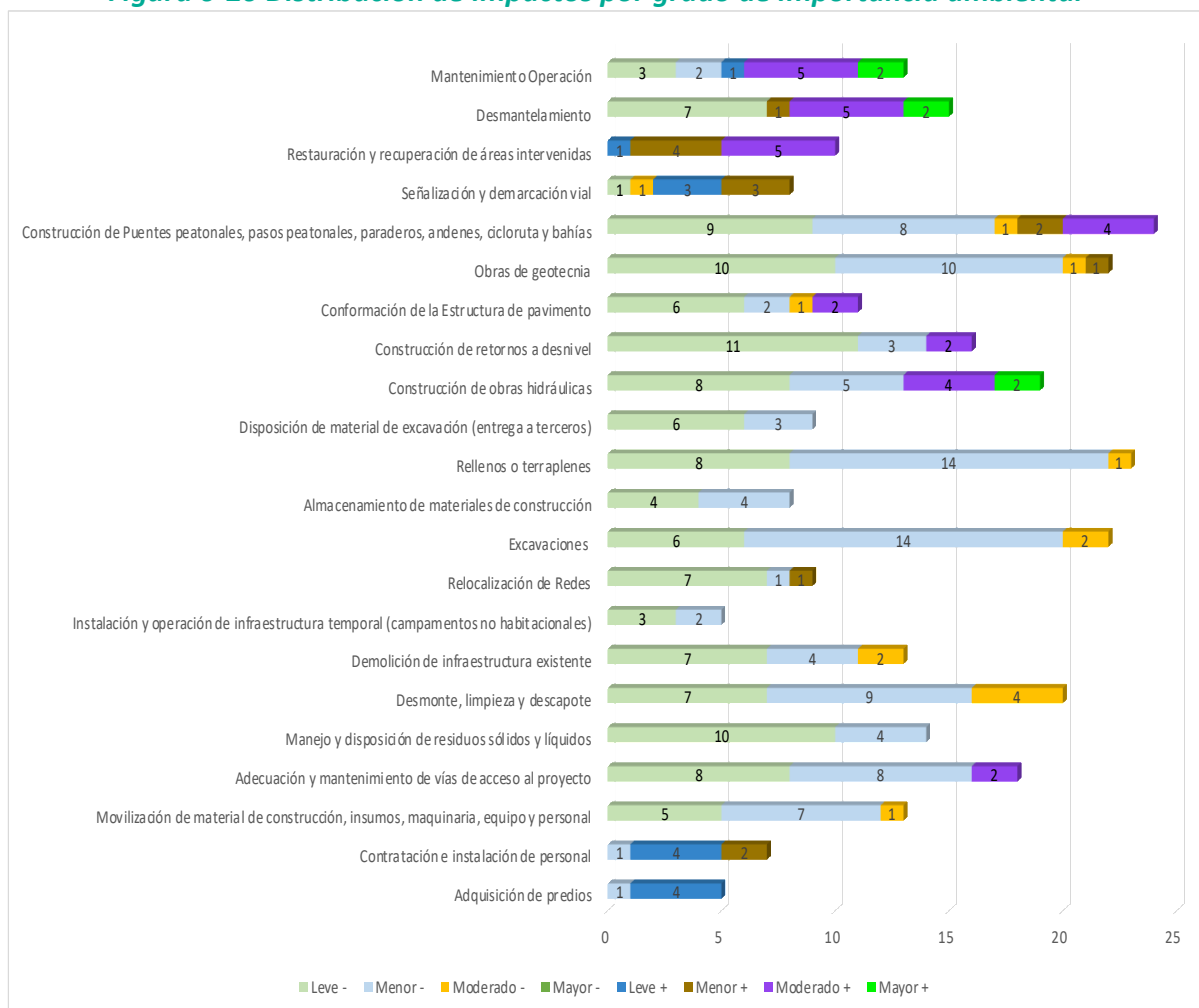
Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

En la Figura 0-20 se observa que no se presentaron impactos negativos de tipo mayor, las actividades que presentan impacto de importancia moderada negativa son (9): señalización y demarcación vial, desmonte, limpieza y descapote, excavaciones, rellenos o terraplenes entre otras. Mientras que las actividades con impactos de importancia ambiental positiva mayor se presentan por mantenimiento operación, restauración y recuperación de áreas intervenidas, desmantelamiento y puesta en funcionamiento y construcción de obras hidráulicas.

Los impactos que registran mayor número de interacciones son alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y con 12 interacciones cada uno.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-20 Distribución de impactos por grado de importancia ambiental



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Del total de impactos evaluados, 22 presentan correlaciones de naturaleza positiva, correspondientes a: alteración en la percepción visual del paisaje, modificación en la dinámica y estructura poblacional, modificación en la dinámica laboral, modificación de las actividades económicas y de su infraestructura asociada, modificación en la percepción de seguridad de las comunidades; entre otras.

El impacto con mayor número de interacciones de carácter positivo está relacionado con la modificación en la movilidad vial (infraestructura, seguridad y conectividad) con un total de 17 interacciones impactando la actividad de infraestructura social.

En la evaluación de manera general, se percibe una distribución de importancia ambiental de impactos moderada y leve con 41 y 114 interacciones respectivamente; no se presentan impactos catalogados como críticos. Se resalta de manera general que las interacciones

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



identificadas en los diferentes impactos están distribuidas principalmente en importancia moderada, y especialmente en el medio físico se resalta una distribución más equilibrada entre impactos moderados e irrelevantes.

En el medio socioeconómico se presenta menor número de interacciones de las diferentes categorías (64 en total, 32 negativas y 32 positivas), pero la distribución de impactos tiene una tendencia a impactos moderados, seguido de leve.

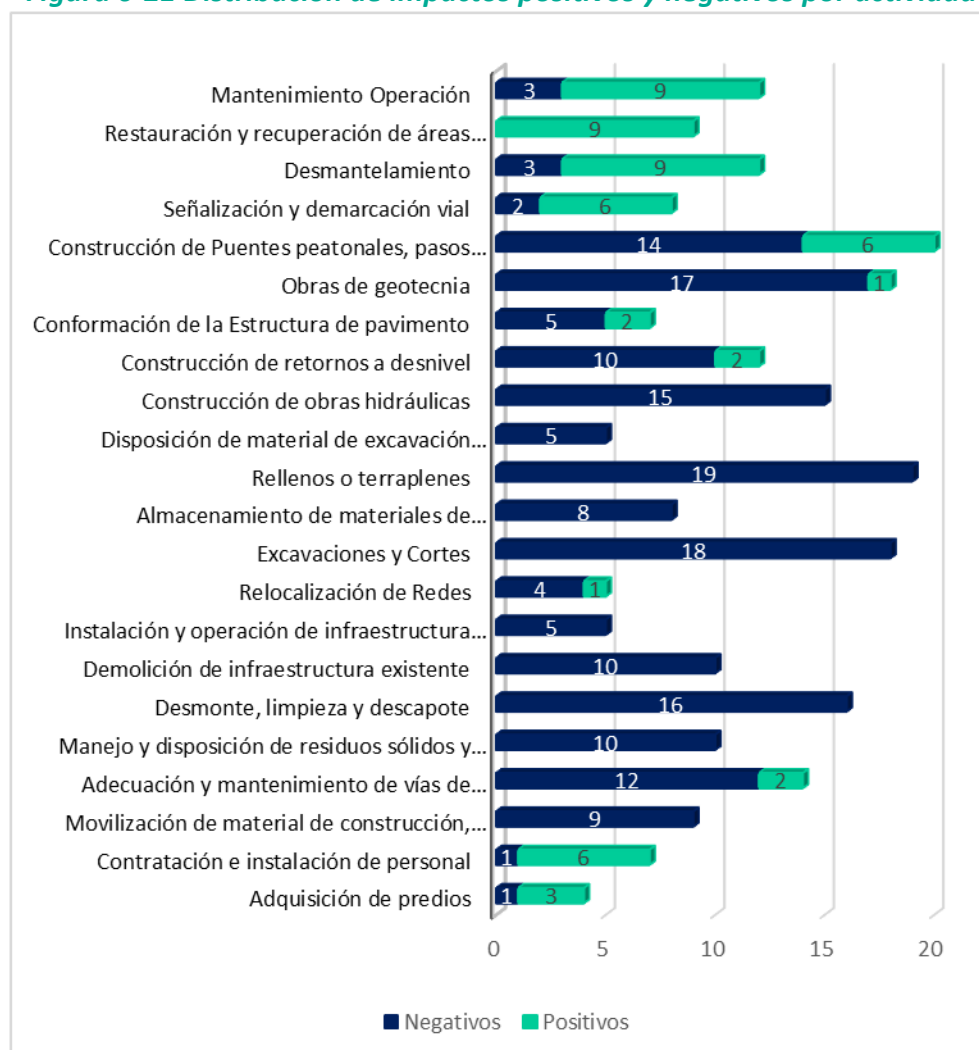
El medio biótico presenta 39 interacciones en total, 34 negativas y 5 positivas; es el medio con menor cantidad.

Por otra parte, el medio físico, es el medio con mayor número de interacciones con un total de 202 de los cuales 178 son negativos y 24 positivos; debido principalmente a la intervención de elementos abióticos por excavaciones, rellenos y compactación.

De lo anterior, se puede concluir que las principales causales que generan un impacto negativo para el proyecto son aquellas que corresponden a movimientos de tierra, descapote, rellenos, obras de contención y obras hidráulicas, que por sus características en el proceso constructivo pueden ocasionar cambios en las geoformas del terreno, inestabilidad, drenajes intermitentes y una pérdida de la cobertura vegetal.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-21 Distribución de impactos positivos y negativos por actividad



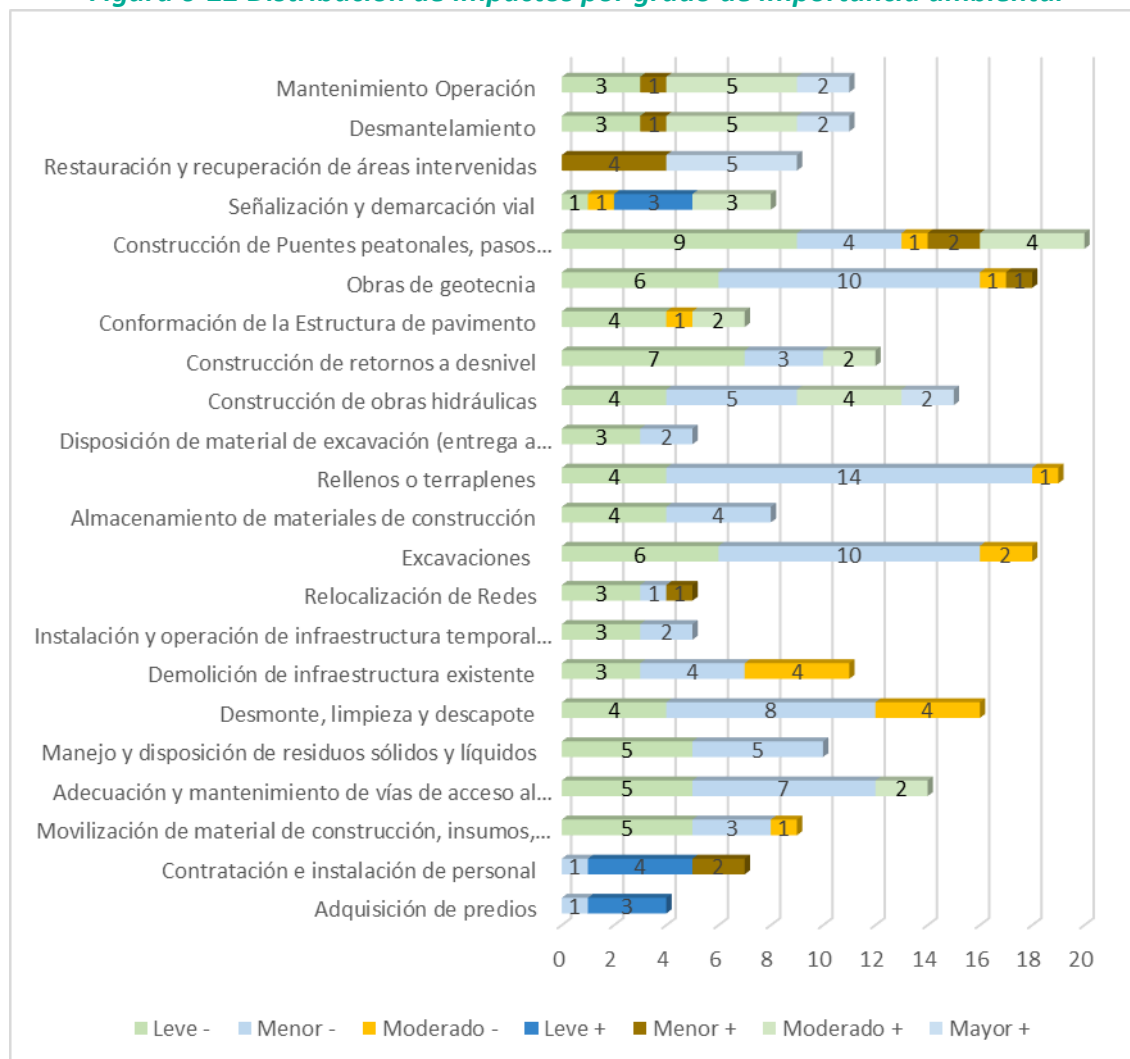
Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

En la Figura 0-19 se observa que no se presentaron impactos negativos de tipo mayor, las actividades que presentan impacto de importancia moderada negativa son (9): señalización y demarcación vial, desmonte, limpieza y descapote, excavaciones, rellenos o terraplenes entre otras. Mientras que las actividades con impactos de importancia ambiental positiva mayor se presentan por mantenimiento operación, restauración y recuperación de áreas intervenidas, desmantelamiento y puesta en funcionamiento y construcción de obras hidráulicas.

Los impactos que registran mayor número de interacciones son alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y con 12 interacciones cada uno.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

Figura 0-22 Distribución de impactos por grado de importancia ambiental



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Del total de impactos evaluados, 22 presentan correlaciones de naturaleza positiva, correspondientes a: alteración en la percepción visual del paisaje, modificación en la dinámica y estructura poblacional, modificación en la dinámica laboral, modificación de las actividades económicas y de su infraestructura asociada, modificación en la percepción de seguridad de las comunidades; entre otras.

El impacto con mayor número de interacciones de carácter positivo está relacionado con la modificación en la movilidad vial (infraestructura, seguridad y conectividad) con un total de 12 interacciones impactando la actividad de infraestructura social.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto “Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5.”



En la evaluación de manera general, se percibe una distribución de importancia ambiental de impactos moderada e irrelevante con 232 y 102 interacciones respectivamente; no se presentan impactos catalogados como críticos, pero si se reconocen impactos de tipo severo (14 impactos con 36 interacciones); de estos la alteración del patrimonio arqueológico y cultural representa el mayor número de interacciones con once (11) seguido de generación y /o activación de procesos denudativos con cinco (5). La Figura 8-14 presenta la distribución porcentual de los impactos y el grado de importancia ambiental en los diferentes medios (biótico, físico y socioeconómico y cultural). Se resalta de manera general que las interacciones identificadas en los diferentes impactos están distribuidas principalmente en importancia moderada, y especialmente en el medio físico se resalta una distribución más equilibrada entre impactos moderados e irrelevantes.

En el medio socioeconómico se presenta menor número de interacciones de las diferentes categorías (64 en total, 30 negativas y 34 positivas), pero la distribución de impactos tiene una tendencia a impactos moderados, seguido de leve.

El medio biótico presenta 39 interacciones en total, 34 negativas y 5 positivas; es el medio con menor cantidad.

Por otra parte, el medio físico, es el medio con mayor número de interacciones con un total de 136 de los cuales 115 son negativos y 21 positivos; debido principalmente a la intervención de elementos abióticos por excavaciones, rellenos y compactación.

0.9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Para el área de intervención del proyecto el 6,01% corresponde a áreas en exclusión y el 76.82% corresponde a zonas de intervención con restricciones altas, lo cual implica el desarrollo de medidas de manejo que armonicen el proyecto con los elementos de mayor sensibilidad, dentro de los cuales se destacan los condicionantes ambientales mencionados en la comunicación con radicado ANLA 2019128388-2-000, emitida por dicha Autoridad Ambiental

- Rondas de los humedales de Torca y Guaymaral
- Cuerpos de agua que llegan a la Autopista Norte
- Mejoramiento de las condiciones de conectividad hidráulica actuales.
- El uso del suelo

Adicional a los elementos identificados por la autoridad se suma, la infraestructura social, el Sistema Distrital de Áreas Protegidas, la estructura ecológica principal de Bogotá, la reserva Thomas Van der Hammen, etc. resaltando la necesidad de con “medidas enfocadas a la integralidad de todos los componentes”, tal como lo sugiere la ANLA en su comunicado.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



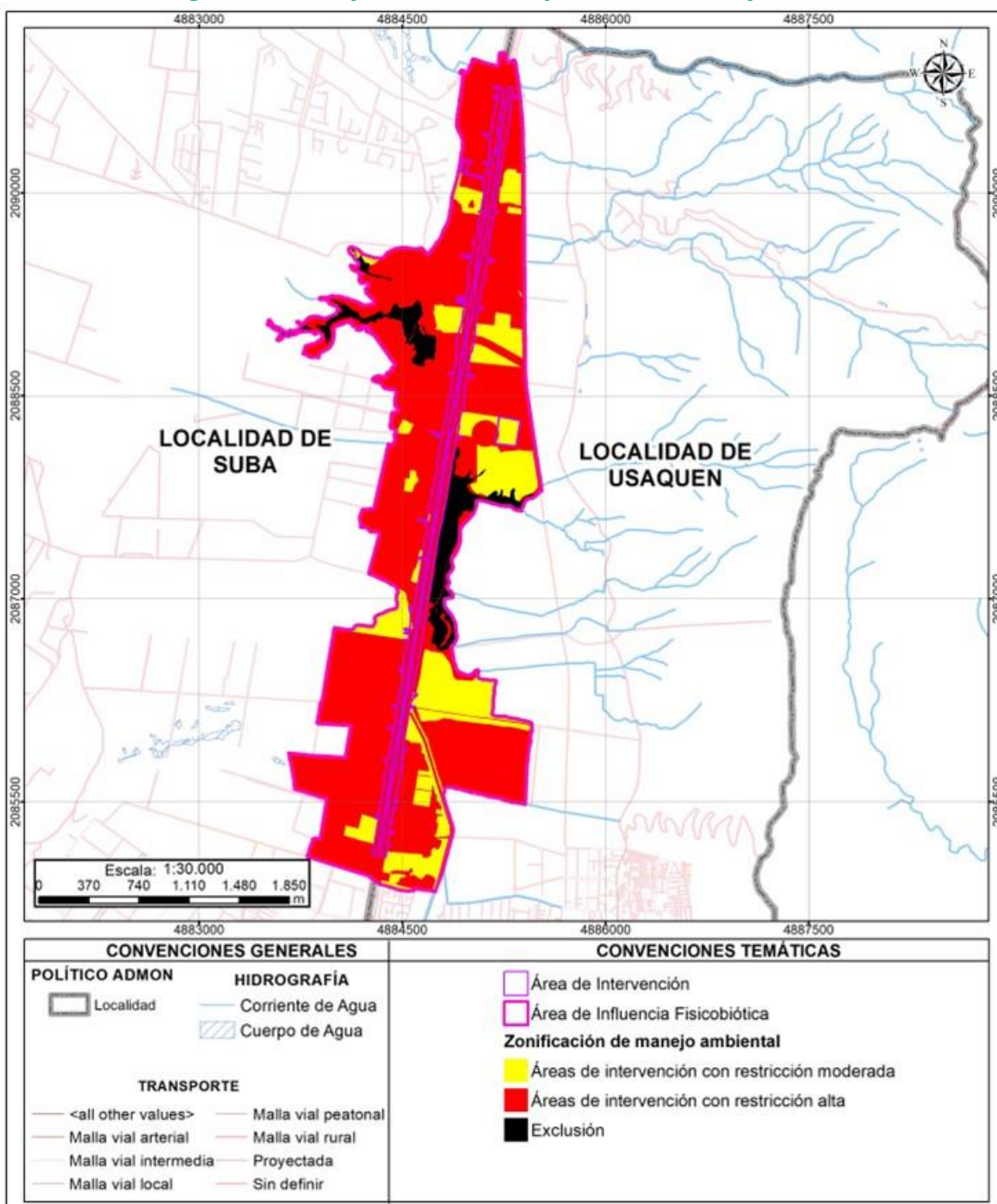
En la Tabla 0-15 se presenta el resultado de la zonificación de manejo y en la Figura 0-23, su distribución en el área de influencia.

Tabla 0-15 Zonificación de manejo ambiental

Zonificación de manejo	Descripción	Área (ha)	%
Áreas de intervención con restricción moderada	<p>Áreas donde se combinan componentes ambientales de moderada sensibilidad, tales como las áreas antrópicas carentes de suelo, o en clases agrologicas 2 y 3, sin presencia de infraestructura social, las áreas de ronda "estimadas", así como aquellas actividades económicas de oferta moderada de empleo, como los cultivos transitorios y el pastoreo extensivo, destaca también la presencia de equipamiento social de moderada sensibilidad como los parques cementerios; Parques urbanos y zonas verdes urbanas.</p> <p>Así como áreas de alta sensibilidad como los suelos de las clases agrológicas 6 y 7, así como los clubes sociales y deportivos que hacen parte del área de influencia, y son una fuente de trabajo importante en el sector; acompaña esta categoría el componente de transporte y movilidad que incluye la red vial y la red ferroviaria en el área de influencia destinados a la movilidad y transporte de carga y personas, incluyendo adicionalmente el Terminal de Transporte Del Norte; junto con los canales artificiales y la línea Red Matriz Tibitoc que surte de agua cruda a la capital proveniente del sistema Tibitoc, adicionalmente las áreas susceptibles de inundación según el Decreto 555 de 2021</p>	96,04	17,17%
Áreas de intervención con restricción alta	<p>Esta categoría incluye los elementos de sensibilidad alta, como lo son los suelos de las clases agrológicas 6 y 7, así como los clubes sociales y deportivos que hacen parte del área de influencia, y son una fuente de trabajo importante en el sector; acompaña esta categoría el componente de transporte y movilidad que incluye la red vial y la red ferroviaria en el área de influencia destinados a la movilidad y transporte de carga y personas, incluyendo adicionalmente el Terminal de Transporte Del Norte; junto con los canales artificiales y la línea Red Matriz Tibitoc que surte de agua cruda a la capital proveniente del sistema Tibitoc, adicionalmente las áreas susceptibles de inundación según el Decreto 555 de 2021.</p>	429,73	76,82%
Áreas en exclusión	Comprende las Zonas pantanosas y los Cuerpos de agua natural al interior de las áreas de Reserva de humedal	33,62	6,01%

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados, 2023

Figura 0-23 Zonificación de manejo en el área de influencia



Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados, 2023

0.9.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

El proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4, y 5" identificó cuatro impactos netos de carácter negativos como significativos para el análisis económico y el beneficio representado en la reducción de los tiempos de viaje que conlleva el mejoramiento de la movilidad por acción del proyecto y la reducción de los costos de operación vehicular.

Los indicadores de evaluación del proyecto, el Valor Presente Neto calculado (VPN) positivo y la relación beneficio-costos mayor que uno, implica que el proyecto en esta fase ex ante se acepta, al generar más beneficios que costos desde el punto de vista económico ambiental

0.10 PLANES Y PROGRAMAS

0.10.1 Plan de manejo ambiental

Este capítulo contiene los programas de manejo ambiental para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, donde se establecen las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por las actividades constructivas de la ampliación de la Autopista Norte en los costados oriental y occidental. Los programas en mención surgen del análisis de la caracterización y evaluación ambiental del corredor para cada uno de los medios, tal y como establece los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para el proyecto.

Las fichas de manejo formuladas, se presentan organizadas por medio o componente con el fin de dar respuesta a las necesidades de manejo para los diferentes impactos ambientales identificados, esto, contemplando el escenario más crítico como se establece en la Metodología General Para La Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018), de tal manera que las medidas de manejo están orientadas a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los posibles impactos que se lleguen a presentar con la ejecución de las obras.

Para la correcta aplicabilidad de cada una de las fichas propuestas en este documento, se debe contar con el personal interdisciplinario ambiental y social, con experiencia en construcción de vías; además deberá realizar el seguimiento y control mediante el cual se identificarán mejoras y ajustes sobre las medidas propuestas para que las afectaciones potenciales al medio ambiente y la comunidad sean mínimas, dando cumplimiento a la normatividad ambiental y social vigente. De igual manera, este equipo será el encargado de realizar las actualizaciones y/o modificaciones que requieran las fichas en el transcurso del proyecto.

0.10.1.1 Programas de Manejo Ambiental

Las medidas de manejo ambiental que se presentan a continuación corresponden a las acciones previstas a implementar para controlar, mitigar, prevenir y/o compensar los diferentes impactos que se presentarán con la ejecución de las obras de construcción del corredor. Se presentan medidas para abordar los aspectos físicos, bióticos y sociales que serán impactados por el proyecto con sus correspondientes indicadores para su seguimiento y monitoreo. Los proyectos se presentan agrupados por programas, según como se establece a continuación.

Tabla 0-16 Programas de manejo para el medio abiótico

MEDIO	SUBPROGRAMAS	FICHA
ABIOTICO	Manejo de materiales de construcción	PMA-AB-01
	Señalización frentes de obra y sitios temporales	PMA-AB-02
	Manejo de taludes	PMA-AB-03
	Manejo de plantas de concreto	PMA-AB-04
	Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	PMA-AB-05
	Manejo y disposición final de RCDs y material de excavación	PMA-AB-06
	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	PMA-AB-07
	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	PMA-AB-08
	Manejo de escorrentía y drenajes	PMA-AB-09
	Manejo de cruces de cuerpos de agua	PMA-AB-10
	Manejo de aguas subterráneas	PMA-AB-11
	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	PMA-AB-12
	Manejo de fuentes de emisiones y ruido	PMA-AB-13
	Manejo paisajístico	PMA-AB-14

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Tabla 0-17 Programas de manejo para el medio biótico

MEDIO	SUBPROGRAMAS	FICHA
BIOTICO	Manejo de fauna	PMA-B-01
	Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles, áreas prioritarias y/o áreas naturales	PMA-B-02
	Manejo y conservación de especies de flora y fauna endémicas y/o en peligro	PMA-B-03
	Manejo de remoción de cobertura vegetal	PMA-B-04
	Manejo del aprovechamiento forestal	PMA-B-05
	Revegetalización de áreas intervenidas	PMA-B-06
	Manejo de especies vegetales en veda	PMA-B-07
	Manejo de flora	PMA-B-08
	Manejo y protección de ecosistemas acuáticos.	PMA-B-09

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

Tabla 0-18 Programas de manejo para el medio socioeconómico

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

MEDIO	PROGRAMAS	FICHA
SOCIOECONOMICO	Programa de Atención al Usuario	PMA-GS-01
	Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto	PMA-GS-02
	Programa de Vinculación de Mano de Obra	PMA-GS-03
	Programa de Información y Participación Comunitaria	PMA-GS-04
	Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional	PMA-GS-05
	Programa de Capacitación, Educación y Concientización a la Comunidad Aledaña al Proyecto	PMA-GS-06
	Programa de Arqueología Preventiva	PMA-GS-07
	Programa de Cultura Vial	PMA-GS-08
	Programa de Acompañamiento a la Gestión Socio Predial	PMA-GS-09
	Programa de Manejo de la Infraestructura de Predios y Servicios Públicos	PMA-GS-10

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

El costo estimado del desarrollo del Plan De Manejo Ambiental se estima en \$4.829.288.991.; el detalle del mismo y el cronograma de implementación puede consultarse en el Anexo 13 Planes de manejo y seguimiento.

0.10.1.1.1 Contenido de las fichas

De acuerdo con los términos de referencia M-M-INA 02 versión 2 cada programa deberá contener:

Tabla 0-19 Contenido de las fichas de manejo

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
OBJETIVOS	Indica de manera específica la finalidad de cada una de las medidas de manejo ambiental formuladas. para cada programa y subprograma
METAS	Es la cuantificación del objetivo que se pretende alcanzar en un tiempo determinado, con los recursos necesarios, de tal forma que permite medir la eficacia del cumplimiento de un programa
INDICADORES	Unidades de medida que permite realizar el seguimiento y monitoreo del proyecto y verificar el cumplimiento del objetivo de las acciones contempladas; así como los mecanismos de control y monitoreo y la periodicidad de los mismos
IMPACTOS A MANEJAR POR CADA PROGRAMA	Representa los impactos a mitigar, compensar o corregir de acuerdo con la matriz de impacto.
FASES	Se refiere a una o varias fases del proyecto en el cual se deben realizar las medidas de manejo ambiental propuestas: Pre , Construcción y Desmantelamiento
LUGAR	Indica el sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida
DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO	Señala la acción de prevención, mitigación, corrección o compensación que se pretende realizar con la medida
RELACION DE OBRAS PROPUESTAS A IMPLEMENTAR	Describe cada una de las obras, estrategias que se pretenden implementar para cumplir con las metas propuestas.
CRONOGRAMA	Establece el tiempo durante el cual se implementarán las medidas de manejo

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



COSTOS ESTIMADOS	Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y total.
------------------	--

Fuente: Ucrós Asociados Abogados, 2023

0.10.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo

En el presente numeral se describe las estrategias de seguimiento y monitoreo de acuerdo con las fichas de manejo ambiental del estudio, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, refiriendo el impacto a mitigar, corregir o compensar.

Mediante el Plan de Seguimiento y Monitoreo (PSM) en adelante, busca alcanzar los objetivos definidos en los programas y proyectos planteados en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), verificando su eficacia, lo que permitirá conforme se necesite, ajustarlos a las nuevas condiciones que se vayan presentando durante o después de la implementación de dichos programas y proyectos.

A partir del seguimiento a realizar al proyecto, el grupo de Interventoría generará informes durante todas las etapas de proyecto, así como informes consolidados al finalizar cada una de las actividades establecidas; los informes consolidados deben contar con los respectivos formatos ICA y serán remitidos al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

- Objetivo

Diseñar y establecer estrategias y medidas de seguimiento y monitoreo a la ejecución y cumplimiento de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental para la construcción de la Autopista Norte.

- Estructura del Programa de Seguimiento y Monitoreo

El Programa de Seguimiento y Monitoreo se encuentra dividido en programas, para cada uno de los tres medios: abiótico, biótico y socioeconómico, los cuales se presentan en la siguiente tabla

Tabla 0-20 Estructura del Programa de Seguimiento y Monitoreo

PROGRAMAS DE MANEJO	SUBPROGRAMA	CÓDIGO
MEDIO ABIÓTICO	Seguimiento y monitoreo al manejo de materiales y equipos de construcción	PMS_01
	Seguimiento y monitoreo al manejo de señalización en frentes de obra y sitios temporales	PMS_02
	Seguimiento y monitoreo manejo de taludes	PMS_03
	Seguimiento y monitoreo al manejo de plantas de concreto	PMS_04
	Seguimiento y monitoreo al manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	PMS_05

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."

PROGRAMAS DE MANEJO	SUBPROGRAMA	CÓDIGO
	Seguimiento y monitoreo al manejo y disposición de materiales sobrantes y RCD's	PMS_06
	Seguimiento y monitoreo al manejo de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	PMS_07
	Seguimiento y monitoreo al manejo del recurso hídrico	PMS_08
	Seguimiento y monitoreo al manejo de aguas subsuperficial y subterránea	PMS_09
	Seguimiento y monitoreo a fuentes de emisiones y ruido	PMS_10
	Seguimiento y monitoreo al manejo paisajístico	PMS_11
MEDIO BIÓTICO	Seguimiento y monitoreo al manejo de fauna	PMS_12
	Seguimiento y monitoreo al manejo de la cobertura vegetal y descapote	PMS_13
	Seguimiento y monitoreo a la protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles, áreas prioritarias y/o áreas naturales	PMS_14
	Seguimiento y monitoreo al manejo y conservación de especies de flora y fauna endémicas y/o en peligro	PMS_15
	Seguimiento y monitoreo al manejo del aprovechamiento forestal	PMS_16
	Seguimiento y monitoreo a la revegetalización de áreas intervenidas	PMS_17
	Seguimiento y monitoreo al manejo de flora y de especies en veda	PMS_18
	Seguimiento y monitoreo al manejo y protección de ecosistemas acuáticos	PMS_19
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Seguimiento y monitoreo al Programa de Atención al Usuario	PMS_20
	Seguimiento y monitoreo al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	PMS_21
	Seguimiento y monitoreo al Programa de vinculación de mano de obra	PMS_22
	Seguimiento y monitoreo al programa de información y participación comunitaria	PMS_23
	Seguimiento y monitoreo al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	PMS_24
	Seguimiento y monitoreo al programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	PMS_25
	Seguimiento y monitoreo al programa de Arqueología Preventiva	PMS_26
	Seguimiento y monitoreo al programa de Cultura Vial	PMS_27
	Seguimiento y Monitoreo al programa de acompañamiento a la gestión socio predial	PMS_28
	Seguimiento y Monitoreo al programa de manejo de la infraestructura de predios y servicios públicos	PMS_29

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023

0.10.3 Plan de gestión de riesgo

El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) del Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1,2,3,4 y 5 se elaboró bajo el marco de la Ley 1523 de 2012, el Decreto 2157 de 2017, el Decreto 1076 de 2015 y los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción de corredores viales (TDR-014 de julio de 2017), siendo este un instrumento de planificación mediante el cual se identifican,

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



priorizan, formulan y programan las acciones necesarias para reducir las condiciones de amenaza y vulnerabilidad ante eventos adversos relacionadas con el funcionamiento del proyecto, además contiene la formulación del Plan de Emergencia y Contingencia. La formulación de este instrumento tiene como finalidad proteger la población, mejorar la seguridad, el bienestar, sostenibilidad del proyecto y el territorio adyacente.

En primera instancia se realizó un análisis específico de riesgos, contiene una caracterización sistemática de las amenazas exógenas y endógenas que podrían materializarse durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto; estos escenarios se valoran a través de los criterios de: probabilidad de ocurrencia, intensidad y duración. Posteriormente, se evalúa la vulnerabilidad de los elementos expuestos en función de la fragilidad, exposición y falta de resiliencia.

Con la caracterización de amenaza y las valoraciones de vulnerabilidad se realizó un análisis de riesgo, se hace un análisis cuantitativo donde se desarrolla una matriz de riesgos en la cual se define cada escenario de riesgo de acuerdo a su origen (exógeno o endógeno), la descripción de cada uno de los escenarios, la descripción de la amenaza relacionada al escenario con su respectiva valoración de probabilidad de ocurrencia, valor que se multiplica por el valor estimado de consecuencias para los factores de vulnerabilidad considerados (víctimas, daño ambiental, pérdidas materiales y falta de continuidad de la operación), lo cual arroja un valor de riesgo que se compara con la matriz de aceptabilidad del riesgo y con ello se determina el nivel de aceptabilidad (aceptable, tolerable, inaceptable, extremo) de cada escenario.

Adicionalmente se desarrolló un análisis cuantitativo para los escenarios de riesgo de origen tecnológico, el cual, contiene la valoración del riesgo individual, socioeconómico y ambiental, de acuerdo a los términos de referencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, para lo cual, se definieron los niveles de aceptabilidad y tolerabilidad al riesgo, es decir, establecer los valores de riesgo que una sociedad está dispuesta a soportar a cambio del beneficio que recibe de dicha actividad. Para ello se establecieron niveles de riesgo máximo y mínimo, donde el primero de ellos corresponde al límite para el cual todo valor superior no puede ser justificado y por ende deben implementarse medidas de reducción del riesgo para disminuirlo de forma inmediata; además, el área incluida dentro de este nivel de riesgo deberá ser gestionada de tal forma que haya restricción o condicionamiento en el uso del suelo y se limite la presencia de elementos vulnerables expuestos a este nivel de riesgo. El segundo, corresponde al nivel para el que todo valor inferior puede considerarse no significativo y por lo tanto no es necesario implementar intervenciones de reducción. De acuerdo con esto, un riesgo aceptable se define como uno inferior al criterio de riesgo mínimo, y uno inaceptable es aquel que se encuentra por encima del criterio de riesgo máximo.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Los riesgos identificados corresponden a inundación, descargas eléctricas atmosféricas, vendavales, amenaza por incendios forestales, amenaza por accidentes vehiculares, orden público o social y amenaza por emergencia sanitaria.

Por otro lado, para complementar el proceso de conocimiento del riesgo que soporta el Plan, se establecieron los protocolos de monitoreo del riesgo para los riesgos que han sido calificados de importancia, los cuales establecen las acciones que se van a llevar a cabo, procedimiento de notificación, proceso de alerta tanto interna como externa y los respectivos indicadores.

Con relación al proceso de reducción del riesgo se definió de manera conceptual, con base en los riesgos evaluados y priorizados, la forma de cómo serán tratados, identificación de alternativas de solución, revisando en cada alternativa la capacidad de proteger a la población, la seguridad interna de la empresa, protección de bienes y servicios y la protección ambiental. Se priorizan los riesgos que se deben atacar o cuales deben tener medidas de mitigación, y sugerir los diseños conceptuales de las medidas de intervención. Adicionalmente, se articulan las alternativas de protección financiera en lo relacionado con los tipos de riesgos evaluados.

Finalmente se formula el componente de manejo de desastres, el cual se desarrolla con base en los resultados del análisis específico de riesgos (proceso de conocimiento) y las medidas implementadas de reducción del riesgo, se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia del proceso de manejo del desastre el cual se compone de: preparación para la respuesta, ejecución de la respuesta y la preparación y ejecución de la recuperación (rehabilitación y reconstrucción). Estas últimas se realizarán acorde a lo establecido en la evaluación inicial y post emergencia, de acuerdo con el grado de impacto sobre la población, los bienes y los servicios interrumpidos y deteriorados.

0.10.4 Plan de desmantelamiento y abandono

Dentro de las etapas del proyecto variante se incluye el Plan de Desmantelamiento y Abandono, el cual debe ejecutarse una vez se finalice la etapa constructiva en cada una de las áreas objeto de intervención para el desarrollo del proyecto vial.

Debido a las características permanentes del proyecto vial, el Plan de Desmantelamiento y Abandono se enfoca principalmente en aquellos sitios, obras y actividades de carácter transitorio que se desarrollan durante la fase constructiva, por lo cual el objeto del presente plan es el restaurar o generar las condiciones fisicobióticas adecuadas en las áreas afectadas temporalmente, garantizando la entrega de éstas en mejores o iguales condiciones a las inicialmente encontradas.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



Se establecen los lineamientos para el retiro de la infraestructura temporal utilizada para el desarrollo del proyecto vial (frentes de obra, sitios de acopio temporal de materiales, maquinaria y equipos, así como sitios de disposición de material sobrante), restaurando las coberturas vegetales o perfilando los usos de los suelos según los usos futuros de estos.

0.10.4.1 Objetivo del plan de desmantelamiento y abandono

Establecer los lineamientos para el retiro de la infraestructura temporal utilizada para el desarrollo del proyecto vial (frentes de obra, sitios de acopio temporal de materiales, maquinaria y equipos, así como sitios de disposición de material sobrante), restaurando las coberturas vegetales o perfilando los usos de los suelos según los usos futuros de estos.

0.10.4.2 Metas del plan de desmantelamiento y abandono

- Desmantelamiento y retiro de la totalidad de equipos e infraestructura temporal instalada o acondicionada para la etapa de construcción del proyecto vial.
- Levantamiento de la totalidad de actas de cierre de los sitios en los cuales se ubicó la infraestructura temporal para el desarrollo del proyecto vial en su etapa constructiva.
- En caso de previo acuerdo con el propietario del predio o la comunidad, adecuar las instalaciones utilizadas para usos sociales.
- Retiro de cualquier tipo de material, residuos u otros, originados en desarrollo del proyecto vial, y que se encuentren generando impactos sobre algún componente medioambiental o afectando la calidad paisajística del entorno de la obra.
- Implementar obras, medidas o actividades en busca de asegurar la estabilidad geotécnica de los taludes de corte y/o terraplenes originados en desarrollo del proyecto vial.
- Prevenir efectos de deterioro ambiental inducidos por las obras y/o actividades asociadas al desarrollo del proyecto vial.

0.10.4.3 Actividades del plan de desmantelamiento y abandono

- Desmantelamiento de instalaciones: Establecer pautas y lineamientos para el retiro de la infraestructura temporal utilizada para el desarrollo del proyecto vial (frentes de obra, sitios de acopio de materiales, maquinaria, equipos y los sitios de disposición de material).
- Recuperación áreas afectadas: Cuando el uso futuro de los predios de uso temporal así lo permita, recuperar la conformación del terreno, los suelos y las coberturas vegetales iniciales.

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



- Implementación de una estrategia de información: Minimizar el riesgo de conflictos con la comunidad y entes municipales. Levantar la totalidad de las actas de cierre de los sitios en los cuales se ubicó la infraestructura temporal para el desarrollo del proyecto vial en su etapa constructiva. Adecuar las instalaciones utilizadas para usos sociales, en caso de previo acuerdo con el propietario del predio o la comunidad
- Descontaminación y restauración: Retirar cualquier tipo de material, residuos u otros, originados en desarrollo del proyecto vial, y que se encuentren generando impactos sobre algún componente medioambiental o afectando la calidad paisajística del entorno de la obra. Prevenir efectos de deterioro ambiental inducidos por las obras y/o actividades asociadas al desarrollo del proyecto vial.
- Implementación de estrategias que contengan los lineamientos de la gestión social para el desmantelamiento y abandono de la obra: Realizar el cierre de las diferentes actividades de gestión social del proyecto en la fase correspondiente al abandono de la obra.

0.10.5 Plan de inversión forzosa de no menos del 1%

No aplica debido a que no se solicitará permiso de captación de agua superficial, ni subterránea; el agua que requiere el proyecto será adquirida mediante compra a terceros.

0.10.6 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

En el actual apartado se presenta el Plan de Compensación del Componente Biótico, bajo los términos de la Resolución 256 del 2018, y los lineamientos establecidos en el manual para la asignación de compensaciones del componente biótico descritos por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en agosto de 2018; además de lo requerido en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental EIA- en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles (ANLA, 2015) y la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales (2018).

En este Plan de compensaciones la Concesionaria Bogotá Ruta Norte S.A.S., presenta una propuesta para resarcir los impactos residuales ocasionados por el Proyecto Accesos Norte Fase II Unidades Funcionales 1- 5, sobre los ecosistemas transformados, bajo la premisa de tomar el escenario más crítico de intervención de áreas, de acuerdo con lo presentado en la descripción del proyecto, razón por la cual el Plan de Compensaciones será ejecutado de manera gradual y relacionado directamente con la ejecución de las actividades que sean aprobadas.

Para el área de intervención del proyecto Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4, y 5. Se deberá compensar un total de 110 hectáreas y además se deberá realizar el

Estudio de Impacto Ambiental - EIA, Proyecto "Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 5."



cálculo de compensación por aprovechamiento forestal dependiendo del número de árboles aprovechados.

Tabla 0-21 Total, áreas para compensar la intervención del proyecto Accesos Norte Fase II, Unidades funcionales 1, 2, 3, 4 y 5

Concepto de compensación	Total, áreas por compensar (Ha)
Por cambio en el uso del suelo	40.4
Por cambio en el uso del suelo en Estructura Ecológica Principal	31.8
Por Intervención en Áreas de Reserva El Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) Torca-Guaymaral	30.3
Por especies amenazadas o veda de epifitas no vasculares	7.41
Total	110

Fuente: Accafa SAS - Ucrós & Asociados Abogados 2023