



Contrato de consultoría EAAB
N.1-02-24300-1353-2021
Producto 7.2 y 4.2 PDD



PRODUCTO 7.2 incluye 4.2

CONSULTORÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE ACCIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADAS EN LA NATURALEZA, ENFOCADAS A RESTAURAR Y CONSERVAR COBERTURAS VEGETALES QUE PERMITAN AUMENTAR LA RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS, REDUCIR LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO Y AUMENTAR LOS STOCKS DE CARBONO (REMOCIONES DE GEI PARA MITIGACIÓN) EN ÁREAS PRIORIZADAS DE INTERÉS HÍDRICO DE LA EAAB - ESP, UBICADAS EN LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DEL D.C. Y LAS CUENCAS ABASTECEDORAS

CONSORCIO CAMBIO CLIMÁTICO EAAB

ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA ADICIONAR LAS COBERTURAS NO ELEGIBLES PARA BONOS DE CARBONO COMO BALANCE DE REMOCIONES DE GEI

CONTRATISTA


ELABORÓ: Firma:	REVISÓ: Firma:	APROBÓ: Firma:
Nombre: Grupo especialistas Consortio Cambio Climático	Nombre: SILVIA PATIÑO REPIZO	Nombre: SILVIA PATIÑO REPIZO
Cargo: EQUIPO DE TRABAJO	Cargo: DIRECTOR DE PROYECTO	Cargo: DIRECTOR DE PROYECTO
Fecha: 23/06/2023 Versión: 2	Fecha: 23/06/2023 Versión: 2	Fecha: 23/06/2023 Versión: 2

INTERVENTOR

REVISÓ: Firma:	APROBÓ: Firma:
Nombre: Leonardo Peraza H	Nombre: Leonardo Peraza H
Cargo: Director Interventoría	Cargo: Director Interventoría
Fecha: 18/10/2023	Fecha: 18/10/2023

Supervisor de la EAAB-ESP < si el contrato cuenta con interventoría el supervisor da un V.B.>

APROBÓ: Firma:
Nombre: Martha Patricia Cruz Moreno
Cargo: Profesional Especializado 020
Fecha: 18/10/2023

	Documento de Proyecto Proyecto REDD+ Bogotá Región
Información Básica del Proyecto	
Título del Proyecto	Proyecto REDD+ Bogotá Región
Versión	2
Localización del Proyecto	País: Colombia Departamento: Cundinamarca, Meta Municipio: Fómeque, Sopó, Tocancipá, La Calera, Guasca y Junin en Cundinamarca; El Calvario y San Juanito en Meta; Bogotá D.C.
Proponente y Representante	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB Cristina Arango Olaya Representante Legal Gerente General
Otros Proponentes del Proyecto y Representantes	No aplica
Preparado por	Consortio Cambio Climático Silvia Patiño silvia.patino@aquavivaltda.com Juan Eduardo Hernández juanh@conceptocarbono.com
Organismo de Validación y Verificación	
Duración del Proyecto	3 de abril de 2019 a 2 de abril de 2059; 40 años
Periodo de Cuantificación de reducciones y remociones	3 de abril de 2019 a 2 de abril de 2059; 40 años
Metodologías	BCR0002 Documento Metodológico Sector AFOLU Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI Proyectos REDD+ Versión 3.1 15-septiembre-2022

	Documento de Proyecto Proyecto REDD+ Bogotá Región
Información Básica del Proyecto	
	<p>Documento Metodológico Sector AFOLU</p> <p>BCR0003 Cuantificación de la Reducción de Emisiones o Remociones de GEI en Proyectos Sectoriales de mitigación de GEI; Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales en ecosistemas de alta montaña. Versión 2.0 13-junio-2022 Biocarbon Registry</p> <p>BCR0001 Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI; Actividades de Remoción. Versión 3.0 13 abril 2022 Biocarbon Registry</p>
Reducción y Remoción estimada de GEI	<p>Deforestación evitada: 37.051 tCO₂e/año 1.482.075 tCO₂e para periodo de cuantificación de GEI</p> <p>Cambio de uso de la tierra en páramo evitado: 14.342 tCO₂e/año 573.680 tCO₂e para periodo de cuantificación de GEI</p> <p>Restauración (remoción de GEI): 4.703 tCO₂e/año 192.850 tCO₂e para un periodo de cuantificación de GEI</p> <p>Total del proyecto: 56.097 tCO₂e/año 2.248.605 tCO₂e para un periodo de acreditación de 40 años</p>
Persona de Contacto	<p>Martha Patricia Cruz mpcruz@acueducto.com.co +57 3183774585</p>

Tabla de contenido

1.	Descripción del proyecto.....	10
1.1.	Resumen del proyecto	10
1.2.	Objetivos del proyecto:.....	12
1.3.	Localización del proyecto	13
1.4.	Duración del proyecto	17
1.5.	Periodo de cuantificación de emisiones y remociones	17
2.	Aplicabilidad de la metodología	17
3.	Referencias normativas.....	19
4.	Depósitos de carbono y fuentes de GEI	24
4.1.	Depósitos de carbono	24
4.2.	Fuentes de GEI.....	24
5.	Límites espaciales y temporales del proyecto	24
5.1.	Áreas elegibles para el proyecto REDD+	24
5.1.1.	Adición de áreas con posterioridad a la validación.....	31
5.2.	Cobertura vegetal y usos del suelo	33
5.3.	Biodiversidad y áreas protegidas	38
5.4.	Características de la EAAB y otros actores	52
5.5.	Valores objeto de Conservación.....	55
5.6.	Región de Referencia para la estimación de línea base.....	55
5.7.	Área de fugas.....	84
5.8.	Límites temporales y periodos de análisis	87
5.8.1.	Fecha de inicio del proyecto	87
5.8.2.	Periodo de cuantificación de emisiones.....	87
5.8.3.	Periodos de monitoreo	87
5.8.4.	Periodo histórico de deforestación y cambio de uso de coberturas naturales	87
5.8.5.	Estimación de las emisiones y remociones del proyecto	88
6.	Escenario de línea base y análisis de adicionalidad	90
6.1.	Paso 0. Fecha de inicio del proyecto REDD+	91
6.2.	Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo	92

6.2.1.	Sub-paso 1a. Identificación de alternativas probables de uso del suelo en las áreas del proyecto	92
6.2.2.	Sub-paso 1b. Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables	95
6.3.	Paso 2. Análisis de barreras.....	95
6.3.1.	Sub-paso 2a. Identificación de las barreras que impedirían la implementación del proyecto	95
6.3.2.	Sub-paso 2b. Análisis de barreras respecto a la implementación de los escenarios	97
6.4.	Paso 3. Impacto del registro del proyecto	98
7.	Causas y agentes de deforestación y cambio de uso del suelo	99
7.1.	Dimensiones espaciales y temporales	106
7.2.	Contexto histórico	109
7.2.1.	Contexto territorial.....	120
7.2.2.	Contexto sociocultural	121
7.2.3.	Contexto económico	121
7.3.	Actores clave, intereses y motivaciones	123
7.4.	Actividades económicas y su importancia	125
7.5.	Impacto directo e indirecto.....	126
7.6.	Relaciones y sinergias.....	127
7.7.	Cadena de eventos de deforestación y degradación.....	128
8.	Actividades REDD+	129
8.1.	Estrategia general de intervención	129
8.2.	Priorización de áreas para intervenciones	131
8.3.	Contribución del Proyecto REDD+ a las metas nacionales de cambio climático	132
8.4.	Actores regionales.....	133
8.5.	Diseño de la estrategia REDD+	136
8.6.	Descripción de las actividades REDD+.....	137
9.	Salvaguardas REDD+.....	147
10.	Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS.....	154
11.	Reducción de emisiones de GEI por actividades REDD+.....	155
11.1.	Manejo de la incertidumbre.....	155
11.2.	Datos de la actividad	157
11.2.1.	Deforestación evitada	157

11.3.	Factores de emisión	159
11.3.1.	Deforestación	159
11.4.	Emisiones de GEI en el periodo de análisis	162
11.4.1.	Deforestación	162
11.5.	Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades REDD+	163
11.5.1.	Deforestación	163
11.5.2.	Pérdida de cobertura vegetal natural de páramo	163
11.6.	Factores de emisión	166
11.6.1.	Cambio de uso de cobertura vegetal natural de páramo	166
11.7.	Emisiones de GEI en el periodo de análisis	167
11.7.1.	Cambio de uso de la tierra	167
11.8.	Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades del proyecto	169
11.8.1.	Cambios de uso de la tierra	169
11.9.	Cuantificación de las Remociones de GEI por Restauración	169
11.9.1.	Cuantificación de las remociones de GEI	169
12.	Plan de monitoreo.....	171
12.1.	Límites del proyecto	172
12.2.	Ejecución de actividades REDD+	172
12.3.	Monitoreo de Salvaguardas REDD+	188
12.4.	Monitoreo al cumplimiento de los ODS.....	194
12.5.	Identificación de Riesgos y medidas de mitigación.....	195
12.6.	Riesgos de no permanencia	197
12.7.	Emisiones del proyecto	200
12.7.1.	Datos de la actividad por deforestación	200
12.7.2.	Emisiones de GEI en el periodo de monitoreo.....	201
12.7.3.	Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto.....	202
12.8.	Cuantificación de las Remociones de GEI por Restauración	202
12.8.1.	Cuantificación de las remociones de GEI	202
12.9.	Procedimientos de control y aseguramiento de la calidad	204
13.	Referencias.....	204

Listado de Tablas

Tabla 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que están alineadas las actividades del proyecto.	13
Tabla 2. Municipios donde se localizan los predios del proyecto.	14
Tabla 3. Cuencas hidrográficas asociadas a las zonas de los predios del proyecto.	16
Tabla 4. Condiciones de aplicabilidad de la metodología REDD+ v3.1 y su cumplimiento.	17
Tabla 5. Condiciones de aplicabilidad de la metodología Ecosistemas Alta Montaña v2.0 y su cumplimiento.	18
Tabla 6. Condiciones de aplicabilidad de la metodología Cuantificación Remoción v3.0 y su cumplimiento.	19
Tabla 7. Depósitos de Carbono.	24
Tabla 8. Fuentes de GEI.	24
Tabla 9. Criterios para la adición de nuevas áreas al proyecto REDD+.	32
Tabla 10. Coberturas de la tierra en los predios de la EAAB.	37
Tabla 11. Registros de la vegetación presente en las cuencas del río Guavio, Guatiquía y Guayuriba.	38
Tabla 12. Comunidad de vegetación de la cuenca del río Bogotá.	39
Tabla 13. Especies en categoría de amenaza en la cuenca del río Bogotá.	40
Tabla 14. Especies invasoras presentes en la cuenca del río Bogotá.	40
Tabla 15. Registros de fauna en las cuencas del río Guavio y Guatiquía.	44
Tabla 16. Registros de fauna en las cuencas del río Guayuriba y Bogotá.	44
Tabla 17. Registros de especies de fauna en categoría de amenaza en las cuencas del río Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá.	45
Tabla 18. Registros de especies de fauna en categoría de amenaza en las cuencas del río Guavio, Guatiquía y Guayuriba.	47
Tabla 19. Registros de especies de importancia ecológica en las cuencas del río Guavio, Guayuriba y Bogotá.	48
Tabla 20. Histograma temperatura media estaciones Venado de Oro y Guatavita.	64
Tabla 21. Histograma temperatura media estaciones Doña Juana y Chingaza.	64
Tabla 22. Histograma de precipitación media total mensual (mm) estaciones Bosque - El Cisaca y Cosecha LA.	69
Tabla 23. Histograma de precipitación media total mensual (mm) estaciones ESC La Unión y Chingaza.	69
Tabla 24. Criterios para definir el área de fugas y su cumplimiento.	84
Tabla 25. Emisiones por deforestación evitada y cambio de uso del suelo en páramos.	88
Tabla 26. Remociones por procesos de restauración.	89
Tabla 27. Análisis de barreras respecto a los escenarios de uso del suelo identificados.	97

Tabla 28. Coberturas de los predios de EAAB presentes en el Polígono Tibitoc (escala: 1:25.000)	115
Tabla 29. Coberturas de los predios de EAAB presentes en el Polígono PNN Chingaza (escala: 1:25.000)	120
Tabla 30. Actores clave, motivaciones e intereses.	124
Tabla 31. Actividades económicas y su importancia.....	126
Tabla 32. Causas de deforestación y su impacto.	126
Tabla 33. Coberturas de la tierra post-deforestación 2009-2018.....	128
Tabla 34. Cadena de eventos de deforestación y degradación.	128
Tabla 35. Salvaguardas REDD+ y su cumplimiento.	147
Tabla 36. Matriz de probabilidad e impacto.	195
Tabla 37. Análisis de riesgo del proyecto.....	195
Tabla 38. Medidas de mitigación para la gestión del riesgo.	196
Tabla 39. Análisis de riesgo de permanencia.	198

Listado de Figuras

Figura 1. Localización del proyecto REDD+ EAAB.....	15
Figura 2. Estructura de abastecimiento, tratamiento y distribución del recurso hídrico de la EAAB (Fuente: EAAB, 2022).	16
Figura 3. Área elegible de Bosques (estables por más de 10 años antes del inicio del proyecto)....	26
Figura 4. Área elegible de conservación de coberturas naturales de páramo.....	28
Figura 5. Área elegible para restauración en los predios de la EAAB.	29
Figura 6. Predios de la EAAB y traslapes con áreas protegidas.....	30
Mapa 7. Áreas de ampliación del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	33
Figura 8. Coberturas de uso del suelo CLC escala 1:500.	36
Figura 9. Mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a la invasión de retamo espinoso (Ulex europaeus) en la jurisdicción CAR. Fuente: (Barrera-Cataño, Rojas, Contreras-Rodríguez, & Basto, 2019).	42
Figura 10. Mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a la invasión por retamo liso (G. monspessulana) por municipio de la jurisdicción de la CAR. Fuente: (Barrera-Cataño, Rojas, Contreras-Rodríguez, & Basto, 2019).....	43
Figura 11. Ubicación espacial de la zona de proyecto y de la región de referencia de bosques 2000-2018.....	57
Figura 12. Ubicación espacial de la zona de proyecto y de la región de referencia de coberturas de páramos 2002-2018.	58
Figura 13. Región de referencia de bosque, de páramos y la zona de proyecto.	59
Figura 14. Unidades climáticas en los límites del proyecto.	60
Figura 15. Registro de la temperatura media en las Zonas de Tunjuelo Alto y Cerros Orientales. ..	61
Figura 16. Registro de la temperatura media en la Zona Chingaza.	63
Figura 17. Distribución de las estaciones de precipitación en la región del proyecto.....	66
Figura 18. Registro de la precipitación Zona Chingaza.....	67
Figura 19. Registro de la precipitación total anual en la región occidental del proyecto.....	68
Figura 20. Red hidrográfica de la zona Tibitoc.	71
Figura 21. Red hidrográfica de la zona Cerros Oriente.	72
Figura 22. Red hidrográfica de la zona Tunjuelo Alto.	73
Figura 23. Red hidrográfica de la zona de Chingaza.....	74
Figura 24. Suelos Cerros Orientales.	76
Figura 25. Suelos de la zona de Chingaza.....	77
Figura 26. Suelos de la zona de Tibitoc.	78
Figura 27. Suelos de la zona Tunjuelo Alto.	79
Figura 28. Relieve en la zona de proyecto y en la región de referencia.	79
Figura 29. Grandes paisajes en la región del proyecto.	81
Figura 30. Mapa fisiográfico 1:25.000 para el área de interés.	83
Figura 31. Área de fugas forestales del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	85

Figura 32. Área de fugas de coberturas naturales de páramo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	86
Figura 33. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Cerros Orientales. .	101
Figura 34. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Chingaza.	104
Figura 35. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Tunjuelo Alto.....	105
Figura 36. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Tibitoc.....	106
Figura 37. Pérdida de bosque en los predios de la EAAB durante los años 2000 y 2018.	107
Figura 38. Pérdida de coberturas naturales en los predios de la EAAB durante los años 2002 y 2018.....	108
Figura 39. Cambios de área de cobertura entre 1985 y 2003 en la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá Subcuenca río Bogotá Sector Sisga-Tibitoc.....	112
Figura 40. Coberturas y pendientes presentes en los predios de EAAB presentes en el Polígono Tibitoc (escala: 1:25.000).	114
Figura 41. Algunos problemas socioambientales identificados en el Polígono Tibitoc (Foto: 4 de abril 2022): a) dominancia de buchón en el embalse Aposentos y b) plantaciones forestales exóticas sin manejo silvicultural.....	115
Figura 42. Ganadería en las vías internas del PNN Chingaza – sector Peñas Gordas (Foto: 23 de febrero de 2022).	117
Figura 43. Coberturas y pendientes presentes en los predios de EAAB presentes en el Polígono PNN Chingaza (escala: 1:25.000).....	119
Figura 44. Principales actores sociales presentes en el área de proyecto.....	134

1. Descripción del proyecto

1.1. Resumen del proyecto

Desde inicios del siglo XXI, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) ha iniciado la búsqueda para asegurar a futuro el suministro de agua potable a más de 11 millones de usuarios ubicados en Bogotá y los municipios circundantes. Esto involucra una tarea compleja que toma en cuenta la demanda futura y la disponibilidad de agua en las fuentes abastecedoras, para lo cual se han planteado diversos tipos de obras, programas, consultorías y estrategias tendientes a garantizar el suministro de agua que la empresa requiere para los usuarios. Conscientes de que existen diversos tipos de amenazas naturales y antrópicas sobre sus fuentes de abastecimiento e infraestructura, la empresa ha venido generando planes y aplicando programas para la identificación y gestión adecuada de los riesgos, con el fin de minimizarlos en la medida de lo posible.

Como parte de las estrategias de mitigación de riesgos, el Proyecto REDD+ Bogotá Región tiene como objetivo contribuir a la protección y recuperación de áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico y de hábitats naturales de alta montaña que albergan y son refugio para especies de interés para la conservación. Esta iniciativa busca conservar las coberturas de bosque y de áreas naturales de alta montaña mediante una estrategia integral que fortalece la gobernanza y control territorial por parte de la EAAB y otros actores de la región, promueve procesos de restauración de hábitats naturales y zonas degradadas, contribuye al desarrollo de prácticas y usos del suelo compatibles con la naturaleza e implementa un proceso de monitoreo y seguimiento a la biodiversidad. El proyecto está orientado al mercado nacional de carbono a través de la comercialización de créditos de carbono para la no causación del impuesto al carbono, así como al mercado internacional de carbono en el marco de procesos de compensación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El proyecto corresponde a un proyecto agrupado por instancias, desde la visión de un corredor de protección de áreas estratégicas de interés para la región, basado en la estructura de propender por la protección y recuperación de la conectividad de tres grandes páramos estratégicos para la región que corresponden al páramo de Sumapaz, Chingaza, Guacheneque y Guerrero. La primera instancia del proyecto está comprendida por predios de la EAAB que tienen una extensión total de 42.364 hectáreas (ha), de las cuales 6.787 ha corresponden a ecosistemas de bosque estable por más de diez años previos al inicio del proyecto, 29.020 ha son coberturas vegetales naturales de alta montaña estables por más de cinco años antes del inicio del proyecto y 3.546 ha son elegibles para procesos de restauración, las cuales en su totalidad conforman el área de proyecto elegible bajo las metodologías aplicadas del estándar Biocarbon Registry. El área de proyecto se encuentra distribuida en predios privados, los cuales están localizados en los municipios de Sopó,

Tocancipá, La Calera, Choachí, Guasca, Fómez en el departamento de Cundinamarca, municipios de El Calvario y San Juanito en el departamento del Meta y en Bogotá D.C. Como parte de la segunda instancia del proyecto, se contempla la incorporación de áreas protegidas nacionales y regionales, junto con otros predios de propiedad del estado y de actores privados que se ubican en zonas estratégicas para la protección del recurso hídrico de la región y se encuentran dentro del paisaje asociado a un corredor estratégico entre los páramos mencionados inicialmente.

En los predios a cargo de la EAAB se realizan actividades de conservación, restauración, almacenamiento, desarrollo de infraestructura y conducción de agua que surte a diferentes municipios de Cundinamarca. La empresa cuenta con un equipo de aproximadamente 50 personas que trabajan en procesos relacionados con el manejo de los predios del proyecto, así como 3400 personas aprox. que apoyan labores en otras instalaciones que la empresa tiene para realizar la conducción, bombeo, tratamiento y distribución del agua que llega a más de 11 millones de personas. Los predios se encuentran ubicados en zonas de interés para la protección y regulación del recurso hídrico y áreas de especial importancia para la conservación de flora y fauna endémica asociadas a ecosistemas andinos.

El territorio que comprende los predios de la EAAB, así como las áreas que potencialmente serán incluidas como instancias posteriores a la validación del proyecto, han experimentado reducción en la cobertura forestal y la de las coberturas naturales debido principalmente al cambio de uso del suelo asociados a la expansión de la frontera agropecuaria, extracción de madera para autoconsumo, procesos de colonización y desarrollo de infraestructura. Las actividades de proyecto están dirigidas a reducir la deforestación y evitar el cambio de uso del suelo en ecosistemas naturales de alta montaña y humedales continentales, así como avanzar en procesos de restauración para la remoción de GEI, con lo que se espera contribuir a la mitigación del cambio climático reduciendo las emisiones de GEI y aumentando los depósitos de carbono en coberturas vegetales naturales. El proyecto pretende adelantar un programa de restauración de áreas degradadas que contribuyan a la mitigación de riesgos frente al cambio climático y mejoren las condiciones para la regulación hídrica de la zona.

El proyecto se enmarca en el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU por su sigla en inglés), en la categoría de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+). Se utilizan las metodologías *Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI Proyectos REDD+ BCR0002* (v3.1 de 2022), *BCR0003 Cuantificación de la Reducción de Emisiones o Remociones de GEI en Proyectos Sectoriales de mitigación de GEI: Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales en ecosistemas de alta montaña* (v2.0 de 2022) y *Cuantificación Remociones de GEI* (v3.0 de 2022). Se espera que se evite la emisión de cerca de 2.248.605 tCO₂ durante el periodo de acreditación de 40 años, con un promedio anual de 56.097 tCO₂.

Las reducciones de emisiones resultan de la implementación de la estrategia integral que incluye mejorar la gobernanza, restaurar áreas degradadas, desarrollar prácticas y usos del suelo compatibles con la naturaleza e implementar acciones de monitoreo de la biodiversidad. A través de la comercialización de certificados de carbono (Créditos de Carbono Verificados -CCV) se obtendrán recursos económicos para asegurar el cumplimiento de las actividades necesarias para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible en el largo plazo.

La formulación e implementación del proyecto está a cargo de los miembros de la EAAB y un equipo de apoyo para desarrollar el proyecto, involucrando la participación activa de todas las áreas de la organización que intervienen en los procesos de abastecimiento, protección y control de los predios de la EAAB. Continuamente se ha trabajado en el fortalecimiento del interés, el compromiso y la orientación de todos los participantes para que se alcancen los objetivos concebidos desde el diseño del proyecto hasta llegar a la implementación de las actividades. La participación de los miembros de la organización en todas las etapas de desarrollo del proyecto ha facilitado el entendimiento y apropiación de la iniciativa a nivel interno, observándose que los resultados y expectativas continúan creciendo con el pasar del tiempo.

Accediendo al mecanismo REDD+, la EAAB puede consolidar sus esfuerzos por proteger los bosques y otros ecosistemas estratégicos de alta montaña para conservar y contribuir a asegurar el abastecimiento y regulación hídrica que provee cerca de 11 millones de personas. También representa una posibilidad de acceder a recursos económicos que permitan implementar el programa de restauración y mejorar las condiciones de las áreas de interés hídrico al contener el avance y ocurrencia de actividades que comprometen la estabilidad de las coberturas naturales ubicadas dentro de los límites del proyecto y sus áreas de influencia.

1.2. Objetivos del proyecto:

El proyecto cuenta con el siguiente objetivo general:

- Contribuir a la protección de ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de agua y conservación de especies de fauna y flora vulnerables en el departamento de Cundinamarca, Colombia.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- **Objetivo climático:** Mitigar el cambio climático a través de la reducción de la deforestación y la pérdida de coberturas naturales de alta montaña, así como del

aumento de los depósitos de carbono asociado a la restauración de áreas degradadas.

- **Objetivo para la biodiversidad:** Contribuir a la conservación y seguimiento de la biodiversidad presente en las áreas estratégicas para el abastecimiento de agua.
- **Objetivo para la comunidad:** Fomentar el desarrollo sostenible y la protección del recurso hídrico.

A través de estos objetivos y de las acciones que se desarrollan en el marco del proyecto, se contribuye directamente al cumplimiento de Objetivos de Desarrollo Sostenible tal como se presenta a continuación:

Tabla 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que están alineadas las actividades del proyecto.

Categoría	Unidad de medida	Objetivo de Desarrollo Sostenible
Reducción de emisiones de GEI	Reducciones netas de emisiones estimadas en el área del proyecto.	ODS 13 – Acción por el clima
Coberturas boscosas y biodiversidad	Área de bosque que se conserva en los predios del proyecto.	ODS 15 – Vida de Ecosistemas terrestres
Uso del suelo	Área de bosque con prácticas de manejo mejoradas.	ODS 15 – Vida de Ecosistemas terrestres
	Área de sistemas agropecuarios con prácticas de manejo mejoradas.	ODS 2 – Hambre cero
Fortalecimiento de capacidades y educación	Personas que se benefician de capacitaciones en manejo de sistemas productivos, protección y monitoreo de la biodiversidad y mecanismos de gobernanza territorial.	ODS 4 – Asegurar educación de calidad inclusiva y equitativa
	Mujeres que se benefician de capacitaciones en manejo de sistemas productivos, protección y monitoreo de la biodiversidad y mecanismos de gobernanza territorial.	ODS 4 – Asegurar educación de calidad inclusiva y equitativa
Empleo y medios de vida	Promedio de ingresos de pequeños productores de alimento clasificados por género o estatus indígena.	ODS 2 – Hambre cero
Agua y saneamiento básico	Personas que cuentan con acceso a agua potable o mejoran la calidad del agua que consumen como resultado de las actividades del proyecto.	ODS 6 – Agua limpia y saneamiento

1.3. Localización del proyecto

El proyecto se desarrolla en áreas que pertenecen o son administradas por la Empresa de Alcantarillado y Acueducto de Bogotá (EAAB). Los predios son administrados técnica y operativamente por la Dirección de Abastecimiento de la EAAB. Esta institución es

propietaria y administra aproximadamente 42.364 hectáreas (ha) ubicados en Bogotá y los municipios de Sopó, Tocancipá, La Calera, Choachí, Guasca, La Calera, El Calvario, Fómeque, San Juanito y Junín, en los departamentos de Cundinamarca y Meta. El proyecto está asociado a cuatro zonas principales que son denominadas Zona Chingaza (Embalse de San Rafael, embalse de Chuza, campamentos, túneles, conducción Simayá) (72% aprox.), Zona Cerros Orientales de Bogotá (túneles, tuberías, tanques de distribución y almacenamiento, plantas de tratamiento) (18% aprox.), Zona Sumapaz en la cuenca alta del río Tunjuelo y abarcando la Laguna de Los Tunjos, embalses de Chisacá y Regadera, planta de tratamiento El Dorado y La Laguna (8% aprox.) y Zona Tibitoc (embalse Aposentos y planta de tratamiento) (2%). En la siguiente tabla se relacionan las zonas, municipios y departamentos donde se implementa el proyecto:

Tabla 2. Municipios donde se localizan los predios del proyecto.

Predios del proyecto	Municipios donde se ubican los predios	Departamento
Zona Tibitoc	Sopó	Cundinamarca
	Tocancipá	Cundinamarca
Zona Cerros Oriente	Bogotá	Distrito Capital
	La Calera	Cundinamarca
Zona Tunjuelo Alto	Bogotá	Distrito Capital
Zona Chingaza	Choachí	Cundinamarca
	Guasca	Cundinamarca
	La Calera	Cundinamarca
	El Calvario	Meta
	Fómeque	Cundinamarca
	San Juanito	Meta
	Junín	Cundinamarca

Estas áreas hacen parte de las áreas de abastecimiento, tratamiento y distribución del recurso hídrico que opera la EAAB para más de 11 millones de usuarios en Bogotá y diversos municipios como Soacha, Gachancipá, Sopó, Tocancipá, Cajicá, Chía, Funza, Madrid, Mosquera, Cota y La Calera. Este proceso inicia en la captación del agua de las diferentes fuentes hídricas del sistema norte, sur y Chingaza. Posteriormente, “pasa a las líneas de aducción, luego a los embalses de almacenamiento de agua cruda, a las Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Una vez el agua ha sido tratada pasa a la red matriz, los tanques de almacenamiento y compensación y finalmente a la red secundaria, garantizando el suministro a las viviendas, industrias e instituciones de la ciudad de Bogotá. Teniendo en cuenta este proceso, este proyecto se enfoca en la protección de las cuencas de abastecimiento y restauración de área estratégicas. Este enfoque también incorpora el análisis a nivel de paisaje y la dinámica regional en la cual se encuentra inmerso los sistemas de abastecimiento.

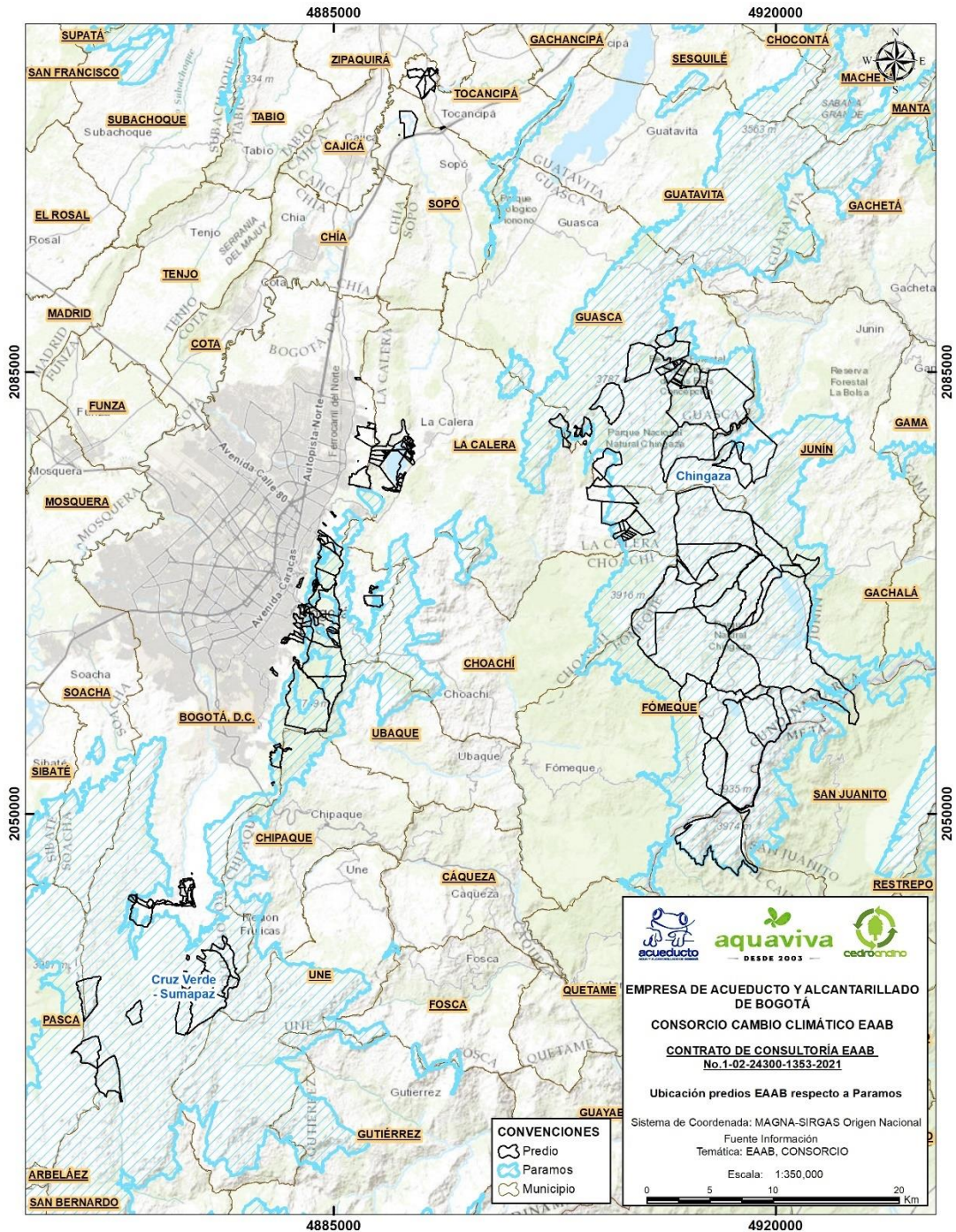


Figura 1. Localización del proyecto REDD+ EAAB.

El proyecto se desarrolla en cuatro zonas que están localizadas en cuatro cuencas hidrográficas: Cuenca Río Bogotá, Cuenca Río Guayuriba, Cuenca Río Guatiquia y en menor

proporción la Cuenca Río Guavio. En la siguiente tabla se presentan las cuencas hidrográficas que tienen relación con el proyecto.



Figura 2. Estructura de abastecimiento, tratamiento y distribución del recurso hídrico de la EAAB (Fuente: EAAB, 2022).

Tabla 3. Cuencas hidrográficas asociadas a las zonas de los predios del proyecto.

Nombre polígono EAAB	Nombre zona hidrográfica	Nombre sub zona hidrográfica
ZONA CERROS ORIENTE	Alto Magdalena	Río Bogotá
	Meta	Río Guayuriba
ZONA CHINGAZA	Alto Magdalena	Río Bogotá
	Meta	Río Guatiquía
		Río Guayuriba
ZONA TIBITOC	Alto Magdalena	Río Bogotá
ZONA TUNJUELO ALTO	Alto Magdalena	Río Sumapaz
		Río Bogotá
	Meta	Río Guayuriba

1.4. Duración del proyecto

La fecha de inicio del proyecto corresponde a 3 de abril de 2019 y se extiende por un periodo de 40 años, lo que indica que el proyecto finalizará el 2 de abril de 2059.

1.5. Periodo de cuantificación de emisiones y remociones

El periodo de cuantificación corresponde al comprendido entre el 3 de abril de 2019 hasta el 2 de abril de 2059, para un total de 40 años.

2. Aplicabilidad de la metodología

En el presente proyecto se utilizaron tres metodologías para cuantificar los beneficios de mitigación de manera precisa y consistente con las características de las coberturas que se encuentran dentro del área de proyecto. Las metodologías son: *Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI Proyectos REDD+ BCR0002* (v3.1 de 2022), *BCR0003 Cuantificación de la Reducción de Emisiones o Remociones de GEI en Proyectos Sectoriales de mitigación de GEI: Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales en ecosistemas de alta montaña* (v2.0 de 2022) y *Cuantificación de la Reducción de Emisiones y Remociones de GEI en Actividades que evitan el cambio de uso del suelo en humedales continentales* (v1.0 de 2021). A continuación, se describen las condiciones de aplicación para el escenario del proyecto:

Tabla 4. Condiciones de aplicabilidad de la metodología REDD+ v3.1 y su cumplimiento.

Condición de aplicabilidad	Cumplimiento
a) Las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque, según la definición del Mecanismo de Desarrollo Limpio, al inicio de las actividades del proyecto y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto.	Cumple. De acuerdo con el análisis cartográfico realizado, se puede determinar que el área del proyecto corresponde a bosque, según la definición del MDL, que estaba presente diez años antes de la fecha de inicio de las actividades.
b) Las causas de deforestación identificadas incluyen: ampliación de la frontera agropecuaria, minería, extracción de madera y expansión de infraestructura.	Cumple. Se identificó que la ampliación de la frontera agropecuaria, la minería, expansión de infraestructura y la extracción de madera para autoconsumo y venta hacen parte de las causas de deforestación en el área de proyecto.
c) Las causas de degradación incluyen: tala selectiva, extracción de leña, incendios forestales, pastoreo en bosque y expansión de la frontera agropecuaria – cultivos de uso ilícito.	Cumple. En el área de proyecto se identificaron como causas de degradación del bosque la tala selectiva, la minería y la expansión de la frontera agropecuaria.
d) No se espera que ocurra la reducción de la deforestación o de la degradación en ausencia del proyecto.	Cumple. La tendencia de la deforestación y degradación se ha mantenido históricamente y puede mantenerse en ausencia del proyecto.

Condición de aplicabilidad	Cumplimiento
e) Es posible que en las áreas deforestadas las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan o permanezcan estables.	Cumple. En las áreas deforestadas las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyen.
f) La cuantificación de GEI diferentes al CO2 deben estar incluidos en la cuantificación de emisiones causadas por incendios forestales durante el periodo de monitoreo.	Cumple. Durante el periodo de monitoreo, si se detectan incendios forestales, serán cuantificadas las emisiones de GEI e incluidas en las estimaciones de las emisiones asociadas al proyecto.
g) Las actividades que constituyen el proyecto REDD+ no darán lugar a la violación de ninguna ley aplicable.	Cumple. Las actividades REDD+ cumplen con la normatividad nacional y las restricciones de uso del suelo y aprovechamiento de recursos naturales que existen para las categorías de área protegida que presentan algunas zonas del área de proyecto.

Tabla 5. Condiciones de aplicabilidad de la metodología Ecosistemas Alta Montaña v2.0 y su cumplimiento.

Condición de aplicabilidad	Cumplimiento
a) Las áreas actividades del proyecto evitan el cambio no planeado de uso del suelo en ecosistemas de alta montaña.	Cumple. Parte del área de proyecto se encuentra en ecosistemas de alta montaña, según la delimitación de páramos realizada por el Instituto Alexander Von Humboldt.
b) Las causas de los cambios de uso del suelo identificadas incluyen: ampliación de la frontera agropecuaria, la extracción de madera y la actividad minera.	Cumple. Se identificó que la ampliación de la frontera agropecuaria, la minería y la extracción de madera hacen parte de las causas de cambio de uso del suelo en los límites del proyecto.
c) Las actividades de remoción de GEI, propuestas por el proyecto para evitar el cambio de uso del suelo no incluyen el drenaje.	Cumple. Dentro de las actividades del proyecto no se contempla el drenaje de áreas.
d) La alteración del suelo atribuible a la actividad del proyecto no abarca más del 10% de la superficie del área en los límites del proyecto.	Cumple. Las actividades de restauración del proyecto no involucran una alteración del suelo que sea superior al 10% del área de proyecto.
e) Es posible que las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la necromasa disminuyan o permanezcan estables, en ausencia de las actividades del proyecto, es decir, en relación con el escenario de línea base.	Cumple. En ausencia de actividades del proyecto, las áreas que presentan cambio de uso del suelo presentan una disminución de las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo. La hojarasca y la madera muerta pueden permanecer estables o disminuir.
f) La cuantificación de GEI diferentes al CO2 deben ser incluidos en la cuantificación de emisiones causadas por incendios forestales durante el periodo de monitoreo.	Cumple. Durante el periodo de monitoreo, si se detectan incendios forestales, serán cuantificadas las emisiones de GEI e incluidas en las estimaciones de las emisiones asociadas al proyecto.

Tabla 6. Condiciones de aplicabilidad de la metodología Cuantificación Remoción v3.0 y su cumplimiento.

Condición de aplicabilidad	Cumplimiento
a) Las áreas en los límites geográficos del proyecto no corresponden a la categoría de bosque (de acuerdo con la definición nacional adoptada por el país en el que se propone la actividad de proyecto), ni a coberturas vegetales naturales diferentes a bosque, al inicio de las actividades del proyecto ni cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto	Cumple. Las áreas elegibles para las actividades de restauración tienen más de cinco años sin coberturas naturales.
b) Las áreas en los límites geográficos del proyecto no corresponden a la categoría de humedales.	Cumple. Las áreas elegibles para la restauración no son humedales.
c) Las áreas en los límites geográficos del proyecto no contienen suelos orgánicos.	Cumple. El proyecto se desarrolla en áreas degradadas que no presentan suelos orgánicos.
d) Es posible que las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan, o permanezcan estables, en ausencia de las actividades del proyecto, es decir, en relación con el escenario de línea base.	Cumple. Los depósitos de carbono del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyen o permanecen estables en ausencia de las actividades del proyecto.
e) No se emplea riego por inundación.	Cumple. Las actividades de restauración no involucran riego por inundación.
f) Los efectos del drenaje son insignificantes, por lo que se pueden omitir las emisiones de GEI, diferentes a CO ₂ .	Cumple. Las actividades de restauración no contemplan drenaje de las áreas a restaurar.
g) Las alteraciones del suelo, debidas a las actividades del proyecto, si las hay, se realizan de acuerdo con prácticas adecuadas de conservación del suelo y no se repiten en menos de 20 años.	Cumple. Solo en el momento inicial de las actividades de restauración se generan disturbios en el suelo. Posterior a este momento, el proyecto no realiza más alteraciones del suelo.

3. Referencias normativas

Durante la estructuración del proyecto se tuvo en cuenta el marco legal aplicable con el objetivo de atender cada uno de los elementos requeridos. Como mecanismo de verificación del cumplimiento se definió el *Procedimiento QC-QA.pdf* (ubicado en la carpeta Procedimiento QC y QA) que cuenta con el formato de seguimiento denominado *Matriz Cumplimiento Legal_Proyecto REDD+.xlsx* (ubicada en la carpeta Cumplimiento Legal). Para resaltar el marco normativo que aplica para los proyectos y que se tuvo en cuenta en el desarrollo de este, se listan las normas y documentos de referencia:

Resolución 1447 de 2018: expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional de que trata el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015.

Resolución 831 de 2020: expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la cual modifica la Resolución 1447 de 2018, y establece los requerimientos de registro en el RENARE y la vigencia de los proyectos para reportar y cancelar en el RENARE. Establece lineamientos para guardar y demostrar la consistencia metodológica de las líneas base los proyectos sectoriales.

Ley 1931 de 2018: expedida por el gobierno nacional, por la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático en el país.

Resolución 471 de 2020: expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), indica las especificaciones técnicas mínimas con que deben contar los productos de cartografía básica oficial de Colombia, así como su ámbito de aplicación, alcance, entre otros.

Resolución 370 de 2021: expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia.

Ley 2169 de 2022: Ley de Acción Climática, en la cual se establecieron las metas y medidas mínimas intersectoriales a corto, mediano y largo plazo requeridas para alcanzar la carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono.

Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques: aprobada en 2020 (Documento CONPES 4021), tiene como objetivo principal reducir la deforestación y degradación de los bosques, en la medida que se promueva una gestión forestal en Colombia, bajo un enfoque de desarrollo rural integral sostenible.

Estrategia Nacional REDD+: define las políticas y medidas REDD+ que permitirán reducir las emisiones de GEI asociadas al sector forestal. Traza la “hoja de ruta” que establece las actividades que se pueden realizar, cómo se pueden realizar y los recursos económicos requeridos. Hace parte de las acciones sobre Cambio Climático contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

Interpretación Nacional de Salvaguardas Sociales y Ambientales para REDD+ en Colombia: brinda los lineamientos respecto a las salvaguardas sociales y ambientales, las cuales se deben tomar en consideración para asegurar el respeto de los derechos de las comunidades y la mitigación de los riesgos sociales y ambientales.

Lineamientos conceptuales y metodológicos para la caracterización de causas y agentes de la deforestación en Colombia: expedidos en 2018, presenta una guía metodológica y conceptual para caracterizar adecuadamente las causas y agentes de deforestación, de modo que la información sea comparable e interoperable, a distintas escalas espaciales y temporales.

Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en el Bioma Amazónico de Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMUNCC de 2019: presenta los valores de referencia para evaluar el desempeño de Colombia en la ejecución de actividades REDD+. En la propuesta se presentan los niveles de referencia por bioma (Amazonía, Andes, Caribe, Orinoquía y Pacífico). Se utilizó como principal referente metodológico para realizar la reconstrucción metodológica para la definición de la línea base.

Estimación de la degradación de bosques en Colombia a través de un análisis de fragmentación: elaborado en 2018, presenta los resultados de una de las metodologías priorizadas por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC), para estimar la degradación forestal en Colombia.

Las directrices establecidas por el IPCC en 2006 y 2019 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero – Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra: definen los lineamientos para estimar y declarar las emisiones y absorciones de GEI, incorporando buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de GEI.

Ley 1819 de 2016: Por medio de la cual se adopta la reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y por medio de la cual se crea el Impuesto Nacional al Carbono respondiendo a la necesidad del país de contar con instrumentos económicos para incentivar el cumplimiento de las metas de mitigación de gases efecto invernadero (GEI) a nivel nacional.

Decreto 926 de 2017: Establece el procedimiento para la No Causación del Impuesto Nacional al Carbono. Este tiene como propósito estimular la formulación e implementación de iniciativas de mitigación que generen reducciones de emisiones o remociones de GEI a cambio de la no causación del impuesto.

Contribución Nacionalmente Determinada: Colombia firmó y ratificó el compromiso adquirido por el Acuerdo de París en el 2015 para fortalecer sus esfuerzos para regular sus emisiones para evitar el aumento de la temperatura global. En el marco de este acuerdo, Colombia suscribió en su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) una meta inicial de reducción del 20% de sus emisiones respecto a un escenario tendencial al 2030. En el año 2020, Colombia actualizó su NDC, adquiriendo un compromiso de reducción de emisiones del 51% a 2030 con un enfoque claro en la reducción de las emisiones por deforestación y degradación de los bosques.

Programa Biocarbon Registry: Programa de Certificación y Registro de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros Proyectos de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la última versión publicada.

Resolución 65 de 1968: Por la cual se reservan y declaran como Parques Nacionales Naturales, los Páramos de Sumapaz y Chingaza, ubicados en los municipios de Bogotá D.E y de Fómeque, Departamento de Cundinamarca. La presente resolución declara las siguientes áreas protegidas: Artículo 1. Declara al Parque Nacional Natural Chingaza y el Parque Nacional Natural Sumapaz.

Acuerdo 30 de 1976: Por el cual se declaran y alindan unas áreas de reserva forestal y se delegan unas funciones. El presente acuerdo declara las siguientes áreas protegidas: Artículo 1. Declarar como Área de Reserva Forestal Protectora a la zona denominada Bosque Oriental de Bogotá, ubicada en jurisdicción del Distrito Especial de Bogotá. Artículo 2. Declarar como Área de Reserva Forestal Protectora -Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Acuerdo 14 de 1977: Por el cual se reserva, alinda y declara como Parque Nacional Natural un área ubicada en los Departamentos de Cundinamarca, Meta y Huila Por medio del artículo primero se delimita y reserva un área de 154.000 hectáreas que se denominara Parque Nacional Natural Sumapaz.

Plan Nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas de 2015: El Plan Nacional de Restauración reúne tres enfoques de implementación: la restauración ecológica, la rehabilitación y la recuperación, que dependen del tipo de intervención, del nivel de degradación del área y del objetivo de restauración. Para su cumplimiento se propone acciones prioritarias y esenciales para su cumplimiento, metas e indicadores, responsables, posibles fuentes de financiación y una aproximación económica para la gestión del Plan Nacional de Restauración.

Resolución 1766 de 2016: Por medio del cual se adopta el Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y se adoptan otras disposiciones. La resolución define los usos de preservación, restauración, conocimientos, sostenibles, disfrute, actividades permitidas, condicionadas, prohibidas, entre otros aspectos relevantes dentro de la reserva. Así mismo adopta el plan de manejo con su respectiva zonificación.

Resolución 0389 de 2017: Por la cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza. La resolución contiene el objeto, alcance, objetivos de conservación, zonificación, usos y actividades permitidas, prohibiciones, permisos, autorizaciones y licencias, entre otras disposiciones generadas por el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza.

Resolución 032 de 2007: Por medio del cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Sumapaz. La presente resolución determina el Plan de Manejo del PNN Sumapaz, define la zonificación y regímenes de usos, así como el Plan Estratégico de Acción.

Ley 2173 de 2021: Por medio de la cual se promueve la restauración ecológica a través de la siembra de árboles y creación de bosques en el territorio nacional, estimulando conciencia ambiental al ciudadano, responsabilidad civil ambiental a las empresas y compromiso ambiental a los entes territoriales; se crean las áreas de vida y se establecen otras disposiciones. Establece medidas de restauración ecológica mediante la siembra de árboles y creación de bosques en el territorio nacional con la participación de toda la población y los beneficios que esto involucra con el Certificado Siembra Vida Buen Ciudadano.

Resolución 1434 de 2017: Por medio de la cual se delimita el Área de Páramos Cruz Verde-Sumapaz y se adoptan otras determinaciones. A través del artículo primero se delimita el Área de Páramos Cruz Verde-Sumapaz que se encuentra en jurisdicciones de los municipios de Arbeláez, Bogotá, D. C., Cabrera, Cáqueza, Chipaque, Choachí, Fosca, Guayabetal, Gutiérrez, La Calera, Pasca, San Bernardo, Sibaté, Soacha, Ubaque, Une, Venecia (Cundinamarca), Colombia (Huila), Acacías, Cubarral, El Castillo, Guamal, Lejanías, Mesetas y Uribe (Meta), de conformidad con lo dispuesto en el presente acto administrativo, el cual está constituido por una extensión de 315.065 hectáreas aproximadamente.

Ley 1930 de 2018: Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia. Dicta directrices para mantener la integridad, preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento.

CONPES 4050 de 2021: Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Brinda lineamientos para aumentar el patrimonio natural y cultural conservado; mejorar la conectividad de las áreas protegidas; incrementar la efectividad de la gestión del SINAP e incrementar la corresponsabilidad de los sectores productivos.

Resolución 138 de 2014: Por la cual se realindera la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá y se toman otras determinaciones. La resolución estableció 16 sectores los cuales comprende diferentes polígonos. Así mismo, indica que se permite el desarrollo de actividades como manejo y aprovechamiento forestal, infraestructura y equipamientos básicos y agropecuaria. También se establecen lineamientos generales según las actividades permitidas, entre otras disposiciones como restauración de áreas afectadas por la minería.

4. Depósitos de carbono y fuentes de GEI

4.1. Depósitos de carbono

Los reservorios de carbono que se incluyen en el proyecto son:

Tabla 7. Depósitos de Carbono.

Depósito de Carbono	¿Se incluye?	Justificación
Biomasa aérea Vegetación arbórea	Si	Representa el mayor depósito de carbono derivado de la implementación de las actividades del proyecto.
Biomasa aérea Vegetación no arbórea	Si	Se incluye este depósito teniendo en cuenta que dentro del proyecto se está evitando el cambio de uso del suelo de ecosistemas naturales de alta montaña con vegetación no leñosa y también se prevé desarrollar actividades de restauración que aumentan el carbono en este depósito.
Biomasa subterránea	Si	Es un depósito de carbono representativo derivado de la implementación las actividades del proyecto.
Madera muerta y hojarasca	No	Se excluye este depósito de manera conservadora, ya que no se espera que aumente en el escenario post-deforestación.
Carbono orgánico del suelo	Si	Es un depósito cuyo contenido de carbono se espera que cambie en el escenario con proyecto.

4.2. Fuentes de GEI

Las fuentes de emisión y los GEI asociados a las actividades del proyecto se presentan a continuación:

Tabla 8. Fuentes de GEI.

Fuente	GEI	¿Se incluye?	Justificación
Combustión de biomasa leñosa	CO2	No	No se generan actividades de proyecto que involucren la quema de biomasa.
	CH4	No	En caso de que se presenten incendios forestales durante el periodo de monitoreo de las actividades, se estimarán las emisiones de metano y serán incluidas en las emisiones del periodo correspondiente.
	N2O	No	En caso de que se presenten incendios forestales durante el periodo de monitoreo de las actividades, se estimarán las emisiones de dióxido de nitrógeno y serán incluidas en las emisiones del periodo correspondiente.

5. Límites espaciales y temporales del proyecto

5.1. Áreas elegibles para el proyecto REDD+

Las áreas que son elegibles para el proyecto REDD+ se encuentran localizadas dentro de los predios que son propiedad de la EAAB y que tienen una extensión total de 42.364 ha. Estos predios se encuentran en zonas altoandinas y zonas de páramo. Las áreas elegibles incluyen

coberturas de bosques, coberturas naturales de páramos y áreas de restauración. Por esta razón, el área de proyecto se compone de tres tipos de áreas: 1) Áreas de bosque que han estado estables por más de diez años antes de la fecha de inicio del proyecto. 2) Áreas de coberturas naturales que han estado estables por más de cinco años antes de la fecha de inicio de proyecto y se encuentran en ecosistemas de páramo. 3) Áreas para aumento de las reservas de carbono y las cuales no cuentan con coberturas naturales o de bosque durante al menos cinco años antes de la fecha de inicio de proyecto.

Para identificar el área de bosque estable elegible se utilizó la información oficial de las coberturas de bosque identificadas por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC). Debido al alto grado de nubosidad en estas zonas de montaña y la presencia de bandeado en la información oficial, fue necesario usar una combinación de los datos de coberturas de bosque de los años 2000, 2005, 2010 y 2018. De esta manera, se definió un periodo histórico de referencia de 18 años antes de la fecha de inicio del proyecto. De acuerdo con los resultados observados, el bosque que ha estado estable durante más de diez años antes de la fecha de inicio corresponde a 6.780 ha (ver Figura a continuación).

Teniendo en cuenta que los bosques se clasifican en bosques naturales y plantaciones forestales con fines de conservación que tienen más de 50 años de sembradas, el contenido de carbono de estos dos tipos de coberturas es diferente y han sido considerados como dos estratos de bosque en el escenario del proyecto. Del total de 6.780 ha de bosque estables, 1.646 ha corresponden a plantaciones forestales y 5.140 ha son bosques naturales alto andinos. En el siguiente mapa se puede observar la ubicación de estos dos estratos de bosque estable.

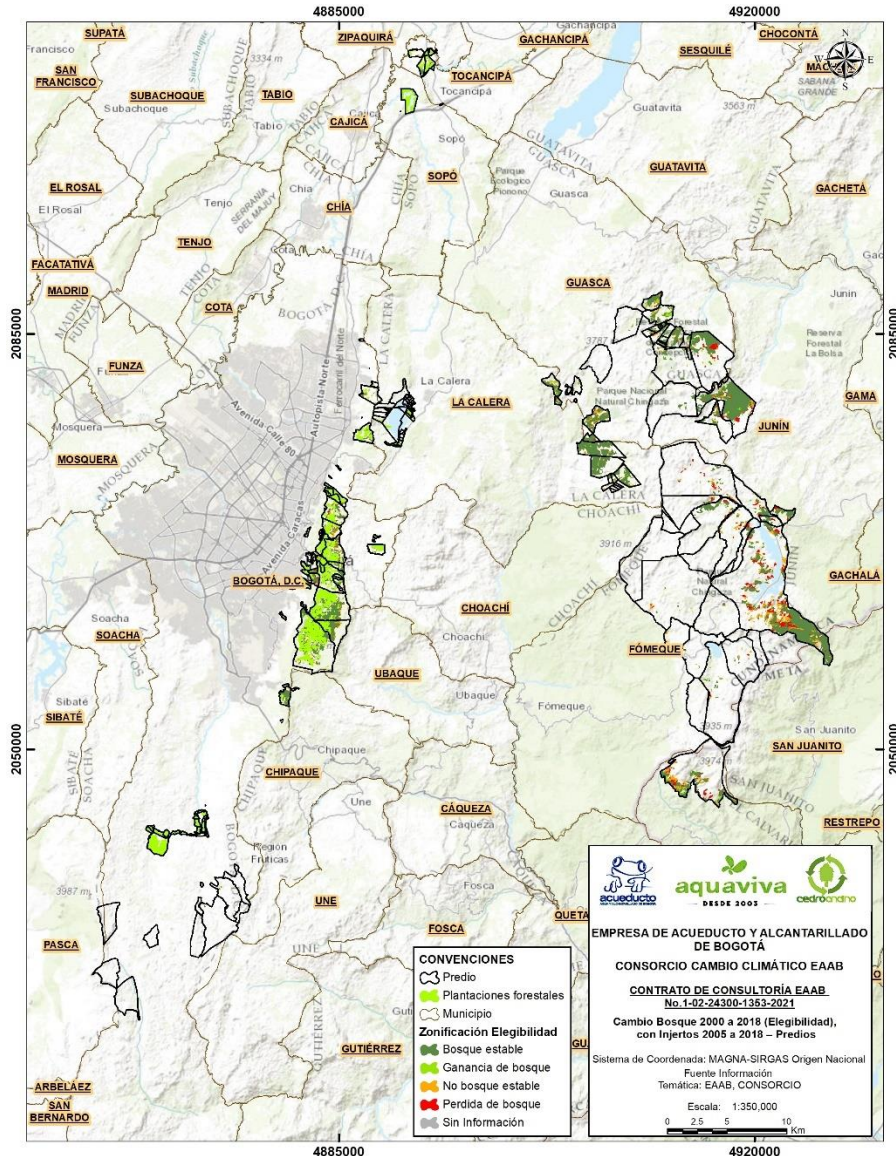


Figura 3. Área elegible de Bosques (estables por más de 10 años antes del inicio del proyecto).

Para identificar las coberturas vegetales naturales de páramo estables elegibles dentro de los predios de la EAAB, lo primero que se realizó fue la definición de los límites del páramo, para lo cual se usó la delimitación que propuso el Instituto Alexander Von Humboldt a escala 1:100.000. Después se excluyeron todas las áreas de bosque que estaban dentro del páramo, utilizando la información oficial reportada por el SMBYC y que ya habían sido analizadas para la actividad de deforestación evitada. De esta manera, el área de páramo que no presentaba bosque según el SMBYC fue analizada para identificar las coberturas vegetales naturales que estaban estables por más de cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto. Debido al alto grado de nubosidad y presencia de bandeo en las imágenes

satelitales disponibles para el periodo histórico de referencia, fue necesario utilizar la clasificación de coberturas de la tierra realizada por el IDEAM para los años 2009 y 2018 a escala 1:100.000, la cual fue realizada usando la metodología Corine Land Cover (CLC) adaptada para Colombia. Para clasificar las coberturas de la tierra en natural y no natural, se utilizó como criterio la clasificación que realiza la metodología CLC que señala las coberturas como naturales (cobertura vegetal de páramo) y coberturas seminatural o transformada (cobertura no natural de páramo). Al aplicar estos criterios, se identificaron un total de 29.020 ha de coberturas vegetales naturales de páramo que han estado estables por más de cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto y corresponden a las áreas elegibles de conservación (ver siguiente figura).

Las proporciones de transformación histórica identificados para los bosques y las áreas de páramo son consistentes con un análisis de integridad ecológica del PNN Chingaza elaborado para el Plan de Manejo del PNN Chingaza (2016-2021), el cual indica que el 8,53% de coberturas del PNN se encuentran en algún grado de intervención. De este porcentaje el 5,8 son bosques fragmentados con cultivos, pastos o vegetación secundaria y el 2,7% está en mosaicos de pastos y cultivos. También es importante mencionar que los predios de la EAAB se ubican en una zona que se categoriza por presentar alta y media conectividad y baja a alta vulnerabilidad ante la pérdida de coberturas naturales y con la posibilidad latente del incremento de las presiones (Parque Nacional Natural Chingaza, 2016).

Como tercera actividad REDD+ del proyecto, se van a realizar procesos de restauración que permitirán aumentar el carbono en áreas que no presentan bosques o coberturas naturales de páramo durante más de 5 años previos al inicio del proyecto. Para identificar las áreas elegibles para procesos de restauración que incrementen los depósitos de carbono, se utilizó la información de No Bosque estable reportada por el SMBYC, así como la información de las coberturas no naturales estables reportada por el IDEAM, basada en la clasificación de coberturas CLC. De acuerdo con estas dos fuentes oficiales de información, se identificaron un total de 3.552 ha ubicadas dentro de los predios de la EAAB bajo las categorías de *No Bosque Estable* y *Cobertura Transformada Estable*.

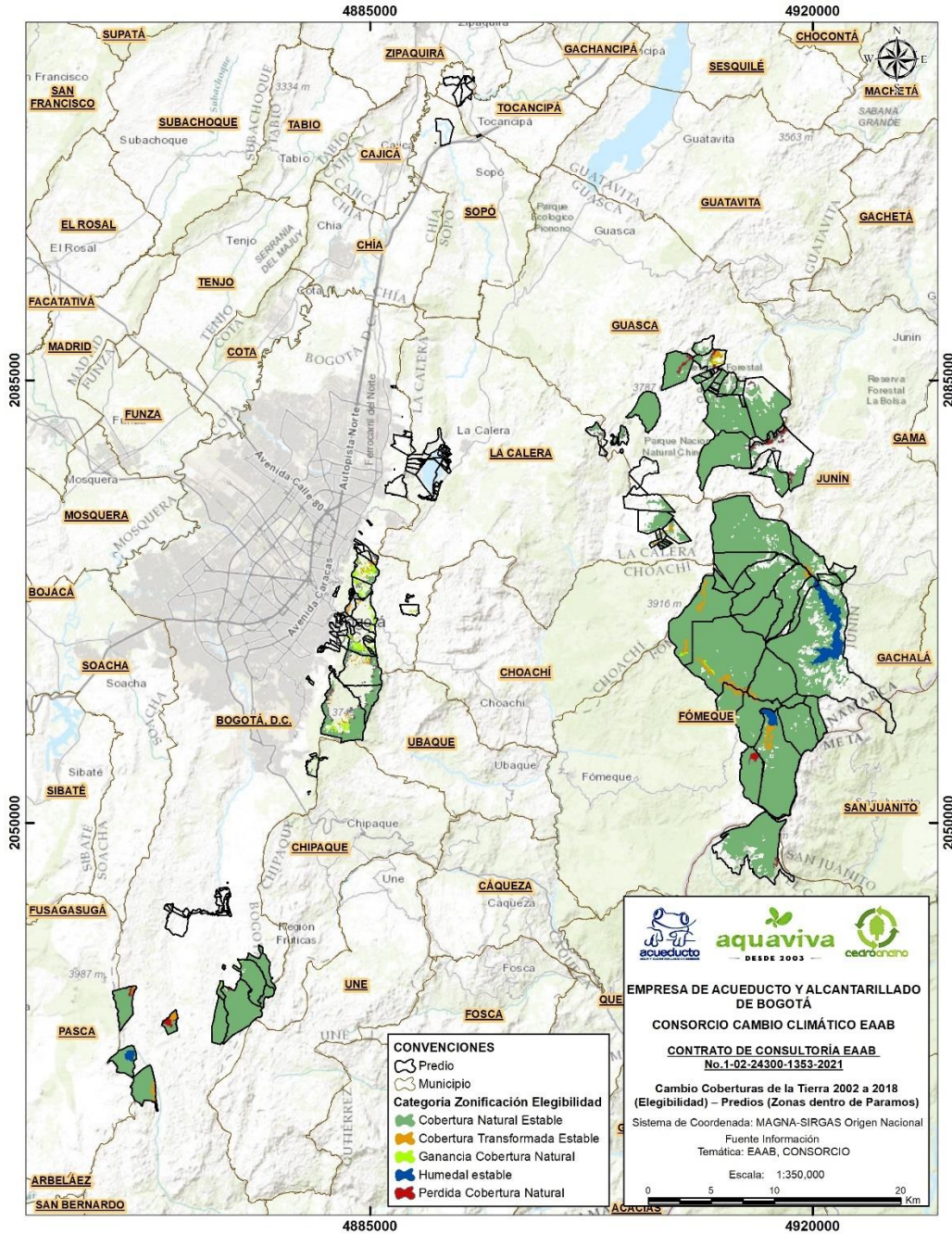


Figura 4. Área elegible de conservación de coberturas naturales de páramo.

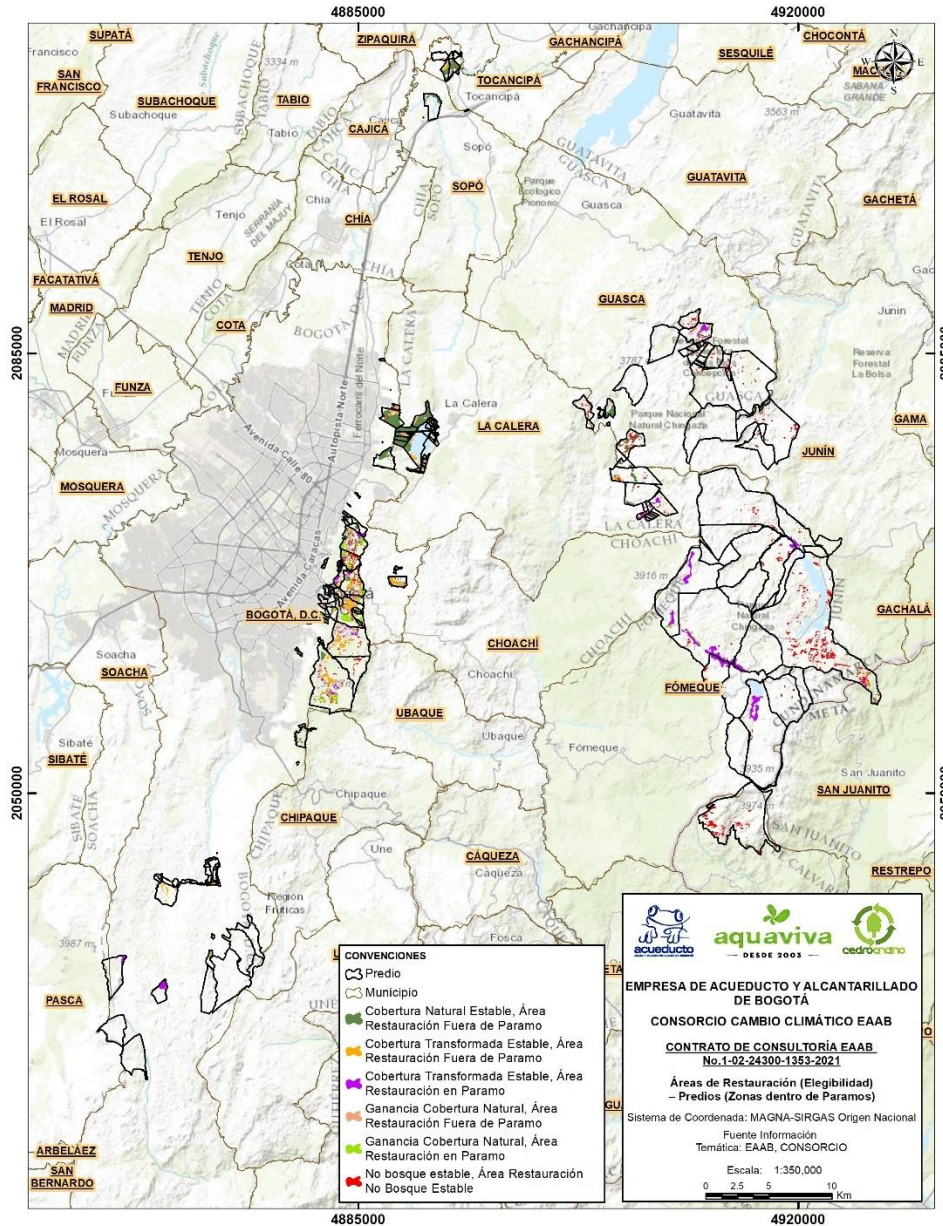


Figura 5. Área elegible para restauración en los predios de la EAAB.

Algunas de las áreas elegibles del proyecto se encuentran traslapadas con áreas protegidas registradas en el RUNAP, a saber, el Parque Nacional Natural (PNN) Chingaza, el PNN Sumapaz, la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Rio Bogotá. Estas áreas protegidas son administradas por autoridades ambientales Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC) y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Esto representa que durante la implementación del proyecto, los

diferentes planes de manejo de las áreas protegidas son elementos que dirigen las actividades de intervención para garantizar que se ejecutan acciones que contribuyen al cumplimiento de los objetivos de conservación y se articulan efectivamente con las autoridades ambientales. Así mismo se presenta traslape con áreas del páramo de Cruz Verde en Sumapaz, lo cual implica que debe atenderse una normativa específica sobre las actividades a realizar en estas áreas estratégicas de conservación. Los instrumentos normativos respectivos se encuentran relacionados en el marco normativo descrito en la sección 3.

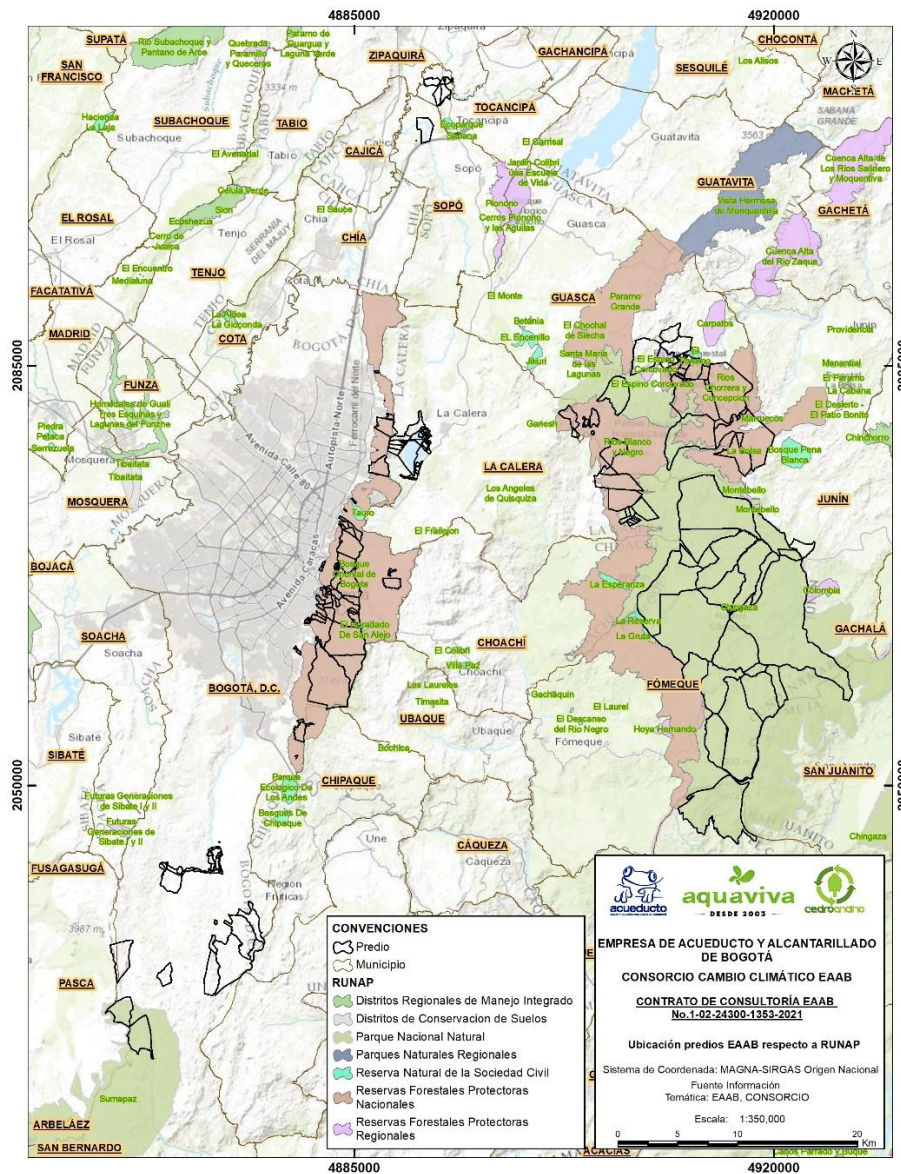


Figura 6. Predios de la EAAB y traslapes con áreas protegidas.

En los predios que están dentro del PNN Chingaza se presenta un traslape con un sitio Ramsar que corresponde al Sistema Lacustre de Chingaza, lo cual denota que esta área es de especial importancia para la conservación de las aves y zonas de humedales. Teniendo en cuenta el traslape que existe de algunos predios con las áreas protegidas PNN Chingaza, el PNN Sumapaz, la Reserva Forestal Protectora Oriental de Bogotá y la Reserva Forestal Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, la implementación del proyecto ofrece beneficios excepcionales a la biodiversidad por incluir sitios con alta prioridad para su conservación. Las áreas que se traslapan con los parques nacionales naturales presentan poblaciones viables de especies reportadas para Colombia en peligro de extinción, como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus goudotii*), el venado colorado (*Mazama Rufina*), el cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*), el borugo de páramo (*Cuniculus taczanowskii*), el gallito de roca (*Rupicola peruvianus*) y el puma (*Puma concolor*). En esta área también existen más de 400 especies de aves registradas y reportes de 44 especies de anfibios, de los cuales *Atelopus muisca* y *Atelopus lozanoi*, son endémicas y se encuentra en peligro de extinción. También hay registros de 29 especies de reptiles.

Además, el proyecto genera beneficios a nivel de adaptación mediante la implementación de procesos de restauración en áreas de gran importancia para la regulación hídrica, haciendo uso de especies que aportan materia orgánica, evitan la erosión, favorecen la rotulación del suelo y contribuyen a la regulación hídrica de la principal cuenca de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá. El área del PNN Chingaza provee de agua para el consumo de cerca del 80% de los 10 millones de habitantes de la región de Bogotá y de 11 municipios aledaños; aporta al mantenimiento de la dinámica hídrica de la cuenca orinoseca. Culturalmente, mantiene sitios de importancia ancestral como la laguna Chingaza.

Debido a la belleza escénica y memoria histórica, estas áreas del PNN también son visitadas por más de 15.000 personas cada año, y ofrece un escenario altamente propicio para el desarrollo de investigaciones científicas en ecosistemas de alta montaña. Esta área también ofrece beneficios para la humanidad en términos de valores estéticos, investigación y de soporte para futuras generaciones. A través de la intervención del proyecto, se pretende lograr que estas áreas estratégicas presenten menos presiones por cambio de uso del suelo y permanezcan con una estructura ambiental que reduzca el riesgo de ser afectadas por fenómenos relacionados al cambio climático, así como restaurar coberturas naturales que permitan el aumento de los servicios ambientales que benefician a millones de personas.

5.1.1. Adición de áreas con posterioridad a la validación

El proyecto contempla la incorporación de instancias adicionales después de su inicio. La integración de nuevos predios de la EAAB o bajo su administración serán agregados como estrategia para ampliar el impacto del proyecto. Las áreas protegidas como el PNN

Chingaza, el PNN Sumapaz, junto con las reservas forestales de los Cerros Orientales, Ríos Chorrera y Concepción y La Bolsa, y las reservas naturales de la sociedad civil que se encuentran dentro de la visión del corredor de conservación de páramos de la región (Chingaza, Sumapaz, Guerrero y Guacheneque), conforman las áreas potenciales para ampliar el área de proyecto.

Este paisaje estratégico, que fue caracterizado con las actividades del *Proyecto GEF Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz – Guerrero (2015-2021)*, se destaca por la presencia de ecosistemas de alta importancia para la regulación hídrica, a la vez que sustenta el nacimiento de una gran cantidad de ríos fundamentales para la economía del país, el consumo humano, el abastecimiento de centros urbanos, la producción agrícola e industrial y la generación de energía hidroeléctrica. Los páramos tienen una alta capacidad para almacenar el carbono en los suelos y un alto valor socioeconómico para los grupos humanos que habitan la región como campesinos, indígenas o colonos. Por lo tanto, el proyecto REDD+ Bogotá Región tiene como objetivo incorporar nuevas áreas que estén dentro de este corredor de páramos, para contribuir al objetivo principal de proteger el recurso hídrico y la restauración de áreas degradadas.

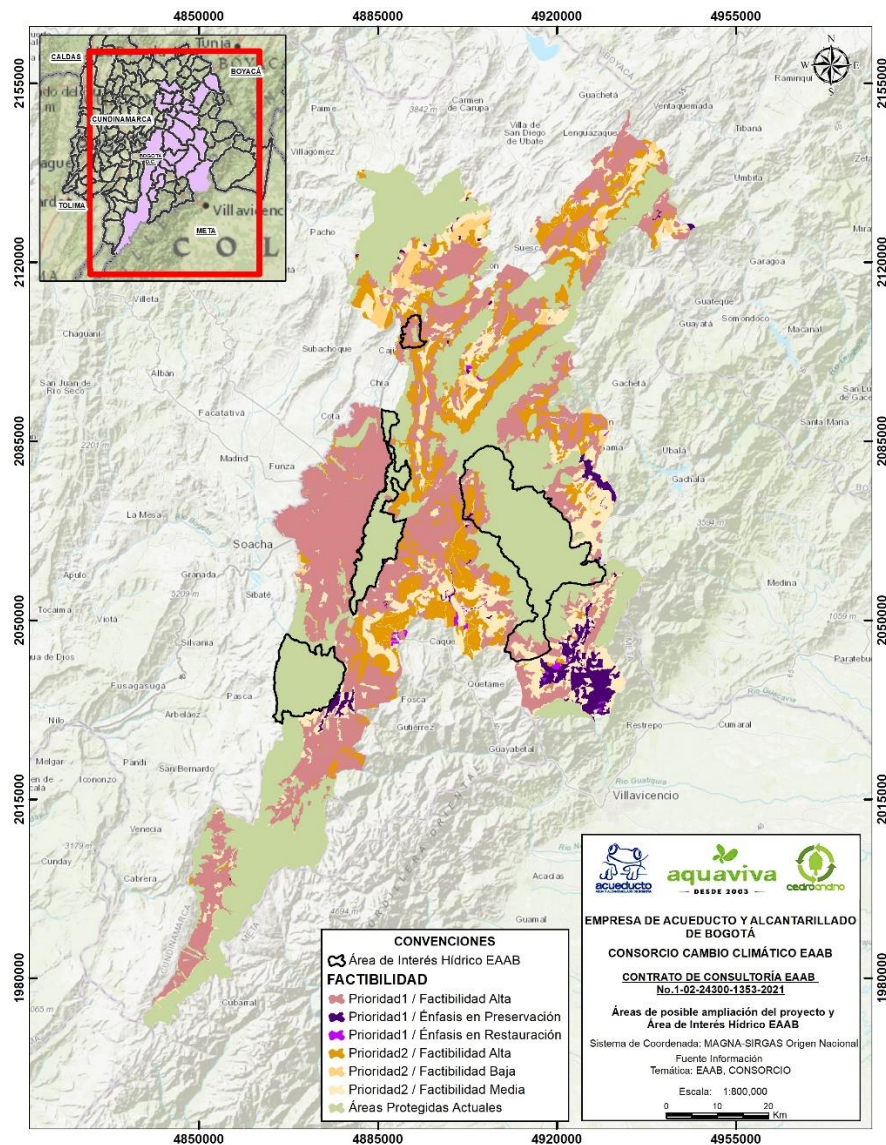
A continuación, se relacionan los criterios para la adición de nuevas áreas, conforme a los requerimientos de la metodología de BioCarbon Registry (2022):

Tabla 9. Criterios para la adición de nuevas áreas al proyecto REDD+.

Criterio	Cumplimiento
Cumplir con las directrices del Estándar BCR, en su versión más reciente.	Se garantizará el cumplimiento de las directrices del estándar en las áreas adicionadas con posterioridad.
Dar cumplimiento a todo lo dispuesto en el Documento Metodológico. Sector AFOLU. Cuantificación de Reducciones de Emisiones de GEI. Proyectos REDD+, en su versión más reciente.	La adición de nuevas áreas cumplirá con lo establecido en la versión más reciente del documento metodológico Sector AFOLU Cuantificación de reducciones de emisiones de GEI Proyectos REDD+.
Incluir la reducción de emisiones solamente para las actividades de proyecto REDD+ validadas.	La reducción de emisiones consideradas en las nuevas áreas corresponderá a las actividades REDD+ validadas inicialmente.
Implementar las actividades para evitar la deforestación o la degradación descritas en el documento del proyecto validado.	Las actividades para evitar deforestación en las nuevas áreas mantendrán consistencia con las descritas en el documento validado.
Las causas y agentes de deforestación/degradación, el escenario de línea base y las condiciones de adicionalidad de las nuevas áreas deben ser consistentes con las características validadas para las áreas iniciales	Las causas y agentes de deforestación/degradación, la tenencia de la tierra, la adicionalidad y el escenario de línea base de las nuevas áreas son consistentes con las validadas para las áreas iniciales.

Critero	Cumplimiento
Tener una fecha de inicio posterior a la fecha de inicio de las áreas incluidas en la validación	La fecha de inicio del proyecto en las nuevas áreas es posterior a la fecha de inicio del proyecto inicial.

En el siguiente mapa se presentan las áreas de ampliación potenciales del proyecto y una clasificación de prioridad para su incorporación en el proyecto basado en variables hidroclimáticas y socioecosistémicas (GEF Alta Montaña, 2021):



Mapa 7. Áreas de ampliación del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.2. Cobertura vegetal y usos del suelo

De acuerdo con la información obtenida en los POMCA de los ríos Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá, y los POT de los municipios que abarcan el área de trabajo, se identificaron cinco coberturas para la zona del proyecto (nivel 1): 1) Territorios Artificializados, 2) Territorios Agrícolas, 3) Bosques y áreas seminaturales, 4) Áreas Húmedas y 5) Superficies de agua, siendo los bosques y áreas seminaturales en la zona Chingaza, Tunjuelo Alto y Cerros Orientales la más abundantes y humedales en la zona de Tibitoc.

El área del proyecto se encuentra en una región asociada a las cuencas del río Guatiquía, el río Guayuriba, el río Guavio y el río Bogotá, por lo que se caracteriza por presentar una gran diversidad de flora y fauna generada por su amplio rango altitudinal que puede ir desde los 2.500 hasta los 3.600 msnm. En consecuencia, se puede presentar diversas formaciones vegetales: 1) bosque altoandino con presencia de encenillales con dominancia de encenillo (*Weinmannia tomentosa*), *mano de oso* (*Oreopanax floribundum*), uva camarona (*Macleania rupestris*), entre otras; 2) subpáramo y 3) páramo con pajonales, rosetales y frailejonales.

Para el caso de la vegetación, de acuerdo con la clasificación de Holdridge (1967), dentro de las zonas de vida presentes en esta región se encuentran:

- Bosque húmedo Montano bh-M (3.000 a 4.000 msnm).
- Bosque húmedo montano bajo bh-MB (2.000 a 3.000 msnm).
- Bosque muy húmedo montano bmh-M (3.000 a 4 000 msnm).
- Bosque muy húmedo montano bajo bmh-MB (2.000 a 3.000 msnm).
- Bosque pluvial montano bp-M (3.000 a 4.000 msnm).
- Bosque seco montano bajo bs-MB (2.000 a 3.000 msnm).
- Páramo pluvial subandino (4000 a 4700 msnm).

Zona Chingaza

Esta zona corresponde a los predios ubicados en las cuencas hidrográficas de los ríos Blanco, la Playa, Guatiquía y Chuza, y otras fuentes hídricas que alimentan la Laguna de Chingaza y el Embalse de Chuza, las cuales son fuentes primordiales para el abastecimiento de agua de la ciudad de Bogotá D.C. Incluye predios ubicados dentro del Parque Nacional Natural Chingaza y zonas de amortiguación, donde se conservan especies vulnerables de fauna y flora nativas de ecosistemas de alta montaña.

Zona Tibitoc

Esta zona está constituida por los predios y terrenos situados al occidente de la Autopista Norte, entre los Municipios de Sopo, Zipaquirá y Tocancipa, colindando con los ríos Bogotá y Teusacá. En esta zona se encuentra localizada la planta de tratamiento de Tibitoc.

Zona Tunjuelo Alto

Esta zona incluye predios ubicados en la cuenca alta del Río Tunjuelito y otros que se encuentran en inmediaciones del Parque Nacional Natural Sumapaz. Abarca zonas de terreno donde se hallan los embalses de la Regadera, Chisacá, La Laguna de los Tunjos y Laguna Seca (al suroriente de La Regadera).

Zona Cerros Orientales

Esta zona está constituida por los Cerros Orientales, comprende los predios que hacen parte de la Reserva Forestal de la ciudad de Bogotá y otros espacios aledaños. Se asocia a las cuencas de los ríos San Cristóbal, San Francisco, Arzobispo y Quebradas de las Delicias, La Vieja, Rosales y Santa Bárbara y se extiende desde el Cerro de Juan Rey hasta la localidad de Usaquén. Esta zona también comprende los terrenos aledaños al embalse de San Rafael y las zonas de Reserva Forestal en el municipio de la Calera, lo cual incluye la planta de tratamiento Francisco Wiesner.

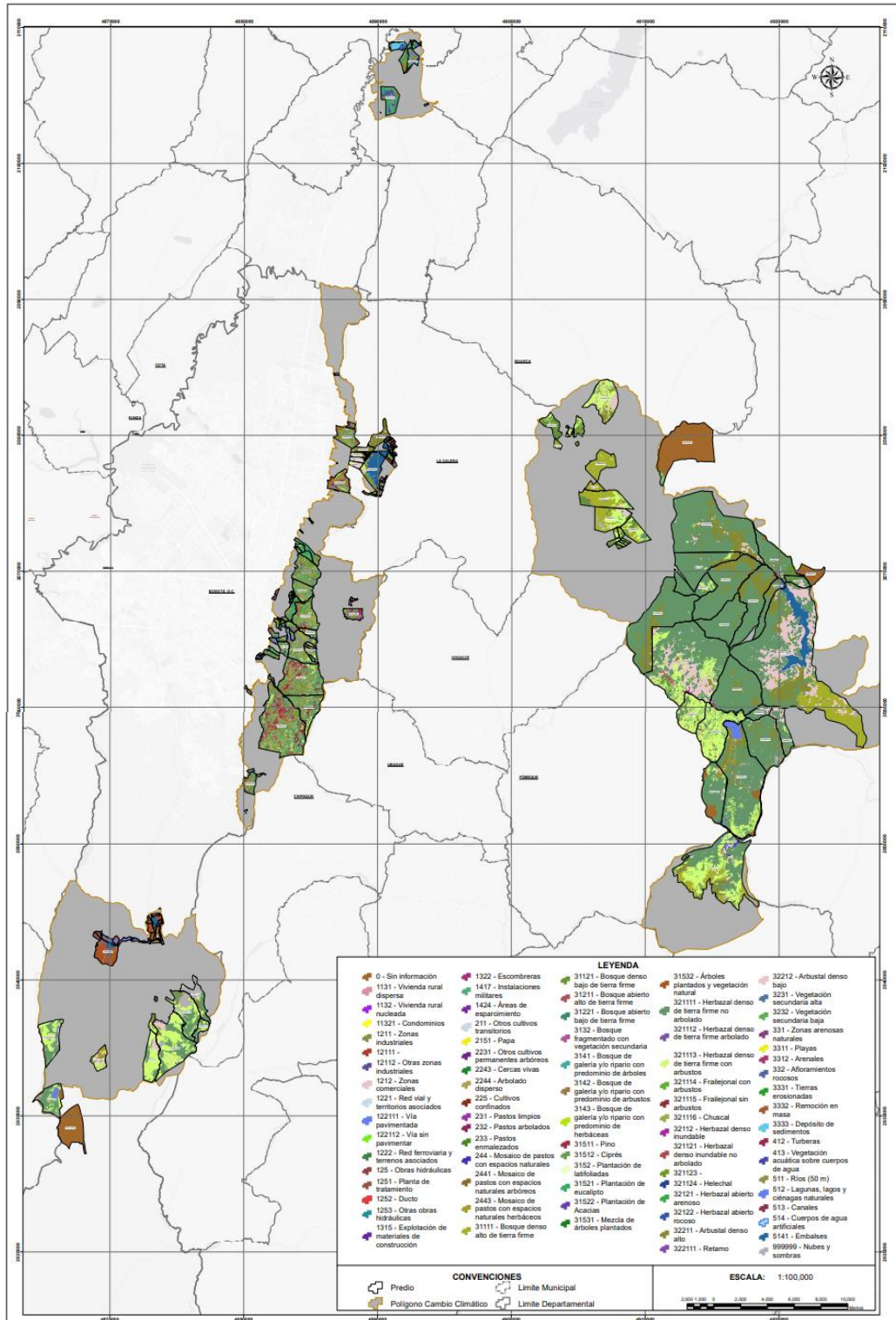


Figura 8. Coberturas de uso del suelo CLC escala 1:500.

Tabla 10. Coberturas de la tierra en los predios de la EAAB.

Cobertura de la Tierra CLC	% de cobertura	Cobertura de la Tierra CLC	% de cobertura
Arbustal denso alto	25,1	Plantación de Acacias	0,04
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	20,53	Otros cultivos permanentes arbóreos	0,03
Arbustal denso bajo	12,48	Otras obras hidráulicas	0,03
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	9,61	Herbazal denso inundable alto	0,03
Bosque denso bajo de tierra firme	7,56	Frailejona con arbustos	0,03
Sin información	5,84	Bosque de galería y/o ripario con predominio de herbáceas	0,02
Bosque denso alto de tierra firme	3,43	Papa	0,02
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	1,83	Tierras erosionadas	0,02
Chuscal	1,62	Mosaico de pastos con espacios naturales	0,02
Árboles plantados y vegetación natural	1,40	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,01
Plantación de eucalipto	1,36	Otros cultivos transitorios	0,01
Pino	1,21	Bosque abierto alto de tierra firme	0,01
Embalses	0,95	Planta de tratamiento	0,01
Herbazal abierto rocoso	0,91	Herbazal denso de tierra firme arbolado	0,01
Nubes	0,79	Vivienda rural dispersa	0,01
Vegetación secundaria baja	0,52	Obras hidráulicas	0,005
Remoción en masa	0,48	Retamo	0,004
Herbazal denso inundable	0,43	Explotación de materiales de construcción	0,004
Pastos limpios	0,41	Canales	0,003
Frailejona sin arbustos	0,34	Áreas de esparcimiento	0,002
Ciprés	0,31	Cultivos confinados	0,002
Ríos (50 m)	0,30	Vivienda rural nucleada	0,002
Bosque abierto bajo de tierra firme	0,29	Arbolado disperso	0,002
Pastos arbolados	0,25	Zonas comerciales	0,002
Pastos enmalezados	0,22	Cercas vivas	0,002
Vía sin pavimentar	0,20	Red vial y territorios asociados	0,001
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	0,16	Helechal	0,001
Sombras	0,16	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbóreos	0,001
Mosaico de pastos con espacios naturales herbáceos	0,16	Herbazal denso inundable no arbolado	0,0004
Vegetación secundaria alta	0,16	Red ferroviaria y terrenos asociados	0,0004
Turberas	0,13	Plantación de latifoliadas	0,0003
Mezcla de árboles plantados	0,11	Ducto	0,0003
Bosque de galería y/o ripario con predominio de árboles	0,10	Cuerpos de agua artificiales	0,0002
Depósito de sedimentos	0,09	Instalaciones militares	0,0002
Bosque de galería y/o ripario con predominio de arbustos	0,06	Zonas arenosas naturales	0,0002
Vía pavimentada	0,05	Escombreras	0,0002

Cobertura de la Tierra CLC	% de cobertura	Cobertura de la Tierra CLC	% de cobertura
Herbazal denso inundable bajo	0,05	Condominios	0,00004
Afloramientos rocosos	0,05	Otras zonas industriales	0,00001
Zonas industriales	0,05	Agroindustrial	0,000004

5.3. Biodiversidad y áreas protegidas

FLORA:

Las áreas elegibles abarcan un rango altitudinal amplio, lo que permite la presencia de varios tipos de ecosistemas. A su vez, debido a los objetivos de proteger las coberturas naturales al interior de los predios de la EAAB, se han mantenido actividades que favorecen la conservación de las coberturas, lo cual favorece de manera importante la posibilidad de albergar especies de fauna y flora de alto interés para la conservación.

De acuerdo con los POMCA de los ríos Guavio, Guatiquía y Guayuriba, se encuentran los siguientes registros para el componente de vegetación:

Tabla 11. Registros de la vegetación presente en las cuencas del río Guavio, Guatiquía y Guayuriba.

Aspecto	Río Guatiquía	Río Guavio	Río Guayuriba
No. Familias	59	57	75
No. Especies	227	226	246
Especies con mayor IVI	<i>Cestrum schlechtendalli</i> (coacha), <i>Cyathea</i> sp. (palma boba), <i>Psychotria</i> sp. (café amargo), <i>Inga</i> sp. (guamo), <i>Palicourea</i> sp. (café de monte), <i>Nectandra</i> sp. (amarillo), <i>Inga</i> cf. <i>cocleensis</i> (guamillo), <i>Neea</i> sp. (quibeche), <i>Myrcia</i> sp. (arrayan blanco), <i>Piper obliquum</i> (limoncillo tipo teca)	<i>Myrsine latifolia</i> , <i>Hedyosmum</i> sp, <i>Clethra repanda</i> , <i>Weinmannia</i> sp., <i>Citharexylum karstenii</i> , <i>Myrsine</i> sp., <i>Bejaria resinosa</i>	
Especies endémicas		<i>Arcytophyllum nitidum</i> , <i>Espeletia argentea</i> , <i>Espeletia grandiflora</i> , <i>Senecio formosus</i> , <i>Paepalanthus columbiensis</i> , <i>Puya goudotiana</i>	Cedro (<i>Cedrella odorata</i>), amarillo o susca (<i>Ocotea heterochroma</i>), zapatico (<i>Rhetinantha notylioglossa</i>) y palma de cera (<i>Ceroxylon</i> sp.)
Especies amenazadas		<i>Puya goudotiana</i> (NT)	

Aspecto	Río Guatiquía	Río Guavío	Río Guayuriba
Especies invasoras		<i>Bejaria resinosa</i>	Retamo espinoso (<i>Ulex europeus</i>), retamo liso (<i>Telina monspessulana</i>), pasto yaragua (<i>Melinis minutiflora</i>), ojo de poeta (<i>Thunbergia alata</i>) y urapán (<i>Fraxinus chinensis</i>)

Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB, (2022)

De acuerdo con el POMCA, en la cuenca del río Bogotá se registra la siguiente información:

Tabla 12. Comunidad de vegetación de la cuenca del río Bogotá.

Aspecto	Cuenca Río Bogotá	
NO. FAMILIAS	60	
NO. ESPECIES	169	
ESPECIES CON MAYOR INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)	Pastos arbolados	<i>Tecoma stans</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Tabebuia rosea</i> y <i>Jacaranda obtusifolia</i> .
	Mosaico de cultivos y pastos en espacios naturales	<i>Melicoccus bijugatus</i> (Mamoncillo), <i>Tabebuia rosea</i> (Flormorado), <i>Protium heptaphyllum</i> (Jobo) y <i>Trichanthera gigantea</i> (Nacedero).
	Mosaico de pastos en espacios naturales	<i>Myrcia popayanensis</i> (Arrayan), <i>Albizia guachapele</i> (Igua), <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba) y <i>Luehea seemannii</i> (Guasimo).
	Mosaico de Cultivos en Espacios Naturales	<i>Myrcia popayanensis</i> (Arrayan), <i>Myrcianthes leucoxylla</i> (Arrayan) y <i>Abatia parviflora</i> (Velitas).
	Bosque Denso Alto	<i>Weinmannia tomentosa</i> , <i>Myrsine coriacea</i> y <i>Tibouchina lepidota</i>
	Bosque Denso Bajo	<i>Cecropia engleriana</i> , <i>Ochroma pyramidale</i> y <i>Bursera simaruba</i> .
	Bosque Abierto Alto	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> y <i>Jacaranda obtusifolia</i> .
	Bosque Abierto Bajo	<i>Quercus humboldtii</i> , <i>Weinmannia tomentosa</i> y <i>Oreopanax incisus</i> .
	Bosque Fragmentado	<i>Cecropia engleriana</i> (Yarumo), <i>Brosimum utile</i> (Higuerilla) y <i>Tabebuia rosea</i> (Ocobo).
	Bosque de Galería y Ripario	<i>Eritrina poeppigiana</i> (Chachafruto), <i>Cecropia engleriana</i> (Yarumo) y <i>Trichanthera gigantea</i> (Nacedero).
	Herbazal Denso	<i>Myrsine coriacea</i> (Cucharo), <i>Weinmannia tomentosa</i> (Encenillo) y <i>Ageratina glyptophlebia</i> (Chilco).
	Herbazal Abierto	<i>Astronium graveolens</i> (Diomate), <i>Machaerium capote</i> (Capote) y <i>Pithecellobium dulce</i> (Payande).
Arbustal Denso	<i>Weinmannia tomentosa</i> (Encenillo), <i>Eucalyptus leptopoda</i> (Eucalipto), <i>Retrophyllum rospigliosis</i> (Pino).	

Aspecto	Cuenca Río Bogotá	
	Arbustal Abierto	<i>Bursera simaruba</i> , <i>Alnus acuminata</i> (Aliso), <i>Albizia carbonaria</i> y <i>Acacia dealbata</i> .
	Vegetación Secundaria Alta	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Caracoli), <i>Triplaris americana</i> (Varablanca) y <i>Myrcia popayanensis</i> (Arrayan).
	Vegetación Secundaria Baja	<i>Zathoxylum</i> sp., <i>Senna silvestris</i> y <i>Pithecellobium dulce</i> .
ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA	Especies endémicas	<i>Pfaffia miraflorensis</i> (bejuco trepador) <i>Bulnesia carrapo</i> (Carrapo)
	Especies en veda	<i>Quercus humboldtii</i> (Roble). Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas. Helecho macho, palma boba o palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelaea, Sphaeropteris y Trichipteris).

Fuente: POMCA cuenca río Bogotá

Dentro de las especies en categoría de amenaza presentes en la cuenca del río Bogotá se encuentran:

Tabla 13. Especies en categoría de amenaza en la cuenca del río Bogotá.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RESOLUCIÓN 0192/2014	RED LIST UICN	LIBROS ROJOS	CITES
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Comula	EN	EN	--	--
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rosado	EN	EN	--	III
<i>Juglans neotropica</i>	Moho negro	EN	EN	--	--
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	VU	VU	--	--
<i>Cedrela montana</i>	Cedro andino	--	--	LC	--
<i>Baccharis prunifolia</i>	Ciro	EN	EN	EN	III
<i>Bejaria resinosa</i>	Pegamosco	--	LC	LC	--
<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	Guazguin	--	LC	LC	--

EN: En Peligro, VU: Vulnerable, LC: Preocupación Menor.

Fuente: UICN-CITES-MADS-IAvH en: POMCA cuenca río Bogotá

Finalmente, dentro de las especies vegetales que se han considerado prioritarias por las autoridades ambientales, como la CAR, se encuentran: *Ceroxylon sasaimae*, *Attalea butyracea*, *Sabal maurittiformis*, *Anacardium excelsum*, *Quercus humboldtii*, *Ceroxylon alpinum*, *Ceroxylon vogelianum*, *Podocarpus oleifolius* y *Aspidosperma polyneuron* (Rojas, 2019).

Dentro de las especies invasoras registradas en la cuenca del río Bogotá se encuentran:

Tabla 14. Especies invasoras presentes en la cuenca del río Bogotá.

Especie	Nombre Común
<i>Acacia decurrens</i>	Acacia amarilla
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra
<i>Genista monspessulana</i>	Retamo liso
<i>Hedychium coronarium</i>	Sanjuanito, Matandrea
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	Bejuco pitajayo

Especie	Nombre Común
<i>Panicum máximum</i>	Pasto guinea
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto kikuyo
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero
<i>Thunbergia alata</i>	Ojo de poeta, Susanita
<i>Tithonia diversifolia</i>	Botón de oro
<i>Trifolium repens</i>	Carretón
<i>Ulex europaeus</i>	Retamo espinoso

Fuente: Consorcio Huitaca (2016) en: POMCA cuenca río Bogotá

Dentro de estas especies invasoras se destacan el retamo liso (*Genista monspessulana*) y retamo espinoso (*Ulex europaeus*) por ser consideradas dentro de las invasoras más agresivas del país. Ambas especies se han expandido por todo el país en altitudes que van desde los 2.200 hasta los 3.700 m.s.n.m., afectando los ecosistemas de páramo, bosque altoandino y andino, principalmente. De acuerdo con el Plan de Manejo de las especies para la jurisdicción de la CAR (2017), las variables que influyen más en su distribución son: la altitud y la distancia a las vías. Se evidencia que el retamo espinoso es más frecuente en zonas transformadas y empinadas (clase V), con alturas superiores a los 2.800 m.s.n.m. (bosque alto andino), con una proximidad a las vías que no supera los 2,3 km. En el caso del retamo liso es más frecuente en zonas transformadas, planas (clase 1), con altitudes inferiores a los 2.800 m.s.n.m. (bosque andino bajo), en áreas cuya proximidad a las vías se encuentran en un rango de 0-1,4 km y a menos de 2,5 km de distancia de zonas afectadas por incendios.

A continuación se presentan los mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de invasión de retamo espinoso y retamo liso en la jurisdicción de la CAR, la cual abarca parte del área de proyecto y han sido identificadas como uno de sus factores tensionantes y limitantes.

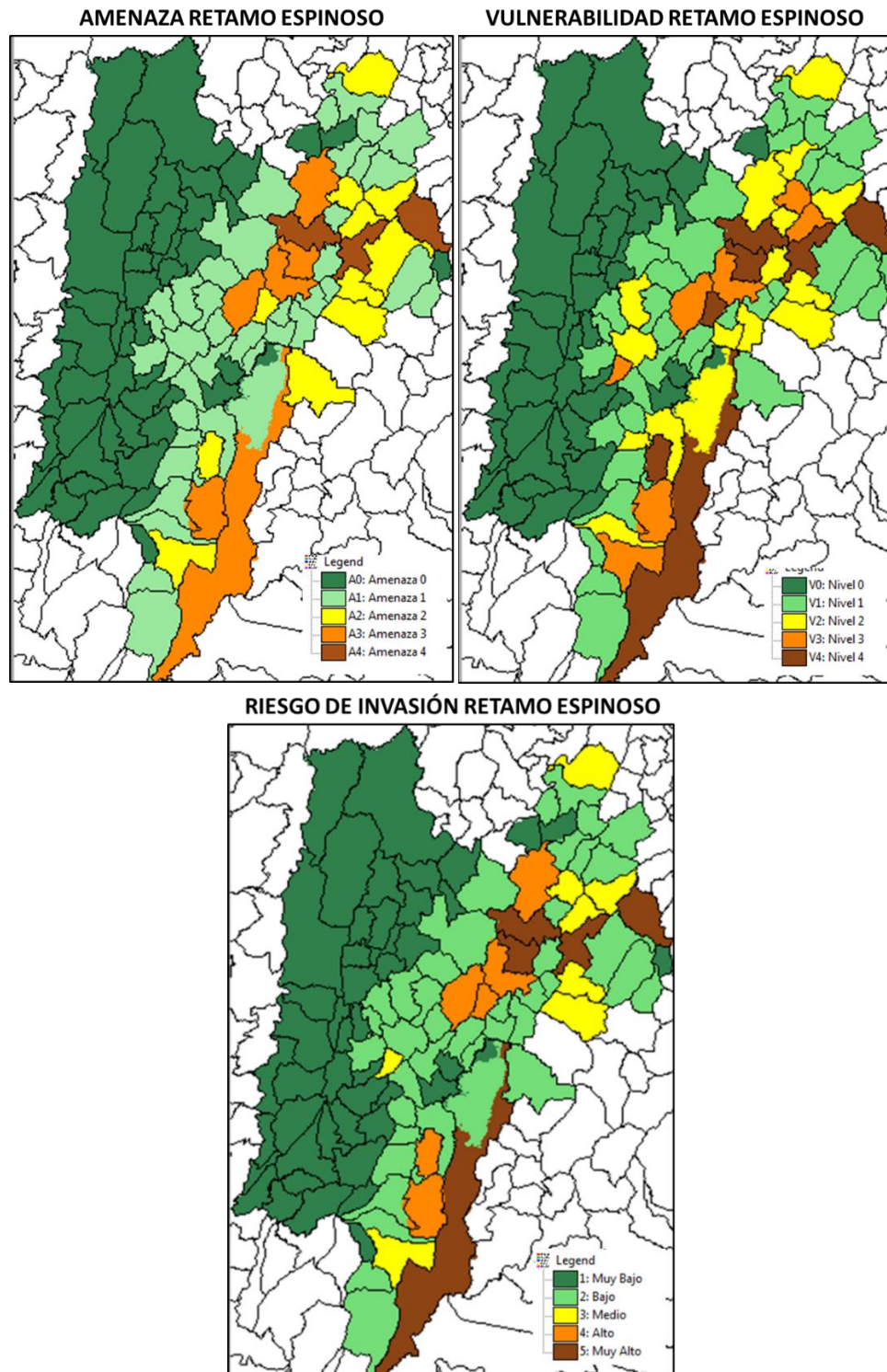


Figura 9. Mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la jurisdicción CAR. Fuente: (Barrera-Cataño, Rojas, Contreras-Rodríguez, & Basto, 2019).

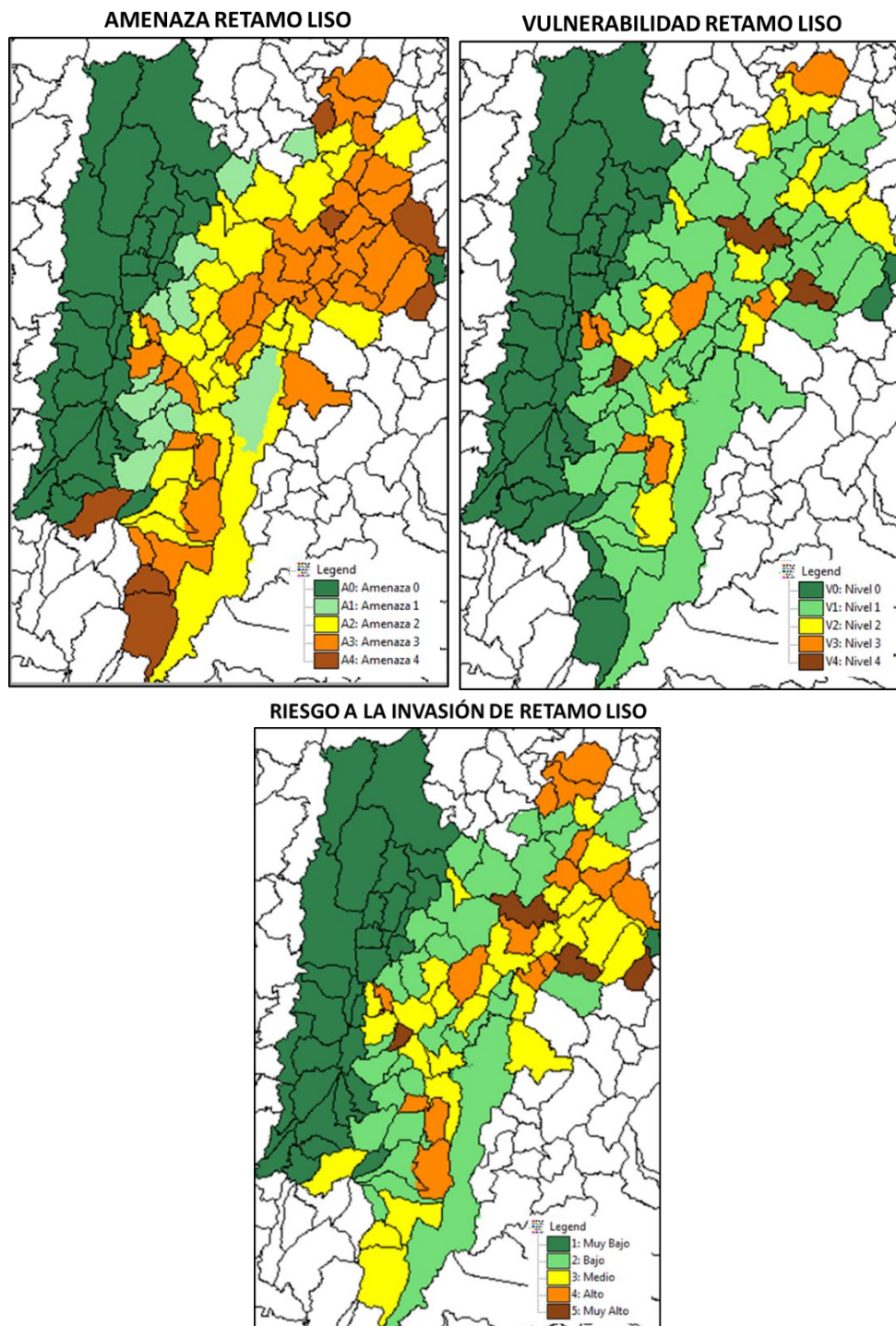


Figura 10. Mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a la invasión por retamo liso (*G. monspessulana*) por municipio de la jurisdicción de la CAR. Fuente: (Barrera-Cataño, Rojas, Contreras-Rodríguez, & Basto, 2019).

FAUNA:

Composición de grupos taxonómicos de fauna:

A nivel de fauna, entre las especies más reconocidas para el área de proyecto se encuentran las siguientes (Rojas, 2019):

- Mamíferos: oso andino o anteojos (*Tremarctos ornatus*), felinos como los tigrillos (*Leopardus tigrinus* y *L. wiedii*) y el puma (*Puma concolor*), el venado soche (*Mazama rufina*), zarigüeyas (Didelphimorphia) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus goudoutii*).
- Aves: el cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*), pavas (*Penelope montagnii*), el pato turrio (*Oxyura jamaicensis*), la tingua moteda (*Porphyriops melanops*), el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*), colibries y aves rapaces.
- Anfibios: rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), ranas de cristal (Centrolenidae) y varias representantes del género *Pristimantis*.
- Reptiles: se destaca la presencia de varias especies endémicas, como lo son las lagartijas de páramo (*Anadia bogotensis* y *Riama striata*), el lagarto collarajo (*Sternocercus trachycephalus*) y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*).

De acuerdo con los POMCA de los ríos Guavio, Guatiquía y Guayuriba, se encuentran los siguientes registros:

Tabla 15. Registros de fauna en las cuencas del río Guavio y Guatiquía

Categoría	RIO GUATIQUÍA				RIO GUAVIO			
	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios
# de FAMILIAS	34	33	9	12	22	3	2	3
# de ESPECIES	210	203	41	71	44	3	2	3

Fuente: POMCA río Guavio y Guatiquía

Tabla 16. Registros de fauna en las cuencas del río Guayuriba y Bogotá

Categoría	RIO GUAYURIBA				RIO BOGOTÁ			
	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios
# de FAMILIAS	66	38	20	13	54	28	17	12
# de ESPECIES	532	242	77	63	322	76	66	55

Fuente: POMCA río Guayuriba y Bogotá

Esta información se complementó con la información de la guía ilustrada de herpetos y mamíferos realizada para el corredor de conservación Chingaza – Sumapaz – Páramo de Guerrero en el marco del proyecto Páramos (Cortés, Anganoy, Ardila, & Duque, 2017).

Especies en categoría de amenaza

De acuerdo con los POMCA de los ríos Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá, se encuentran los siguientes registros:

Tabla 17. Registros de especies de fauna en categoría de amenaza en las cuencas del río Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	RES 192/14	LIBRO ROJO	IUCN	RIO GUATIQUEÍA	RIO GUAUVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
AVES								
<i>Aburria aburri</i>	Pava negra			NT		X		
<i>Anas georgica</i>	Pato pico de oro	EN	EN	LC				X
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	EN	EN	LC				X
<i>Basileuterus cinereicollis</i>	Arañero pechigrís			NT	X	X		
<i>Capito hypoleucus</i>	Torioto capiblanco	EN	EN	VU				X
<i>Cistothorus apolinari</i>	Cucarachero de apolinar	EN	EN	EN				X
<i>Coeligena prunellei</i>	Inca negro	EN	EN	VU				X
<i>Conopias cinchoneti</i>				VU			X	
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	NT	NT	NT		X		X
<i>Dacnis hartlaubi</i>	Dacnis turquesa	VU	VU	VU				X
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita cerulea		VU	NT	X	X		
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	EN	EN	LC				X
<i>Eriocnemis cupreiventris</i>	Calzoncitos cobrizo	NT	NT	NT		X		X
<i>Gallaria kaestneri</i>		EN	EN	EN		X	X	
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Cotorra montañera	VU	VU	VU			X	X
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria	CR	EN	NT		X	X	
<i>Macraegailais subalaris</i>	Tordo montañero	EN	EN	EN				X
<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato negro	CR	CR	LC				X
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Loro orejamarillo	CR	CR	EN				X
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato turrio	EN	EN	LC				X
<i>Patagioenas subvinacea</i>			VU				X	
<i>Porphyriops melanops</i>	Tingua moteada	CR	CR	LC				X
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	DoraDito olivaceo	VU	VU	LC				X
<i>Pyroderus scutatus</i>			VU				X	
<i>Pyrrhura calliptera</i>	Periquito aliamarillo	VU	VU	VU		X	X	X
<i>Rallus semiplumbeus</i>	Bogotá rail	EN	EN	EN				X
<i>Ramphastos vitellinus</i>				VU			X	
<i>Ramphastos tucanus</i>				VU			X	
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Pato crestado	EN	EN	LC				X
<i>Sericossypha albocristata</i>				VU			X	
<i>Setophaga cerulea</i>			VU	VU			X	
<i>Touit stictopterus</i>	Lora boba	EN	EN	VU		X		X
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada			NT				X
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	EN	EN	VU		X		X
MAMIFEROS								
<i>Akodon bogotensis</i>	Ratón de campo			NT				X

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	RES 192/14	LIBRO ROJO	IUCN	RIO GUATIQÚÍA	RIO GUAVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
<i>Aotus brumbacki</i>	Mico nocturno	VU	VU	VU	X	X	X	
<i>Aotus lemurinus</i>	Mono nocturno	VU	VU	VU			X	X
<i>Ateles belzebuth</i>	Mono araña	VU	VU	EN	X	X	X	
<i>Callicebus cupreus ornatus</i>	Mico socay			VU	X	X		
<i>Chibchanomys trichotis</i>	Rata acuática			DD				X
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo, borugo			NT				X
<i>Dinomys branickii</i>	Pacarana, guagua	VU		VU				X
<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago			DD				X
<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín rosado		VU	EN	X	X		
<i>Leopardus pardalis</i>				VU		X	X	
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	VU		VU			X	X
<i>Leopardus wiedii</i> (NT)	Tigrillo				X	X		
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago			VU			X	
<i>Logothrix logotricha</i>	Mono churuco	VU	VU	VU	X	X	X	
<i>Lonchorhina orinocensis</i>	Murciélago			VU			X	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	VU	VU		X	X	X	
<i>Mazama americana</i>	Venado			DD				X
<i>Mazama Rufina</i>	Venado soche			VU			X	X
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero		VU	VU	X	X	X	
<i>Nasua olivacea</i>	Cusumbo, guache			DD				X
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	CR	CR	LC	X	X	X	X
<i>Olallamys albicauda</i>	Ratón de campo			DD		X		X
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	VU		NT	X	X		X
<i>Plecturocebus ornatus</i>		VU	VU	VU			X	
<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro	EN	EN	VU	X	X	X	
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Perro de agua			EN	X			
<i>Puma concolor</i>	Puma			LC	X	X		
<i>Sotalia fluviatilis</i>	Bufo		VU	EN	X	X		
<i>Sphiggurus vestitus</i>	Erizo, puerco espín	VU		DD				X
<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir	EN		EN				X
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta		CR	VU	X	X	X	
<i>Tayassu pecari</i>				VU			X	
<i>Tremarctus ornatus</i>	Oso de anteojos	VU	VU	VU	X	X	X	X
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí		EN	VU	X	X		
<i>Vampyressa melissa</i>	Murciélago			VU			X	
ANFIBIOS								
<i>Allobates juanii</i>				CR			X	
<i>Allobates ranoide</i>				EN			X	
<i>Andinobates virolinensis</i>	Rana	--	--	EN				X
<i>Atelopus ebenoides</i>	Sapo	CR	CR			X		
<i>Atelopus farsii</i>	Rana arlequín	CR	CR	CR				X
<i>Atelopus lozanoi</i>	Rana arlequín	CR	CR	CR				X

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	RES 192/14	LIBRO ROJO	IUCN	RIO GUATÍQUÍA	RIO GUAVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
<i>Atelopus minutulus</i>			EN	CR			X	
<i>Atelopus muisca</i>	Sapo	CR	CR	CR		X	X	X
<i>Atelopus subornatus</i>	Sapo	EN	--	CR			X	X
<i>Bolitoglossa capitana</i>	Salamandra	CR	CR	CR				X
<i>Bolitoglossa pandi</i>	Salamandra	--	--	EN				X
<i>Hyloscirtus piceigularis</i>	Rana	--	--	EN				X
<i>Hyloxalus edwardsi</i>	Rana	EN	EN	CR			X	X
<i>Hyloxalus ruizi</i>	Rana cohete	CR	CR	CR				X
<i>Hyloxalus vergeli</i>	Rana	--	--	VU				X
<i>Centrolene buckleyi</i>	Rana	--	--	VU			X	X
<i>Centrolene daidaleum</i>	Rana	--	--	VU				X
<i>Pristimantis affinis</i>	Rana	--	--	VU			X	X
<i>Pristimantis bicolor</i>	Rana	--	--	VU				X
<i>Pristimantis elegans</i>	Rana	--	--	VU			X	
<i>Pristimantis renjiform</i>	Rana	--	VU	EN				X
<i>Rhebates palmatus</i>				EN				X
<i>Rulyrana adiazeta</i>	Rana	--	--	VU				X
REPTILES								
<i>Anadia bogotensis</i>	Lagartija de Bogotá	VU					X	X
<i>Anolis inderenae</i>		--	CR	DD			X	X
<i>Atractus punctiventris</i>		EN	EN				X	
<i>Chelonoidis carbonarius</i>		VU	VU				X	
<i>Kinosternon scorpioides</i>			VU	NT	X		X	
<i>Micrurus medemi</i>		EN	EN				X	
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>				VU			X	
<i>Podocnemis expansa</i>		CR	CR	LC			X	
<i>Ptychoglossus bicolor</i>		--	--	VU				X
LEPIDOPTERA								
<i>Heliconius heurippa</i>		EN	EN	--			X	
<i>Pteurourus euterpinus</i>		EN	EN				X	
SILURIFORMES								
<i>Brachyplatystoma juruense</i>		VU	VU				X	
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>		VU	VU				X	
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>			VU				X	
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>		VU	VU				X	
<i>Pseudoplatystoma metaense</i>		VU	VU				X	
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>		VU	VU				X	
<i>Zungaro zingaro</i>		VU	VU				X	

VU: Vulnerable, EN: en peligro, CR: Peligro Crítico, DD: Datos Insuficientes

Fuente: POMCA río Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá

Especies invasoras

De acuerdo con los POMCA de los ríos Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá, se encuentran los siguientes registros:

Tabla 18. Registros de especies de fauna en categoría de amenaza en las cuencas del río Guavio, Guatiquía y Guayuriba.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	RIO GUATÍQUÍA	RIO GUAVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
AVES					
Ave exótica: <i>Lonchura malacca</i>	Ave capuchina de cabeza negra			X	

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	RIO GUATIQUEÍA	RIO GUAVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
MAMÍFEROS					
ANFIBIOS					
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro				X
MAMIFEROS					
<i>Mus musculus</i>	Ratón común		X		
<i>Rattus ratas</i>	Rata negra		X		
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata noruega		X		
REPTILES					
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero			X	
PECES					
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha		X		X
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa				
<i>Aequidens pulcher</i>	Mojarra		X		
<i>Caquetaia kraussi</i>	Mojarra amarilla		X		
<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia		X		
<i>O. niloticus</i>	Tilapia		X		

Fuente: POMCA río Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá

Especies de importancia ecológica

De acuerdo con los POMCA de los ríos Guavio, Guatiquía, Guayuriba y Bogotá, se encuentran los siguientes registros:

Tabla 19. Registros de especies de importancia ecológica en las cuencas del río Guavio, Guayuriba y Bogotá

GRUPO TAXÓNOMICO	RIO GUAVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
AVES	<p>Especies endémicas: <i>Ortalis guttata</i> y <i>Forpus conspicillatus</i></p> <p>Especies migratorias: <i>Elanoides forficatus</i>, <i>Tyrannus melancholicus</i>, <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>, <i>Ardea alba</i> y <i>Mionectes olivaceus</i></p>	<p>Especies endémicas: <i>Coeligena bonapartei</i>, <i>Conirostrum rufum</i>, <i>Grallaria kaestneri</i>, <i>Ictinia plúmbea</i> y <i>Pyrrhura calliptera</i></p> <p>50 especies migratorias.</p> <p>16 especies focales, de las cuales 8 tienen importancia alta de conservación (<i>Anas discors</i>, <i>Dendrocygna autumnalis</i>, <i>Hapalopsittaca amazonina</i>, <i>Phaethornis guy</i>, <i>Phaetusa simplex</i>, <i>Porphyrio martinicus</i>, <i>Sporophila intermedia</i> y <i>Tigrisoma lineatum</i>).</p>	<p>94 especies migratorias</p> <p>CITES: Apéndice I: <i>Vultur gryphus</i>, <i>Ognorhynchus icterotis</i>, <i>Falco peregrinus</i>; Apéndice II: 46 especies; y Apéndice III: <i>Dendrocygna bicolor</i>.</p> <p>En veda: <i>Anas cyanoptera</i> (pato colorado; Resolución 572 de 1969), <i>Vultur gryphus</i> (cóndor andino; Resolución 572 de 1969)</p>
MAMÍFEROS	<p>Endémica: <i>Olallamys albicauda</i> (rata de los chusques), <i>Cryptotis thomasi</i> y <i>Thomasomys niveipesson</i>.</p>	<p>25 especies en CITES: 7 en CITES I, 11 en CITES II y 7 en CITES III</p> <p>17 especies que tienen prohibición de caza</p> <p>20 especies migratorias</p> <p>Especies carismáticas para la conservación: <i>Dasyopus novemcinctus</i> (armadillo), <i>Tremarctos ornatus</i> (oso de anteojos), <i>Cerdocyon thous</i> (zorro de monte) y felinos (<i>Leopardus pardalis</i>, <i>Leopardus tigrinus</i>, <i>Leopardus wiedii</i>, <i>Panthera onca</i> y</p>	<p>Especies endémicas: <i>Sphiggurus vestitus</i>, <i>Olallamys albicauda</i>, <i>Thomasomys niveipes</i>, <i>Cryptotis thomasi</i></p> <p>Especies casi endémicas: <i>Rhipidomys fulviventor</i></p> <p>Especie migratoria: <i>Lasiurus cinereus</i></p>

GRUPO TAXÓNOMICO	RIO GUAVIO	RIO GUAYURIBA	RIO BOGOTÁ
		<i>Puma concolor</i> Especie endémica: <i>Thomasomys niveipes</i>	
REPTILES		Especie endémica: <i>Anadia bogotensis</i>	CITES: Apéndices II: <i>Caiman crocodilus</i> , <i>Iguana cocodrilos</i> y <i>Boa constrictor</i> 15 especies de reptiles endémicos
ANFIBIOS	Especies endémicas: <i>Dendropsophus labialis</i> y <i>Allobates</i> sp.	9 especies en CITES: 1 en CITES I y 8 en CITES II Especies endémicas: <i>Allobates juanii</i> , <i>Allobates ranoides</i> , <i>Rheobates palmatus</i> , <i>Atelopus minutulus</i> , <i>Atelopus muisca</i> , <i>Atelopus subornatus</i> , <i>Pristimantis affinis</i> y <i>Bolitoglossa adspersa</i>	CITES: Apéndice II: <i>Dendrobates truncatus</i> . 29 especies de anfibios endémicos

Fuente: POMCA río Guavio, Guatiquía y Guayuriba

De igual forma, es de resaltar la presencia de diversas especies invasoras que requieren manejo como: cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), caracol gigante africano (*Achatina fulica*), perros ferales (*Canis lupus familiaris*), rana toro (*Rana catesbeiana*), tilapia de Nilo (*Oreochromis niloticus*) y caracol de jardín (*Cornu aspersum*) (Rojas, 2019).

ÁREAS PROTEGIDAS:

Los predios de la EAAB se traslapan con cuatro áreas protegidas de gran importancia para la conservación: El PNN Chingaza, el PNN Sumapaz, La Reserva Forestal Protectora Oriental de Bogotá y Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Según su Plan de Manejo (CAR), la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá cuenta “con una extensión aproximada de 13.142,11 hectáreas, de acuerdo con la cartografía de la Resolución 463 de 2005, y se eleva desde los 2650 hasta los 3600 m.s.n.m. Incluye área rural de las localidades Usme, San Cristóbal, Santa Fe, Chapinero y Usaquén”. Producto de las transformaciones del territorio, “el 49.9% (6.566 ha) de la reserva ha sufrido procesos de transformación de coberturas. Las coberturas que presentan pérdida en área, del año 2004 al 2015, son cultivos, páramo, suelo desnudo y bosque. Las coberturas con ganancia en área entre los años mencionados son pastos, zona urbana/rural y plantaciones forestales”. Dentro de los ecosistemas que presenta se encuentran: bosque altoandino, subpáramo y páramo. Dentro de las especies que se destacan están:

- Orquídeas (77 especies).
- Especies en categoría de amenaza: helecho (*Dicksonia sellowiana*); en peligro/críticamente amenazado (EN/CR): *Passiflora adulterina*; Vulnerables (Vu): *Aragoa cupressina* (Scrophulariaceae) y *Gaultheria lanigera* (Ericácea).
- Especies endémicas de páramos de la Cordillera Oriental: *Miconia squamulosa* (Melastomatacea), *Chusquea tesellata* (Gramínea) y algunas Apiaceae (los cardones: *Eryngium humile* y *Eryngium humboldtii*).
- Endémicas de Colombia: *Guzmania triangularis*, la orquídea *Lephanthes costata* y el Mano de Oso (*Oreopanax floribundum* y *O. mutisii*).
- Endémicas de la Sabana de Bogotá: las bromelias *Greigia stenolepsis*, *Puya nitida* y *Puya santosii*.
- Endémicas en Cundinamarca y Magdalena: *Puya lineata* (Bromelia).

Con respecto a la fauna, para esta Reserva se han registraron en su plan de manejo:

- Anfibios y Reptiles: ocho especies de anfibios y seis de reptiles.
- Aves: 9 órdenes, 26 familias, 89 géneros y 84 especies.
- Mamíferos: 14 especies, siendo *Rhipidomys fulviventor* (Cricetidae: Rodentia) el primer registro para la reserva.

Por otro lado, en el año 2015, la CAR y Corpoguavio, en convenio con ONF Andina y Conservación Internacional, realizaron la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, cuyo objetivo fue generar lineamientos para un adecuado manejo del territorio, localizado en zonas rurales de 27 poblaciones de Cundinamarca, incluyendo a Bogotá, a partir de la identificación de la riqueza natural y las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la zona. Durante su fase de diagnóstico identificaron:

- 514 especies de plantas.
- 121 especies de lepidópteros: una especie (*Pterourus cacicus*: Papilionidae) en categoría de amenaza (EN).
- 3 especies de peces: ninguna en categoría de amenaza y una endémica para Colombia (*Trichomycterus bogotensis*).
- 7 especies de anfibios y 7 especies de reptiles, la mayoría endémicas de la cordillera Oriental.
- 124 especies de aves:
 - Cuatro especies endémicas: *Rallus semiplumbeus*, *Oxypogon guerinii*, *Synallaxis subpudica*, *Cistothorus apolinari*.
 - Una subespecie endémica: *Porphyriops melanops bogotensis* ssp.

- Cinco especies con distribución restringida a la cordillera Oriental: *Chalcostigma heteropogon*, *Coeligena bonapartei*, *Coeligena helianthea*, *Eriocnemis cupreiventris*, *Conirostrum rufum*.
- Tres especies migratorias: *Calidris bairdii*, *Tringa flavipes*, *Setophaga fusca*.
- Cuatro especies que tienen alguna amenaza, ya sea local o global: *Rallus semiplumbeus*, *Porphyriops melanops*, *Oxypogon guerinii*, *Cistothorus apolinari*
- 16 especies catalogadas como altamente sensibles, 56 de sensibilidad media y 52 con sensibilidad baja.
- 5 especies con prioridad de conservación alta, 4 especies con prioridad de conservación media y 115 con baja prioridad de conservación.
- 29 especies de mamíferos:
 - Tres especies endémicas: *Cryptotis thomasi*, *Olallamys albicauda* y *Thomomys niveipes* (Orden Rodentia).

Dos especies catalogadas como Vulnerables según la UICN: el Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*: registrado en cámaras trampa en la Reserva Biologica El Encenillo en el municipio de Guasca) y el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*: reportado por observaciones de zonas de alimentación en el Páramo de Pan de Azúcar en el municipio de Sesquilé).

La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá son áreas protegidas que favorecen la conectividad del entorno regional, conectado los Parques Nacionales Naturales de Chingaza y Sumapaz, y el Páramo de Guerrero. La primera área protegida ha sido declarada oficialmente a través de la Resolución 076 de 1977 del Ministerio de Agricultura; mientras que, la segunda Reserva aún no ha sido declarada, pero cuenta con un Plan de Manejo elaborado en el 2015 entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la Corporación Autónoma Regional del Guavio (Corpoguavio) y las organizaciones ONF Andina y Conservación Internacional. Ambas áreas protegidas cuentan con un sistema hídrico compuesto por quebradas, ríos, lagunas y humedales y un sistema de regulación para abastecimiento y generación eléctrica.

Asimismo, cuentan con una alta diversidad de biomas, ecosistemas, especies de plantas y animales, y especies endémicas y en categoría de amenaza. En el caso de las plantas, se han identificado especies amenazadas a nivel nacional como: *Ceroxylon quindiuense* (palma de cera) y *Juglans neotropica* (nogal) con categoría EN (En peligro) y *Cyrtochilum revolutum* y *Quercus humboldtii* con categoría VU (Vulnerable); y especies con distribución endémica y casi-endémicas para Colombia. En el caso de la avifauna, se han registrado especies endémicas de aves (*Rallus semiplumbeus*, *Oxypogon guerinii*, *Synallaxis subpudica*, *Cistothorus apolinari*), subespecies endémicas (*Porphyriops melanops bogotensis ssp.*), aves con distribución restringida a la Cordillera Oriental (*Chalcostigma heteropogon*, *Coeligena*

bonapartei, *Coeligena helianthea*, *Eriocnemis cupreiventris*, *Conirostrum rufum*), algunas especies migratorias (*Calidris bairdii*, *Tringa flavipes*, *Setophaga fusca*) y especies en alguna categoría de amenaza local o global (*Rallus semiplumbeus*, *Porphyriops melanops*, *Oxygogon guerinii*, *Cistothorus apolinari*). Con respecto a los mamíferos, algunas de las especies más relevantes son el Tigrillo (*Leopardus tigrinus*), el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el cusumbo (*Nasuella olivacea*), el zorro perruno (*Cerdocyon thous*) y el gato de monte (*Puma yagouaroundi*), considerados como objetos de conservación para la zona.

No obstante, ambas áreas protegidas se encuentran muy intervenidas y transformadas producto de actividades productivas gestionadas inadecuadamente, tales como desarrollos urbanos, agricultura, ganadería, minería y presencia y expansión de especies invasoras (exóticas y nativas), poniendo en riesgo la provisión de diversos servicios ecosistémicos como la regulación hídrica y climática, la dispersión de semillas y la polinización. Razón por la cual, la ejecución y monitoreo de los planes de manejo con los que cuentan ambas áreas protegidas es de vital importancia ya que se constituyen en áreas fuente para la restauración de las áreas transformadas, así como áreas que favorecen la conectividad ecosistémica regional y sirven como hábitat de especies de fauna y flora nativa que interactúan y garantizan la provisión de servicios ecosistémicos para una gran parte de la población del país.

5.4. Características de la EAAB y otros actores

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB

Según el Acuerdo 6 de 1995, ratificada por el Acuerdo 11 de 1997 del Consejo Distrital, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP, es una Empresa Industrial y Comercial del Distrito, prestadora de servicios públicos domiciliarios, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, quien para el desarrollo de sus actividades se rige por el derecho privado.

De conformidad con la Ley 142 de 1994, en los artículos 17, 31 y 32 definen el régimen de los actos y contratos que celebran este tipo de entidades así: “Los contratos que celebren las entidades prestadoras de servicios públicos, se regirán por el parágrafo 1º del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, sin embargo, la constitución y los actos de las ESP, así como los requeridos para la administración y el ejercicio de lo no dispuesto en esta ley se regirán por el derecho privado”. En este sentido, dado el régimen especial de las Empresas de Servicios Público, para el cumplimiento de las funciones inherentes a la prestación de los servicios públicos, aplica el régimen privado.

En este sentido, el régimen aplicable en los actos y contratos que suscriba la EAAB en desarrollo de su objeto social y en todo lo relacionado con el ejercicio de sus funciones es

el derecho privado, pero en caso de ejecutar de manera conjunta recursos provenientes de entidades públicas o participar en convenios, contratos o asociaciones en las que participen entidades públicas cuyo objeto no sea la prestación de servicios públicos, deberá aplicar el régimen público, es decir sujetarse a la Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

Así mismo el artículo 3 de la Ley 689 de 2001, por medio de la cual se modificó parcialmente la Ley 142 de 1994, señala que las entidades estatales que prestan los servicios públicos domiciliarios no están sujetas a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la administración pública, y que en consecuencia, sus contratos se rigen por las normas del derecho privado, lo cual fue ratificado en el artículo 50 de la Ley 1150 de 2007. Siendo consecuente con lo anterior, la EAAB adoptó mediante la resolución 0618 del 17 de Julio de 2009, el manual de contratación. El Manual establece la modalidad de contratación directa para la suscripción de convenios interadministrativos y convenios con entidades públicas o privadas sin ánimo de lucro. En este último caso, la solicitud de trámite de convenio y sus modificaciones deberá contar con el visto bueno por escrito del gerente general de la empresa.

Mediante el Acuerdo 5 de 2019 de la EAAB, se define que dentro de las funciones principales de la EAAB existe la actividad de solicitar, operar o administrar concesiones de aguas y licencias para vertimientos que requiera para su gestión y colaborar con las autoridades competentes en la conservación y reposición del recurso hídrico. También contempla dentro de las funciones administrar, expropiar predios o construir servidumbres don miras a conservar las zonas de protección y preservación ambiental. Adicionalmente, como actividades conexas y complementarias a su objeto social, la EAAB puede operar en temas relacionados con la conservación del ambiente y en especial del recurso hídrico, como también diseñar e implementar Mecanismos de Desarrollo Limpio. De esta manera, las actividades REDD+ encuentran un sustento operacional en los estatutos de la EAAB, y a la vez, se demuestra que el desarrollo de la estrategia REDD+ es adicional a las funciones que tiene la organización.

La dirección y administración de la EAAB están a cargo de la Junta Directiva y el Gerente General. La Junta Directiva está compuesta por nueve miembros: El Alcalde Mayor de Bogotá, quien preside de manera exclusiva. Cuatro miembros designados por el Alcalde Mayor que deben cumplir con los requisitos de independencia previstos en el Marco Estatutario y el Código de Gobierno de la EAAB. Tres miembros escogidos por el Alcalde Mayor de Bogotá entre los Vocales de Control registrados ante la Alcaldía por los Comités de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios. Un representante del sector laboral organizado, que no podrá ser trabajador activo o pensionado de la EAAB, designado por el Alcalde Mayor de Bogotá. El Gerente General de la EAAB asiste a las sesiones de la Junta Directiva con voz pero sin voto y tomará posesión ante el Alcalde Mayor de Bogotá. Los miembros de la Junta Directiva toman posesión ante el Gerente General.

La Junta Directiva es la encargada de formular, aprobar y hacer seguimiento a las políticas, planes y programas estratégicos o de desarrollo de la EAAB, aprobar el Plan General Estratégico, el Plan de Inversiones y la participación en otras sociedades, entre otras funciones. También debe aprobar y realizar las modificaciones al Marco Estatutario de la EAAB y demás instrumentos de orden corporativo que contengan elementos de gobernabilidad, políticas, sistemas de control interno y gestión del riesgo de la empresa. La Junta debe aprobar el Anteproyecto de Presupuesto de la Empresa para la siguiente vigencia fiscal, evaluar y hacer seguimiento al presupuesto de rentas e ingresos, gastos e inversiones.

La Junta Directiva se reúne de manera ordinaria una vez al mes y puede sesionar en cualquier momento. Las decisiones se toman con el voto favorable de la mayoría de los presentes y sus decisiones se denominan Acuerdos.

El organigrama de la organización se observa la Junta Directiva como máxima instancia de decisión, de la cual se desprende la Gerencia General y posteriormente se encuentra la Secretaría General y las diferentes gerencias, que a su vez tienen direcciones y divisiones. El organigrama se encuentra en el anexo 2. *Organización EAAB*.

A nivel de operación, existe el Comité Corporativo, conformado por los gerentes y algunos directores de la EAAB. Esta instancia se encarga de operativizar toda la planeación que fue aprobada por la Junta Directiva. Esta instancia es la que implementa las políticas y planes institucionales, aprueba la ejecución de los recursos y procesos contractuales. Esta instancia se constituye en el espacio para aprobar las actividades del proyecto REDD+ y avalar el desarrollo de la estrategia del proyecto.

Actores de Sectores Productivos y Organizaciones

Por otra parte, en el contexto colindante a los predios de la EAAB, se desarrollan actividades como agricultura, ganadería, minería, producción de flores, avicultura, entre otros. Teniendo en cuenta los objetivos de conservación de la EAAB, los sectores productivos podrían verse afectados, limitados o condicionados por los programas y proyectos que se desarrollen para alcanzar los objetivos planteados. En este sentido, es necesario considerar direccionar actividades REDD+ que permitan aunar esfuerzos con los agentes y sectores productivos debido a que son potenciales receptores de directrices que las autoridades ambientales o municipales establezcan respecto al cambio del uso del suelo o medidas de control que limiten el desarrollo de las actividades productivas de la región. Estos agentes también pueden verse involucrados en la necesidad de apoyar procesos de conservación en el marco de la responsabilidad social empresarial, compensación ambiental o estrategias de gestión del riesgo, entre otros. Por lo tanto,

El proyecto REDD+ contempla una estrategia integral que abarca múltiples actividades que involucran la participación de actores regionales. Las entidades públicas, privadas o mixtas que hacen presencia en el territorio pueden participar en la implementación de las actividades del proyecto de acuerdo con la naturaleza de las intervenciones. En este sentido, el proyecto REDD+ ofrece un marco de acción que permite la articulación de diferentes actores, programas y fuentes de financiamiento y permite está orientado para plantear esquemas de cooperación efectivos que tengan como fin contribuir a los objetivos del proyecto y beneficiar a las personas y biodiversidad de la región.

5.5. Valores objeto de Conservación

- **Recurso hídrico:** este es el principal recurso natural que se pretende proteger mediante la implementación del proyecto. De acuerdo con el Plan Maestro de Calidad de Agua y los objetivos institucionales de la EAAB, el recurso hídrico es el principal elemento en la operación de la empresa y sostenibilidad de la región. Es fundamental contar con el suministro de agua para más de 11 millones de personas y para mantener el desarrollo agrícola, cultural e industrial de una región fundamental para la economía del país. La protección del recurso hídrico también actúa como una sombrilla, pues para asegurar su protección deben implementarse actividades que también benefician la biodiversidad regional y la oferta de múltiples servicios ecosistémicos de alto valor para la región y el país. La protección y uso sostenible de las áreas estratégicas para la regulación hídrica son la base para proponer un esquema de intervención integral en el marco del proyecto, teniendo en cuenta las principales presiones y amenazas identificadas. De esta manera, el proyecto gira entorno a la protección de este recurso natural y asegurar su disponibilidad en el corto y largo plazo.

5.6. Región de Referencia para la estimación de línea base

Para definir la Región de Referencia se desarrollaron una serie de pasos para asegurar el cumplimiento de los requisitos y principios conservadores definidos en las metodologías aplicadas. El primer paso para definir la región de referencia consistió en identificar áreas de bosque y áreas de páramos ubicadas en las zonas continuas a los predios de la EAAB. A partir de información oficial del SMBYC, la delimitación de los páramos propuesta por el IAVH y las coberturas de la tierra reportadas por el IDEAM, se analizó el contexto social, ambiental y la identificación de las coberturas similares dentro y fuera de los predios de la EAAB.

A partir de una combinación de información geoespaciales basadas en las microcuencas hidrográficas, límites administrativos, características físicas y sociales, se definió un área

dentro de la cual se fijaron posteriormente los límites de la región de referencia. La región de referencia incluye la totalidad de los predios de la EAAB y sus zonas circundantes, garantizando así que se presentan las mismas figuras de ordenamiento territorial, se comparten las mismas vías de acceso, están en las mismas microcuencas hidrográficas y los agentes y motores de deforestación son los mismos, garantizando así que se presenta interés y posibilidad de acceso al área de proyecto por parte de los agentes de deforestación. Los límites de la región de referencia engloban un área con los mismos sistemas de administración, normatividad aplicable, estructura social y prácticas socioeconómicas que el área del proyecto. Finalmente, para determinar los límites definitivos de la región de referencia se evaluaron las características biofísicas como la pendiente, la elevación, los usos del suelo, la precipitación y la temperatura, y se ajustaron los límites dejando solo las áreas que cumplieran con las mismas condiciones a las que se observan en el área del Proyecto. Es importante mencionar que se excluyeron todas las zonas que tienen licencia para cambiar el uso del suelo como lo son los títulos mineros. De esta manera, los parámetros de similitud entre la región de referencia y el área de proyecto incluyen: i) agentes y motores de la deforestación, ii) acceso al área, iii) tenencia de la tierra, iv) usos de la tierra post-deforestación, v) bosque y ecosistemas actuales, vi) contexto político, vii) normativa aplicable, y viii) características biofísicas.

De acuerdo con los análisis multitemporales realizados entre los años 2000, 2005, 2010 y 2018, basados en la información oficial del SMBYC, los cambios históricos observados en la cobertura de bosque en la región de referencia son los siguientes: en el año 2000 se identificaron 23.801 hectáreas (ha), las cuales pasaron a ser 16.688 ha en 2018, lo cual equivale a una pérdida de 7.112 ha en un lapso de 18 años y una tasa de deforestación de 1,66% anual. El análisis multitemporal de las coberturas vegetales naturales de páramo se realizó usando información oficial de las coberturas de la tierra con la metodología *Corine Land Cover* (CLC) publicada por el IDEAM de los años 2002, 2009 y 2018. Los resultados observados señalaron que en el año 2002 existían 74.969 ha de coberturas vegetales naturales de páramo, de las cuales permanecían estables 68.489 ha en el año 2018, indicando una pérdida total de 6.479 ha y una tasa anual de cambio de uso del suelo equivalente a 0,56% (ver carpeta *Mapas*, archivo *GDB.dbx*; ver carpeta *Cálculos emisiones*, archivo *Cálculos_Línea Base Bosques, páramo y restauración 21032023.xlsx*).

Respecto a la tendencia de deforestación y cambio de uso del suelo en la región analizada, es importante mencionar que a partir del año 2016 se observó un incremento en la tendencia de cambio anual que estaba por encima del promedio histórico. Esta situación está asociada principalmente a las circunstancias nacionales que se generaron como producto de la firma de los Acuerdos de Paz. Las circunstancias señaladas por el MADS-IDEAM (2019) resaltan la ausencia de control gubernamental en las zonas afectadas por el conflicto histórico, la especulación con la titulación de tierras y las expectativas de venta de la tierra y sus mejoras, entre otros. Esto generó una mayor pérdida de bosque y coberturas

naturales de páramo después del 2016, afectando así la estabilidad de estas coberturas en la región del proyecto.

En los siguientes mapas se pueden observar la ubicación y límites de la región de referencia y se describen sus características biofísicas.

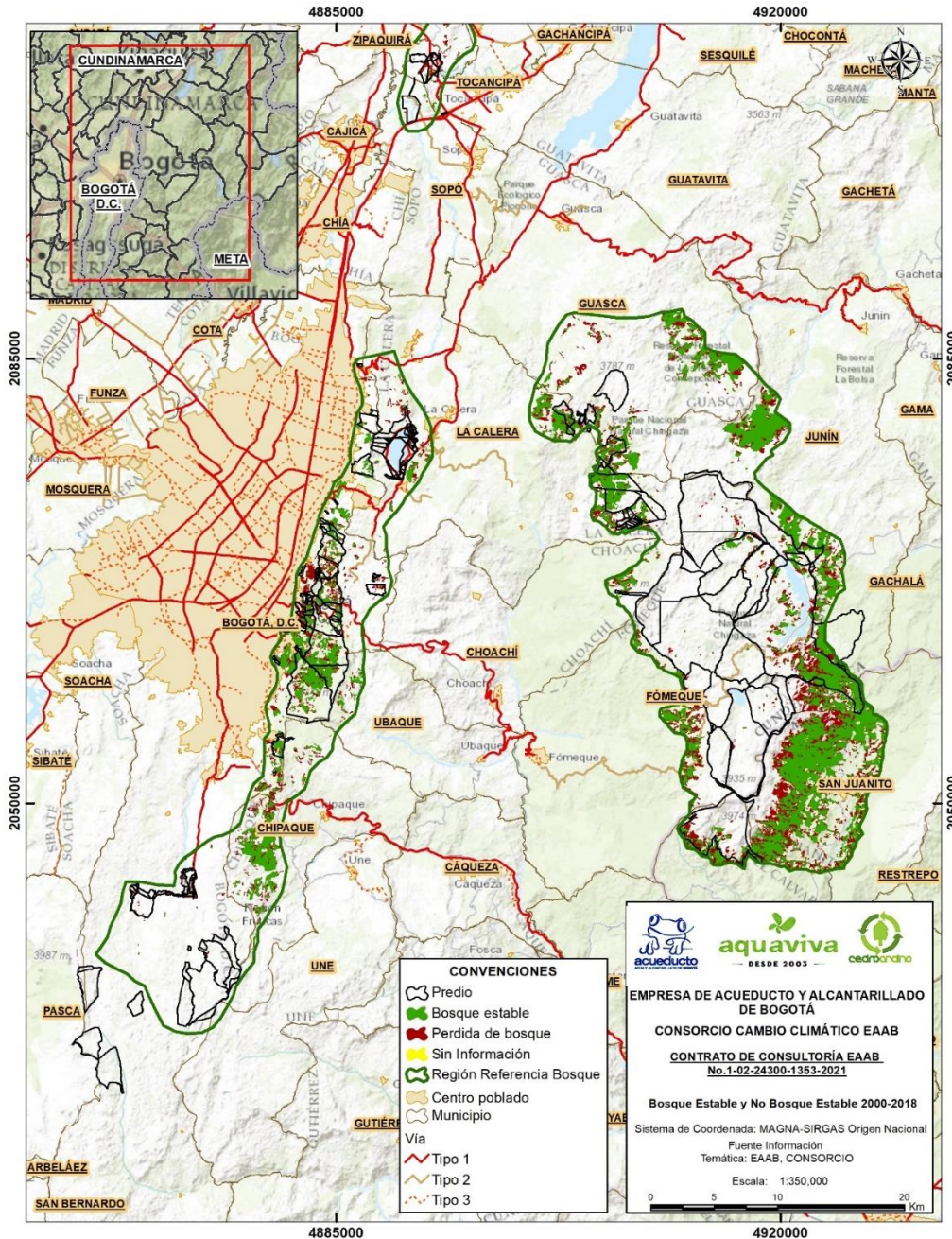


Figura 11. Ubicación espacial de la zona de proyecto y de la región de referencia de bosques 2000-2018.

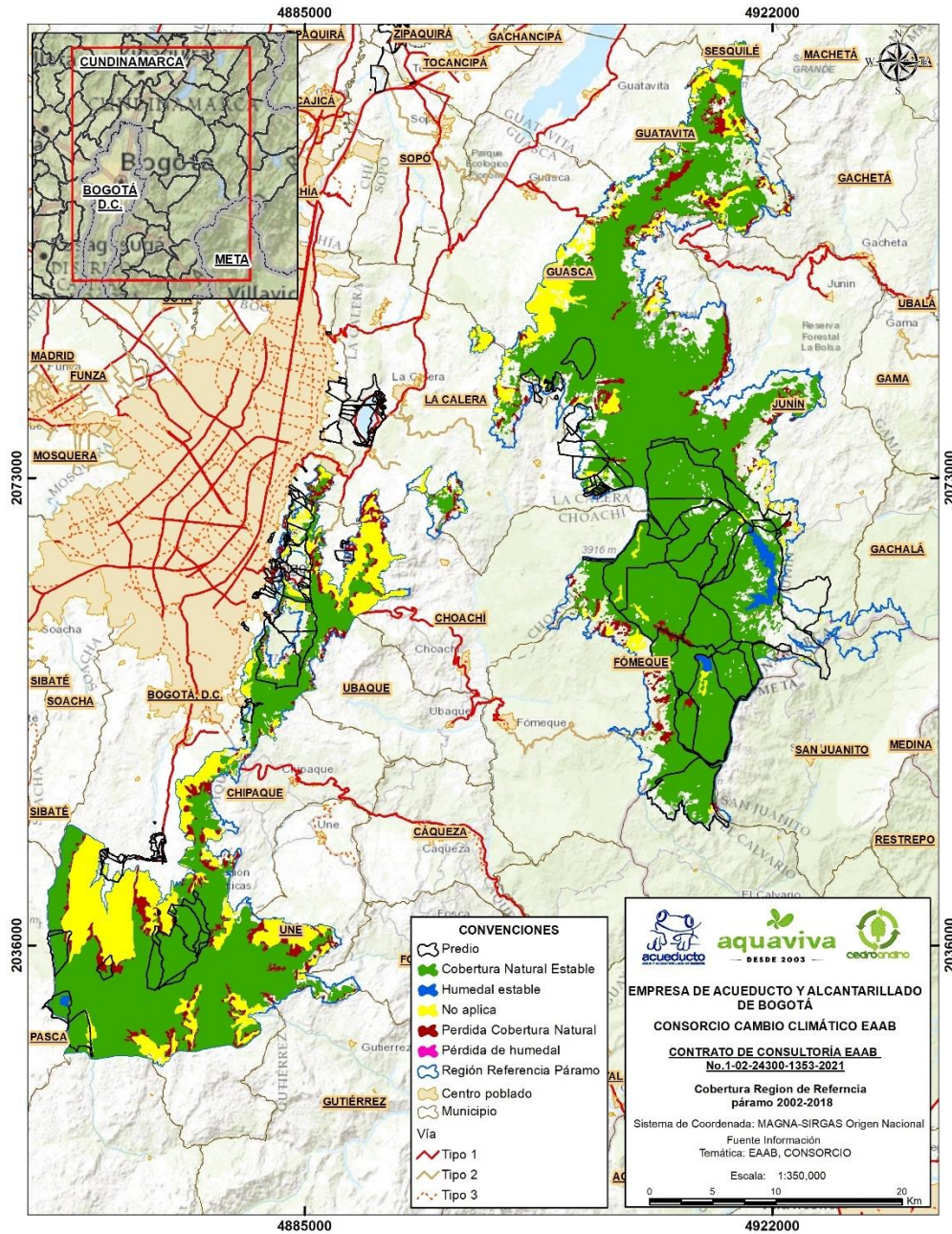


Figura 12. Ubicación espacial de la zona de proyecto y de la región de referencia de coberturas de páramos 2002-2018.

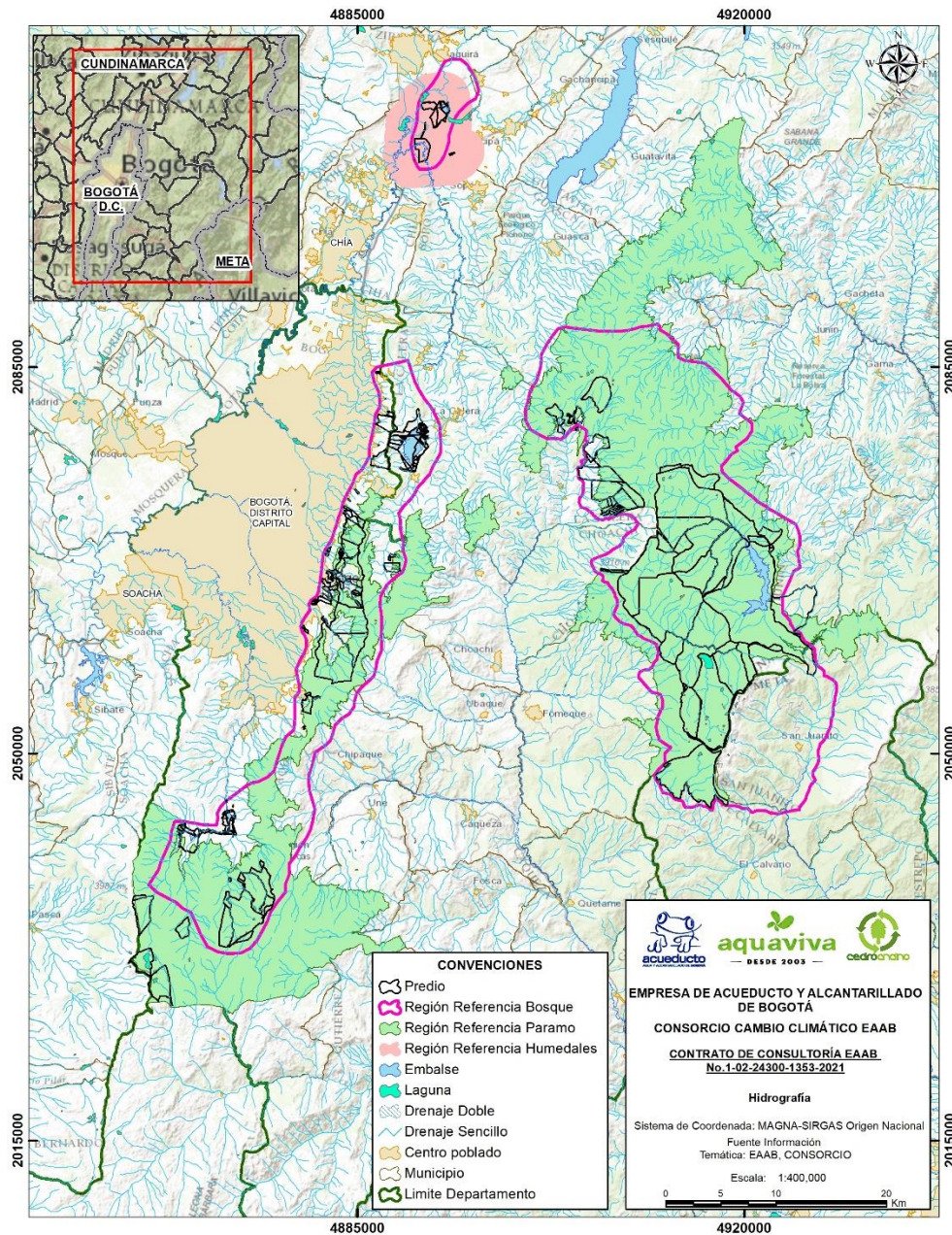


Figura 13. Región de referencia de bosque, de páramos y la zona de proyecto.

TEMPERATURA:

La temperatura es una magnitud física que caracteriza el movimiento aleatorio medio de las moléculas en un cuerpo físico (IDEAM). Se evidencia que en el ajuste y actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Bogotá (POMCA Río Bogotá, 2017), la temperatura media varía de acuerdo con la elevación de cada sector.

Se destaca que la temperatura media presenta valores con poca variación durante el año de 12 y 15°C, en elevaciones localizadas en los cerros orientales o hacia la cuenca alta del río Tunjuelo se observan temperaturas que alcanzan valores medios de 6°C.

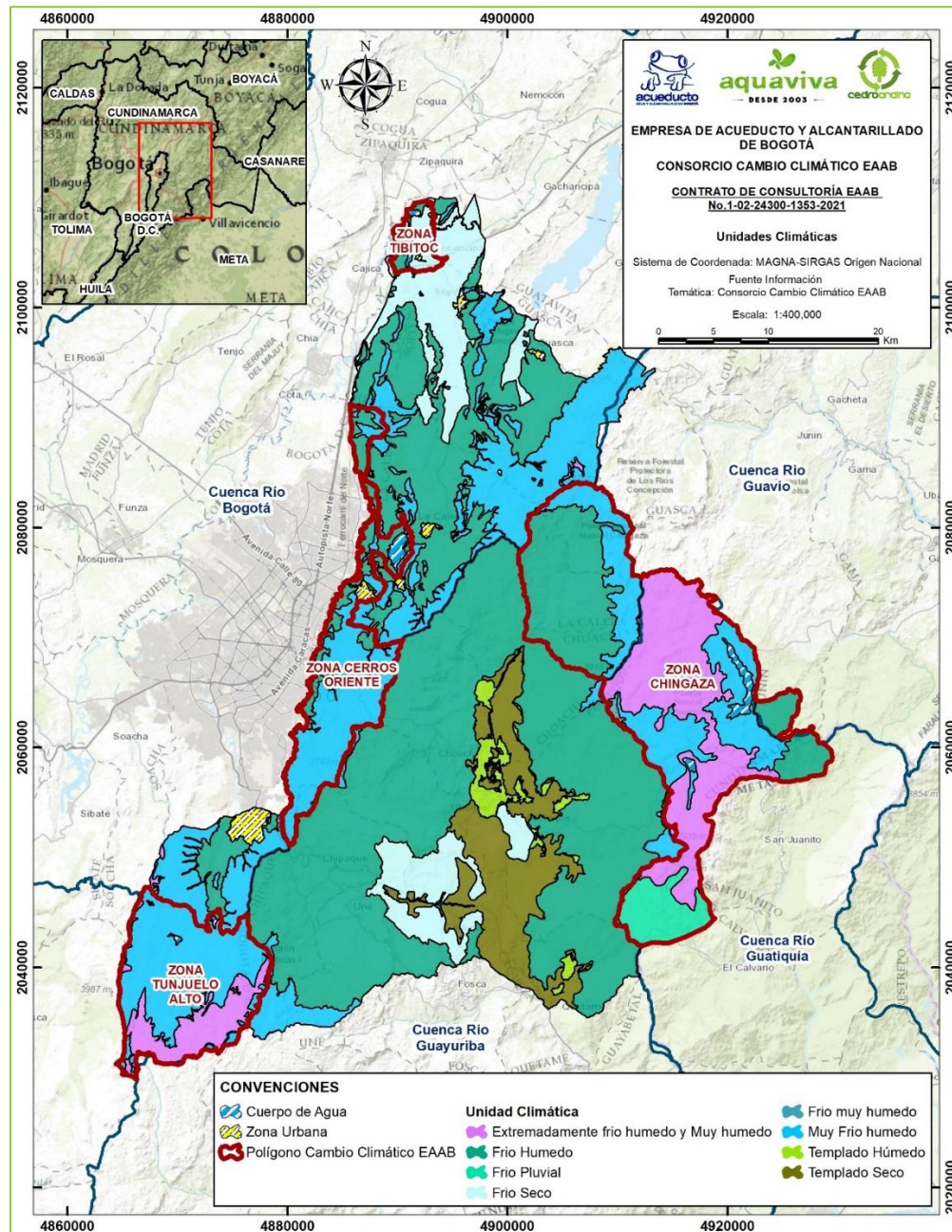


Figura 14. Unidades climáticas en los límites del proyecto.

Fuente: Consorcio cambio climático, 2022

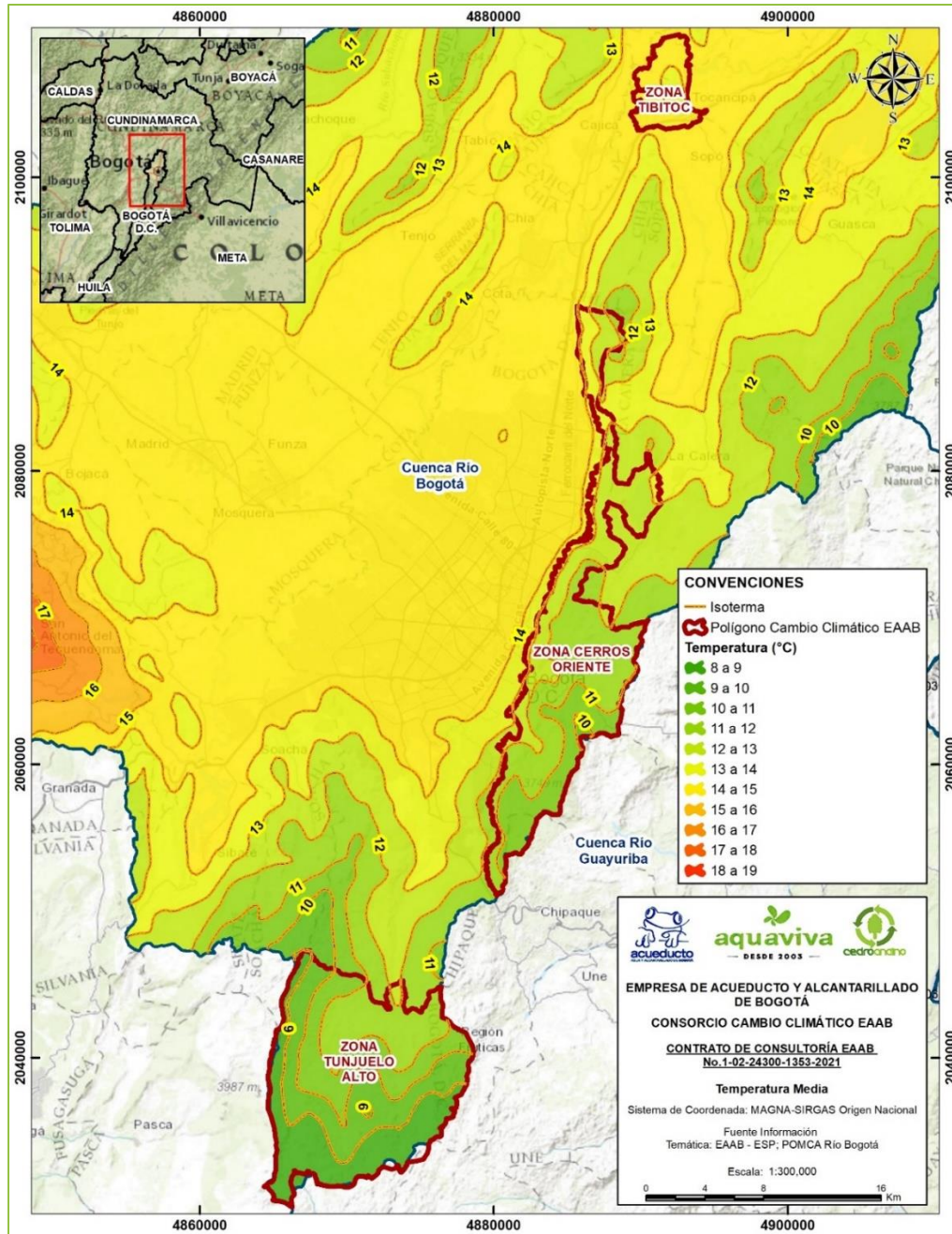


Figura 15. Registro de la temperatura media en las Zonas de Tunjuelo Alto y Cerros Orientales.
Fuente: POMCA Río Bogotá 2017, adaptado por el Consorcio cambio climático EAAB.

Para las cuatro zonas se observan temperaturas bajas de montaña entre 8 y 15 °C aproximadamente, para la Zona de Tibitoc en la Sabana de Bogotá, se observan temperaturas que varían entre 13 y 15°C; la Zona de los Cerros Orientales la temperatura varía entre 9 y 15°C, las temperaturas más bajas se registran en el municipio de Choachí y

la ciudad de Bogotá mientras que las temperaturas que alcanzan los 15°C se registraron en el municipio de Chía. En la Zona de Tunjuelo Alto la temperatura varía entre 8 a 13°C, esta variación se evidencia en la ciudad de Bogotá y en los municipios aledaños como Chipaque, Une y Gutiérrez.

Con respecto a la Zona de Chingaza, se evidencia en el POMCA del Río Bogotá variaciones en la temperatura entre 9 a 11°C en los municipios de Guasca y La Calera. Por otro lado, y conforme a la actualización del POMCA Río Guayuriba se evidencia en la cuenca alta (específicamente los municipios de La Calera, Guasca, Choachí, Junín y Fomeque) que el comportamiento de la temperatura varía entre 8 a 15°C.
).

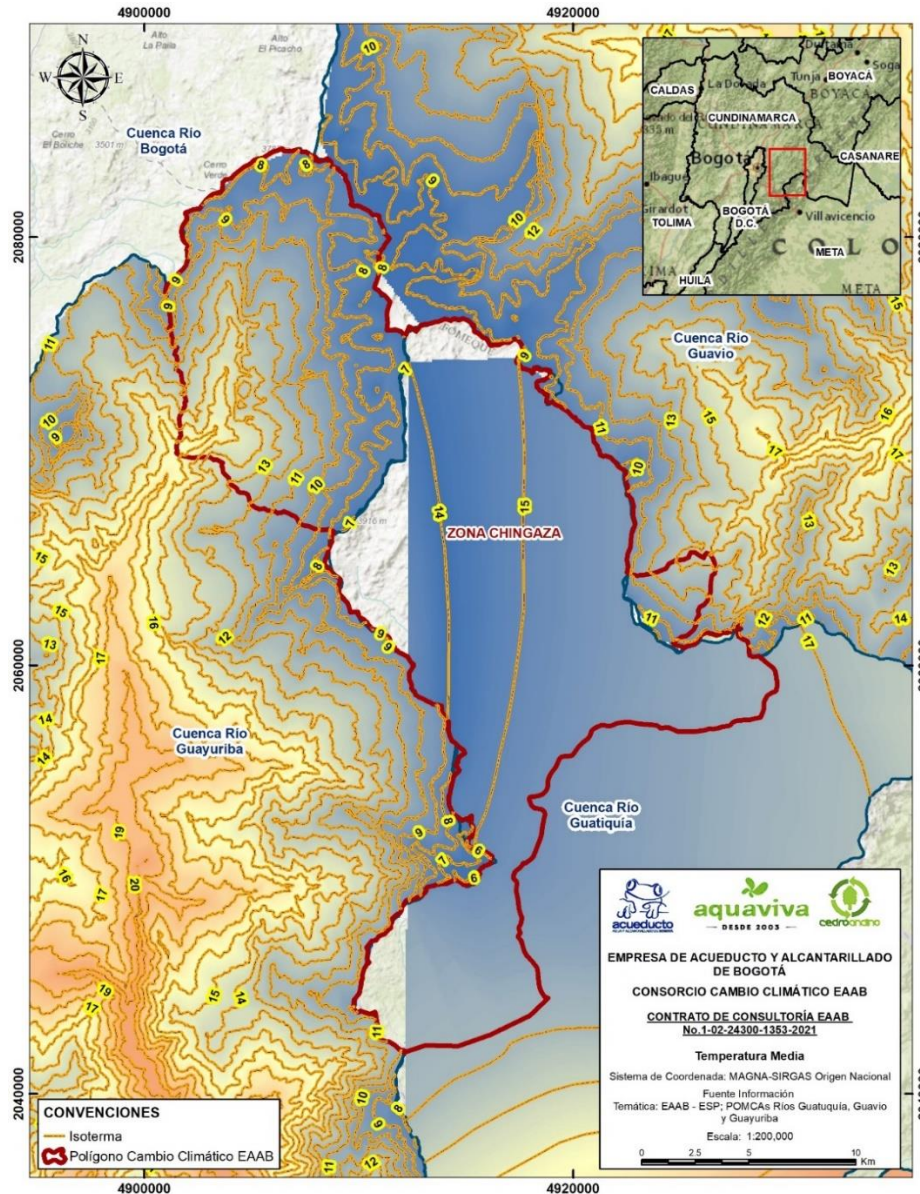


Figura 16. Registro de la temperatura media en la Zona Chingaza.

Fuente: POMCAs Río Guayuriba, Río Guatiquía y Guavio, adaptado por el Consorcio Cambio Climático EAAB

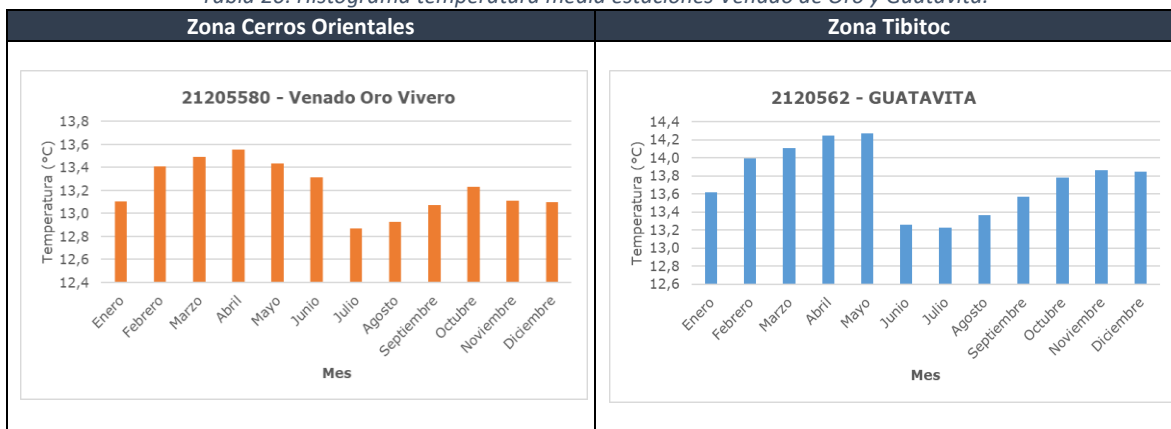
En cuanto al reporte del POMCA del Río Guatiquía se evidencia que para la Zona de Chingaza el registro de la temperatura media oscila entre los 13 a los 17°C, estos datos presentan un valor similar a los reportados en el POMCA del Río Guavio, donde la temperatura varía entre 10 a 14°C.

Con respecto al comportamiento de la temperatura media en el tiempo se presenta a continuación los histogramas de aquellas estaciones meteorológicas más cercanas en cada una de las zonas objeto de estudio.

Las siguientes tablas presentan los histogramas de las estaciones Venado de Oro y Guatavita donde se ilustra el registro de la temperatura media mensual, principalmente se evidencia un comportamiento bimodal para esta variable siendo similar para la Zona de Cerros Orientales y la Zona de Tibitoc respectivamente. En el histograma de la estación Venado de Oro se observa que los registros de las temperaturas medias mayores se tienen en los meses de abril y octubre mientras que los meses de enero y julio reportan las temperaturas medias mensuales más bajas. Con respecto a la estación de Guatavita los valores más altos se reportan en los meses de junio y noviembre y los más bajos en los meses de julio y diciembre.

En relación con las estaciones Doña Juana y Chingaza se evidencian comportamientos diferentes; mientras que la estación Doña Juana en la Zona Tunjuelo Alto se evidencia un comportamiento bimodal, la estación Chingaza (en la Zona Chingaza respectivamente) presenta un comportamiento más homogéneo con un promedio de 9,7°C donde el mes de abril registro los mayores valores (10,6°C) y el mes de enero el menor valor (8,8°C). Los meses con las temperaturas medias mayores en la estación Doña Juana son junio y noviembre y las temperaturas medias mensuales más bajas se evidencian en julio y diciembre.

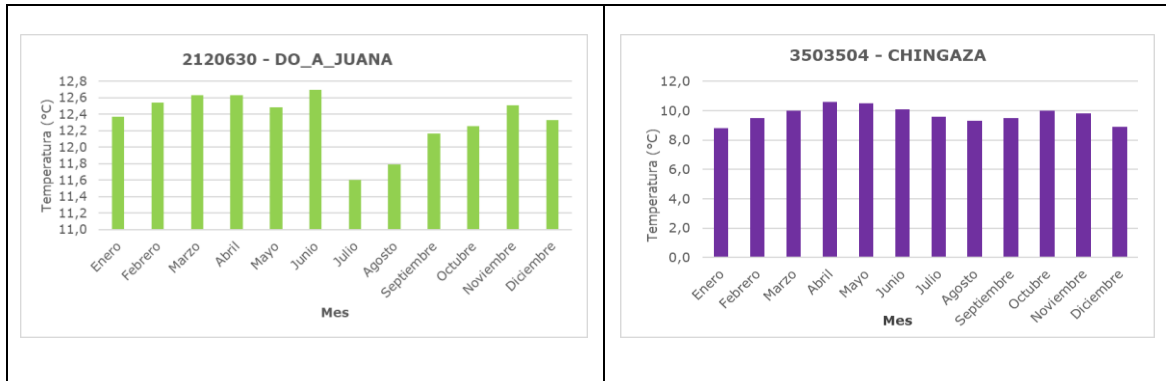
Tabla 20. Histograma temperatura media estaciones Venado de Oro y Guatavita.



Fuente: POMCA Río Bogotá, adaptado por el Consorcio Cambio Climático EAAB

Tabla 21. Histograma temperatura media estaciones Doña Juana y Chingaza.

Zona Tunjuelo Alto	Zona Chingaza
--------------------	---------------



Fuente: POMCA Río Bogotá y POMCA Río Guatiquía, adaptado por el Consorcio Cambio Climático EAAB

Con respecto a la temperatura mínima y máxima, el análisis del POMCA del Río Bogotá, se concluyó lo siguiente:

Temperatura mínima: la variación de la temperatura mínima dentro de la cuenca del Río Bogotá se da a lo largo del año y se presentan valores de temperatura mínima menores a 1 °C principalmente en los meses de enero y febrero ubicándose en la cuenca media; la temperatura mínima aumenta gradualmente hasta el mes de mayo, donde se presenta la mayor magnitud de temperatura mínima en todo el año, en este caso las cuencas alta y media en la mayoría de la superficie registran valores de temperatura mínima entre 5 y 10 °C y valores entre 18 y 23 °C en la cuenca baja. A partir de junio disminuye nuevamente la temperatura mínima de forma menso-acelerada hasta llegar al mes de enero nuevamente (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017).

Temperatura máxima: los meses con mayores valores de temperatura máxima en la cuenca baja son los de julio a septiembre en estos mismos meses la mayor parte de las cuencas media y alta de forma inversa registran temperaturas máximas bajas, entre 15 y 20 °C. Se produce un ligero descenso en los meses de octubre y noviembre en la cuenca baja, mientras en las cuencas media y baja se incrementa la temperatura máxima, este comportamiento se mantiene hasta el mes de enero. A partir de febrero se incrementa la temperatura máxima en toda la cuenca, con respecto a sus meses precedentes y las cuencas media y alta registran temperaturas máximas entre 20 y 25 °C. Para los meses de abril a junio se produce un descenso gradual en la temperatura hasta el mes de junio (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017).

PRECIPITACIÓN:

La precipitación es una variable meteorológica que presenta gran variabilidad espacial y temporal. El departamento de Cundinamarca presenta un patrón muy variado en cuanto a volúmenes de lluvia se refiere. El núcleo de menores lluvias ocupa la franja central,

correspondiente a la Sabana de Bogotá, con cantidades anuales menores a los 1000 mm (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014).

Para el análisis de la precipitación total anual, en la actualización del POMCA del Río Bogotá fueron seleccionadas 88 estaciones climatológicas cuya distribución espacial cubre gran parte de las cuatro (4) zonas que se relacionan con el área de proyecto y la región de referencia (ver siguiente Figura). Los análisis adicionalmente incluyen registros distribuidos y registrados dentro y en cercanía de la Cuenca del río Bogotá.

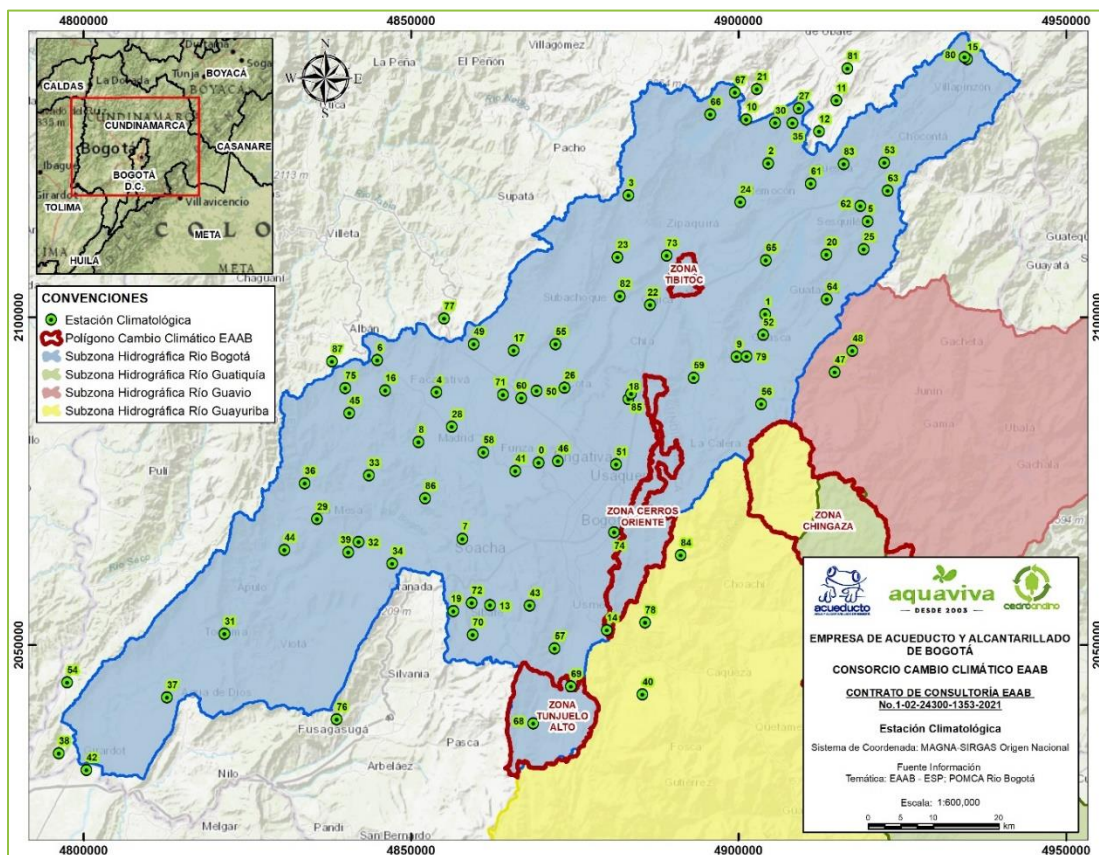


Figura 17. Distribución de las estaciones de precipitación en la región del proyecto.

Fuente: POMCA Río Bogotá 2017, adaptado por el Consorcio cambio climático EAAB

Con respecto a la distribución espacial, las mayores concentraciones de precipitación se evidencian en tres zonas: inicialmente en la Zona de los Cerros Orientales donde se alcanzan valores máximos de 1250 a 1300 mm al año, esto se observa principalmente en el municipio de Choachí y de allí la precipitación disminuye gradualmente hasta alcanzar valores entre 800 a 850 mm al año en la ciudad de Bogotá y municipios aledaños como Chía y Sopó; con respecto a la Zona de Tunjuelo Alto los valores de precipitación se evidencian entre 750 a 1050 mm al año especialmente en la ciudad de Bogotá, y este valor asciende hasta los 1100 a 1200 mm en el municipio de Chicaque.

La tercera zona que registra las mayores concentraciones en la precipitación corresponde a la Zona Chingaza. De acuerdo con los datos registrados en el POMCA del Río Bogotá para esta zona se evidencian valores entre 1150 a 1200 mm al año y este asciende entre 1250 a 1300 mm al año, específicamente en el municipio de Guasca. Dichos valores también son registrados en la actualización del POMCA Río Guayuriba donde se alcanzan niveles entre los 1200 a 2000 mm al año, 2000 a 3000 mm al año y su valor máximo de 3200 mm al año (ver siguiente Figura).

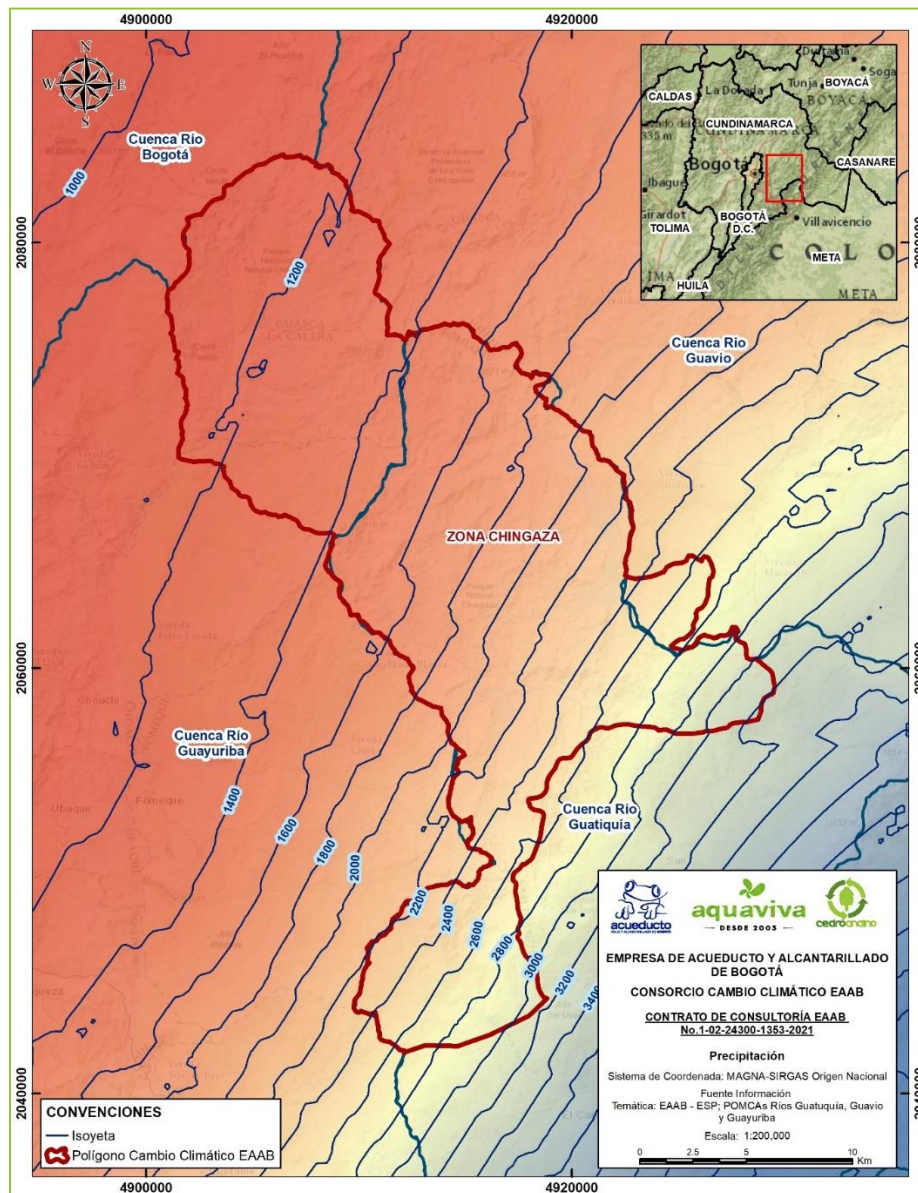


Figura 18. Registro de la precipitación Zona Chingaza.

Fuente: POMCA Río Guayuriba 2018, adaptado por el Consorcio cambio climático EAAB

Por último, la Zona de Tibitoc registra concentraciones menores en la precipitación en comparación con las tres zonas mencionadas anteriormente, ya que la precipitación anual varía entre 700 a 750 mm y 800 a 850 mm al año, esta última variación especialmente en el municipio de Zipaquirá. La siguiente figura presenta la distribución espacial de la precipitación en las tres zonas mencionadas.

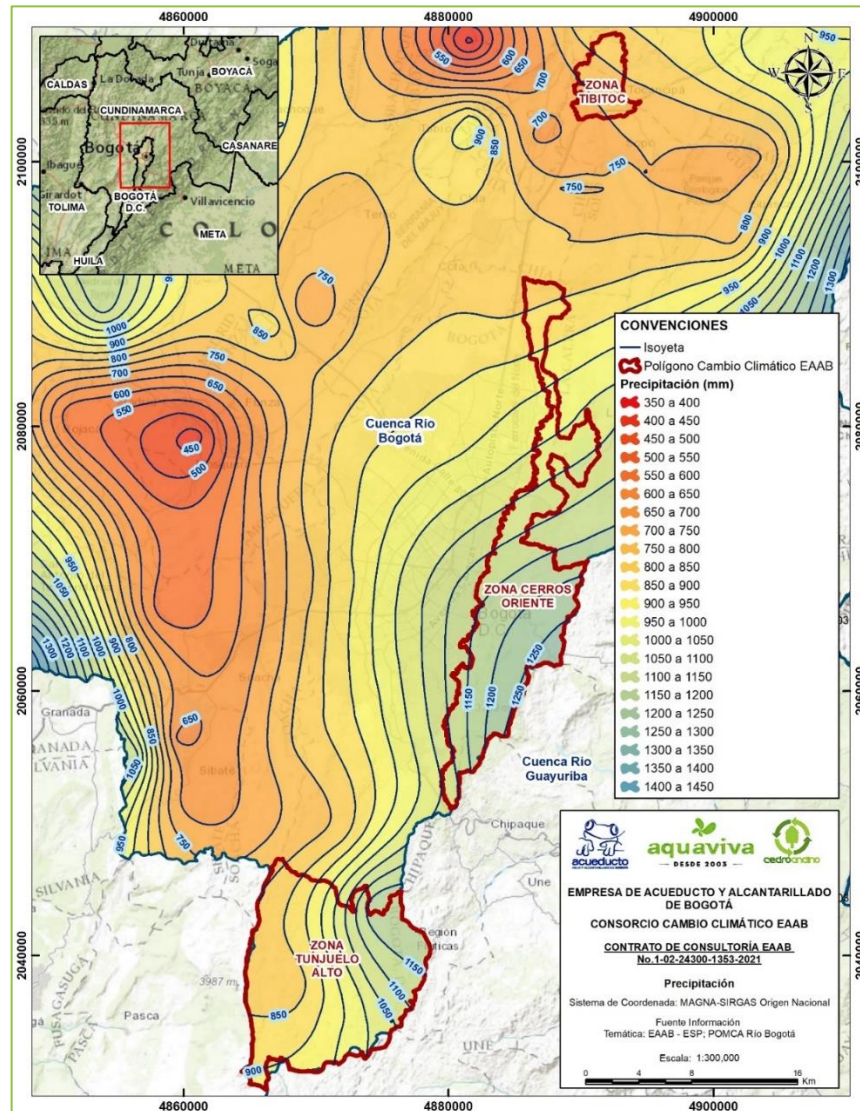


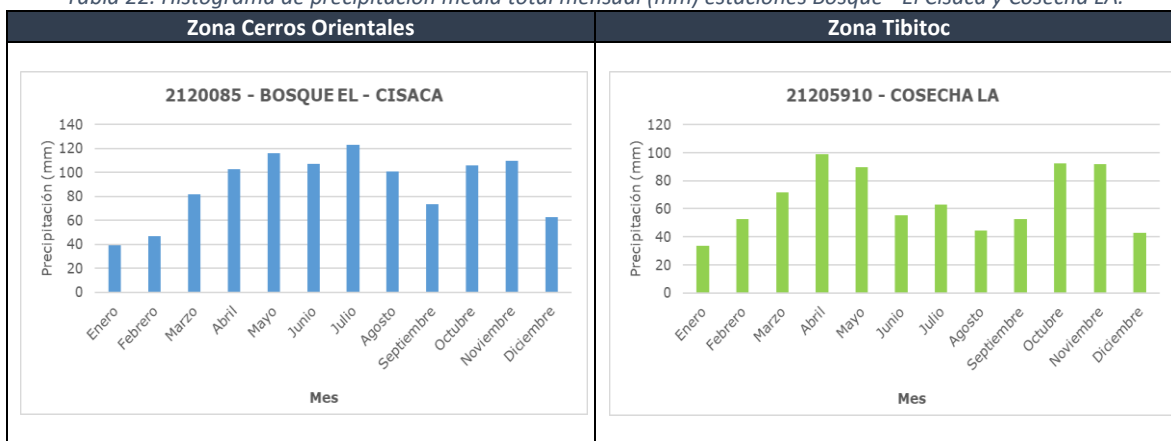
Figura 19. Registro de la precipitación total anual en la región occidental del proyecto.
Fuente: POMCA Río Bogotá 2019, adaptado por el Consorcio cambio climático EAAB

Con respecto al comportamiento de la precipitación en el tiempo se presenta a continuación los histogramas de aquellas estaciones meteorológicas más cercanas en cada una de las zonas objeto de estudio.

La siguiente tabla presenta la frecuencia de ocurrencia de la precipitación media mensual de las estaciones Bosque El – Cisaca y Cosecha La, donde se evidencia un comportamiento bimodal. Los registros de precipitación más altos en la estación Bosque El -Cisaca en la Zona Cerros Orientales, se evidencia en los meses de mayo y julio, mientras que los registros más altos en la estación Cosecha La en la Zona Tibitoc, se presentan en los meses de abril y octubre. Por otro lado, se presentan registros de precipitación bajos en los meses de enero, febrero y diciembre en la estación Bosque El – Cisaca y los registros más bajos para la estación Cosecha La se presentan en los meses de enero, agosto y diciembre.

Con relación a las estaciones ESC La Unión y Chingaza se evidencian comportamientos diferentes; mientras que la estación ESC La Unión en la Zona Tunjuelo Alto se evidencia un comportamiento bimodal, en la estación Chingaza (en la Zona Chingaza respectivamente) la precipitación de la zona sigue una distribución unimodal, tal como se observa en la tabla respectiva, con un período más lluvioso en el mes de abril a agosto y otro relativamente seco en el mes de enero, febrero, marzo y diciembre. Para la estación ESC La Unión los meses de enero, febrero y diciembre presentan los registros más bajos de lluvias mientras que los meses de mayo y abril registran los valores más altos.

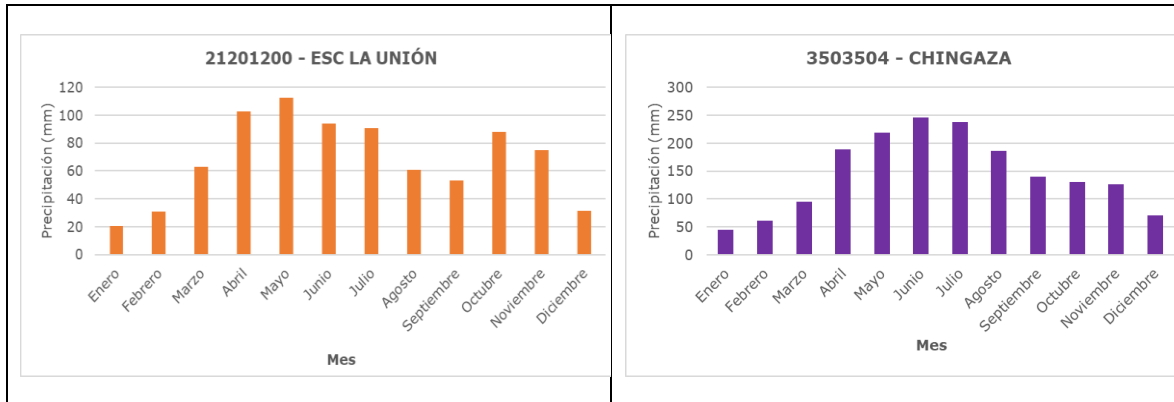
Tabla 22. Histograma de precipitación media total mensual (mm) estaciones Bosque - El Cisaca y Cosecha LA.



Fuente: POMCA Río Bogotá, adaptado por el Consorcio Cambio Climático EAAB

Tabla 23. Histograma de precipitación media total mensual (mm) estaciones ESC La Unión y Chingaza.





Fuente: POMCA Río Bogotá y POMCA Río Guatiquía, adaptado por el Consorcio Cambio Climático EAAB

HIDROGRAFÍA:

La región de referencia y el área de proyecto se distribuyen en cuatro zonas que están asociadas a diferentes cuencas hidrográficas. Para garantizar que el acceso y las redes de ríos son similares entre el proyecto y la región de referencia, se incluyeron todos los predios de la EAAB dentro de la región de referencia, así como áreas aledañas a los mismos.

La zona de Tibitoc se encuentra ubicada en la cuenca del Río Bogotá, microcuencas sector Siga Tibitoc, Río Teusacá y Sector Tibitoc Soacha. Dentro de las principales fuentes de agua superficial que se encuentran en la zona están el Río Bogotá y el Río Teusacá. En la siguiente figura se presenta la red hidrográfica de la zona Tibitoc.

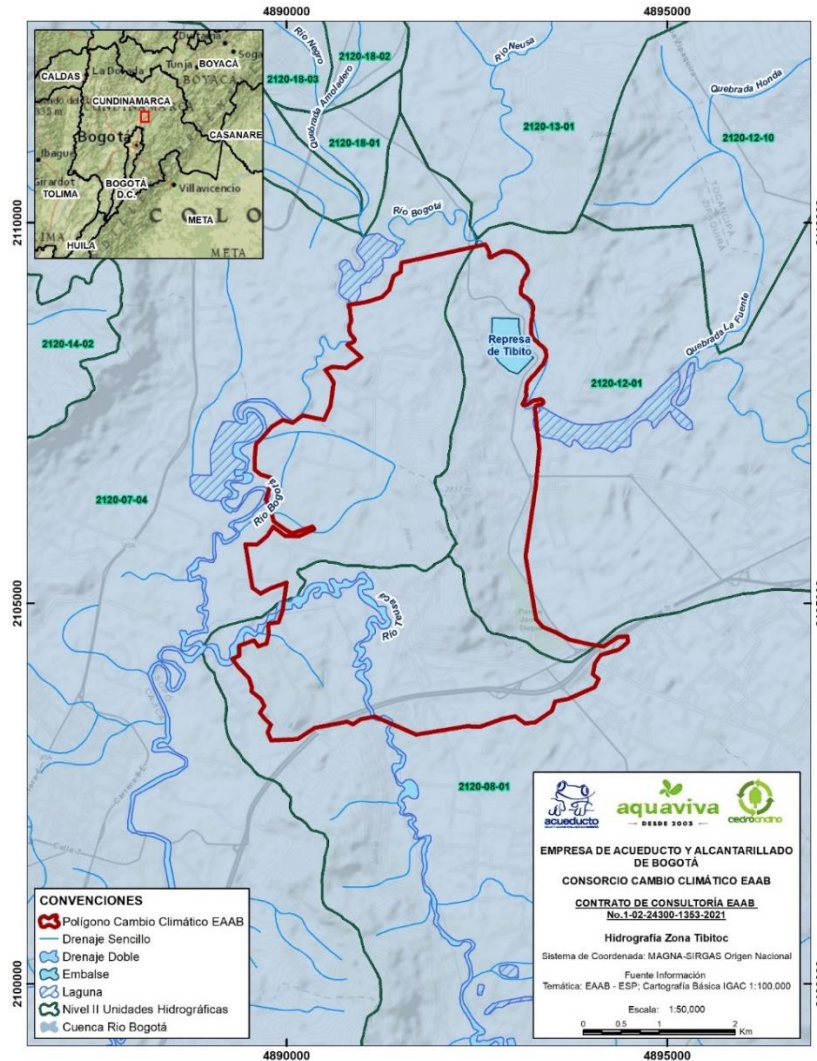


Figura 20. Red hidrográfica de la zona Tibitoc.

La zona de los Cerros Orientales se encuentra ubicada en la cuenca del Río Bogotá, microcuencas del Río Tunjuelo, microcuenca sector Tibitoc – Soacha y Río Teusacá. Dentro de las principales fuentes de agua superficial que se destacan en la zona están La Quebrada de Fucha, Quebrada Yomasa, Río San Cristóbal, Río Palo Blanco, Río Teusacá, Río San Francisco, Quebrada El Arzobispo, Quebrada Las Delicias, Quebrada la Vieja, Quebrada de Rosales, Quebrada el Chico, Quebrada La Chorrera y El Embalse San Rafael. En la figura a continuación se presenta la red hidrográfica de la zona Cerros Oriente.

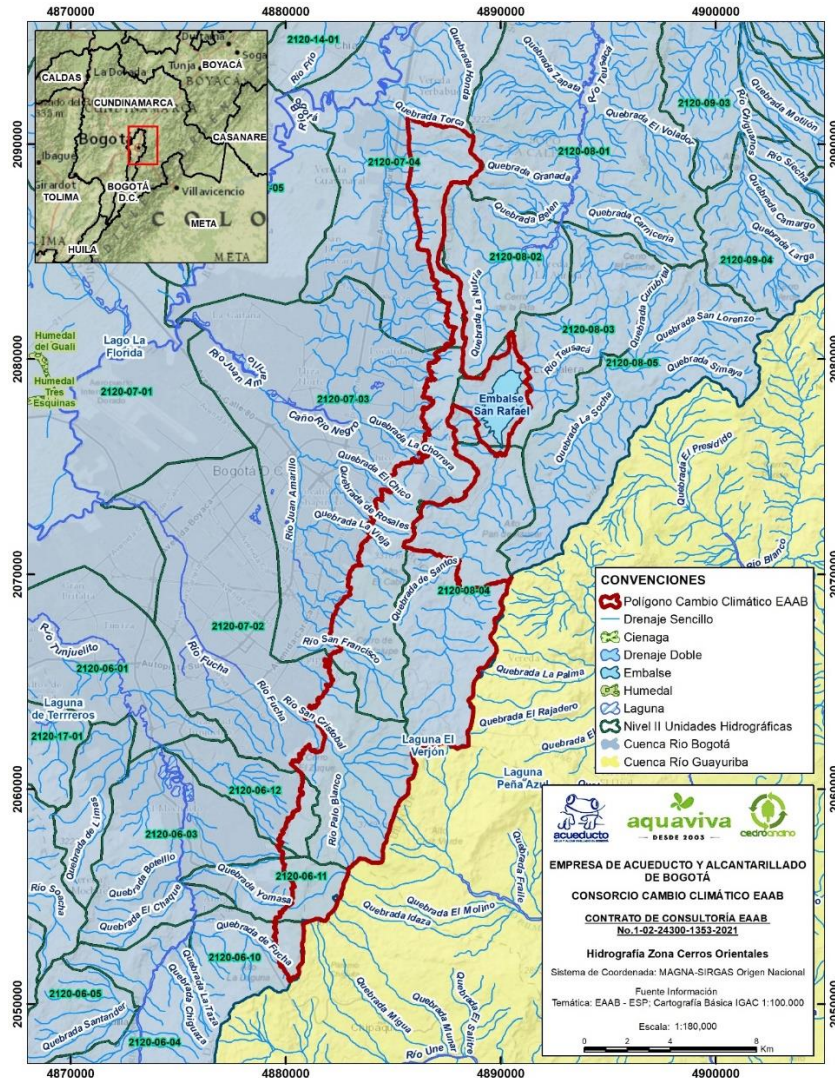


Figura 21. Red hidrográfica de la zona Cerros Oriente.

En la zona de Tunjuelo Alto se asocia principalmente la cuenca del Río Bogotá, microcuenca del Río Tunjuelo y en una pequeña proporción en la cuenca del Río Guayuriba. Dentro de las principales fuentes de agua superficial que se encuentran en el área de interés están El Río Chisacá, El Río Mugroso, El Río Curubital, Quebrada las Guaduas, Quebradas Piedras Gordas, El Embalse Chisacá y la Represa La Regadera. En la figura que se observa a continuación se presenta la red hidrográfica de la zona Tunjuelo Alto.

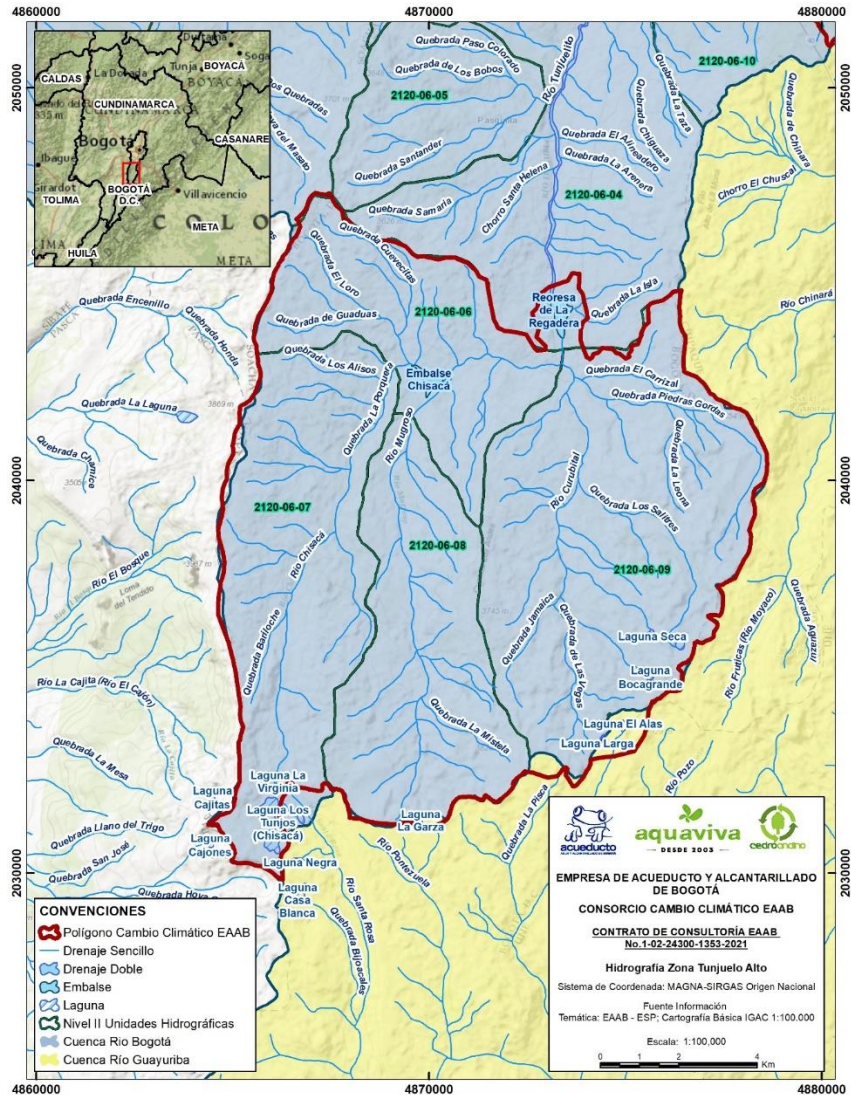


Figura 22. Red hidrográfica de la zona Tunjuelo Alto.

En la zona de Chingaza se encuentran ubicadas tres zonas hidrográficas: la cuenca del Río Guayuriba, La cuenca del Río Guavio y la cuenca del Río Guatiquía. En la siguiente figura se observa la red hidrográfica de la zona Chingaza.

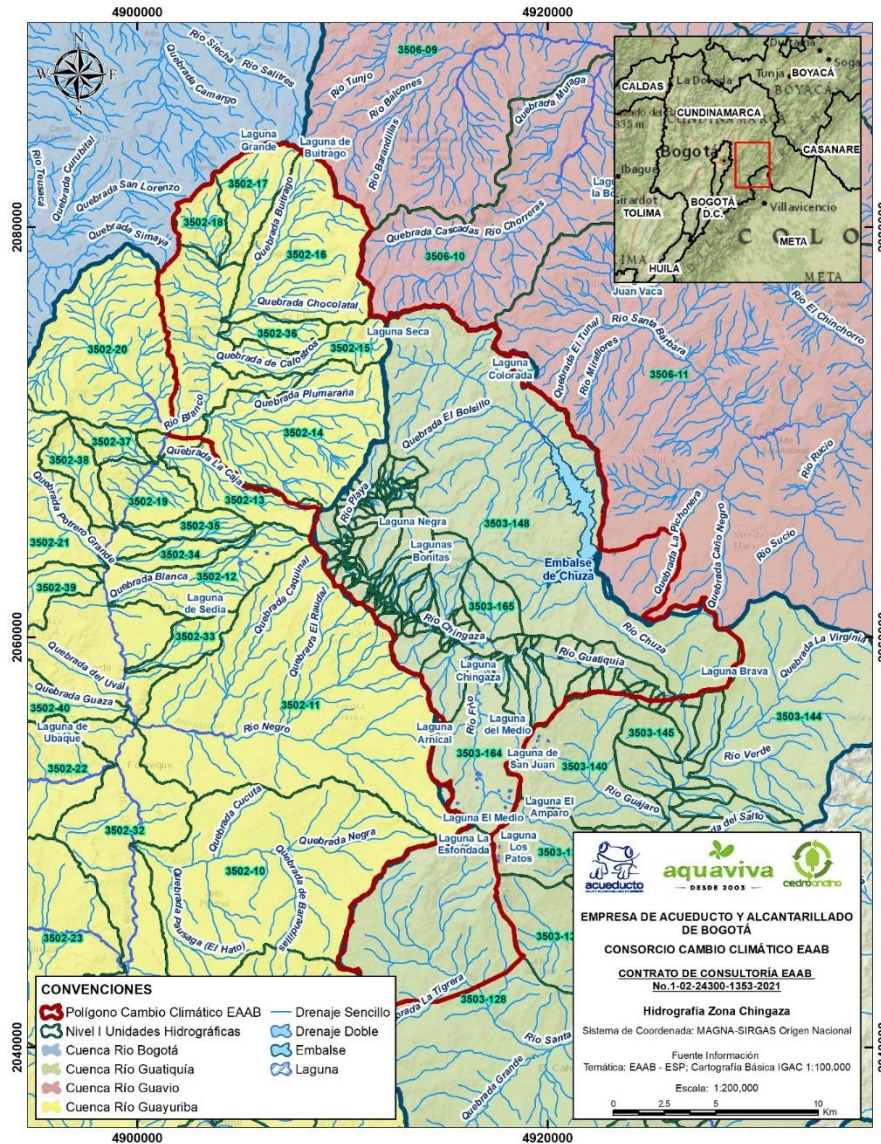


Figura 23. Red hidrológica de la zona de Chingaza.

SUELOS:

La caracterización edáfica del área de proyecto y la región de referencia se consolidó a partir de la información secundaria disponible proveniente de los POMCAS de los ríos Bogotá, Guatiquía Guayuriba y Guavio a escala 1:25.000. En estos estudios, los suelos se caracterizan a partir de la geomorfología con enfoque pedológico de (ZINCK A. , 1.987). Para la caracterización del componente suelos se destaca la información contenida en el POMCA del río Bogotá a escala 1:25.000 y en la cual se sintetizan y se correlacionan estudios de suelos tales como: Levantamiento Semidetallado de Suelos en las zonas de influencia de los Páramos de Colombia, distrito de páramos Cundinamarca (IGAC, 2015); Levantamiento

Semidetallado de Suelos en las zonas de influencia de los Humedales (IGAC, 2016); Levantamiento Detallado de Suelos en las áreas Planas de 14 municipios de la Sabana de Bogotá (IGAC, 2012); Levantamiento Detallado de Suelos en áreas planas situadas al norte de Bogotá en una extensión de 1.600 hectáreas Borde Norte (IGAC, 2011). Es la información más detallada existente para el área de interés.

Las relaciones entre geoformas y los suelos son estrechas y mutuas ya que son componentes esenciales de la epidermis de la tierra (TRICART, 1.972). Geoformas y suelos presentan una estrecha relación y esto se ve manifiesto en los estudios de suelos del IGAC, en donde la geomorfología es el marco para realizar la caracterización de los suelos. (ZINCK A., 2.012)

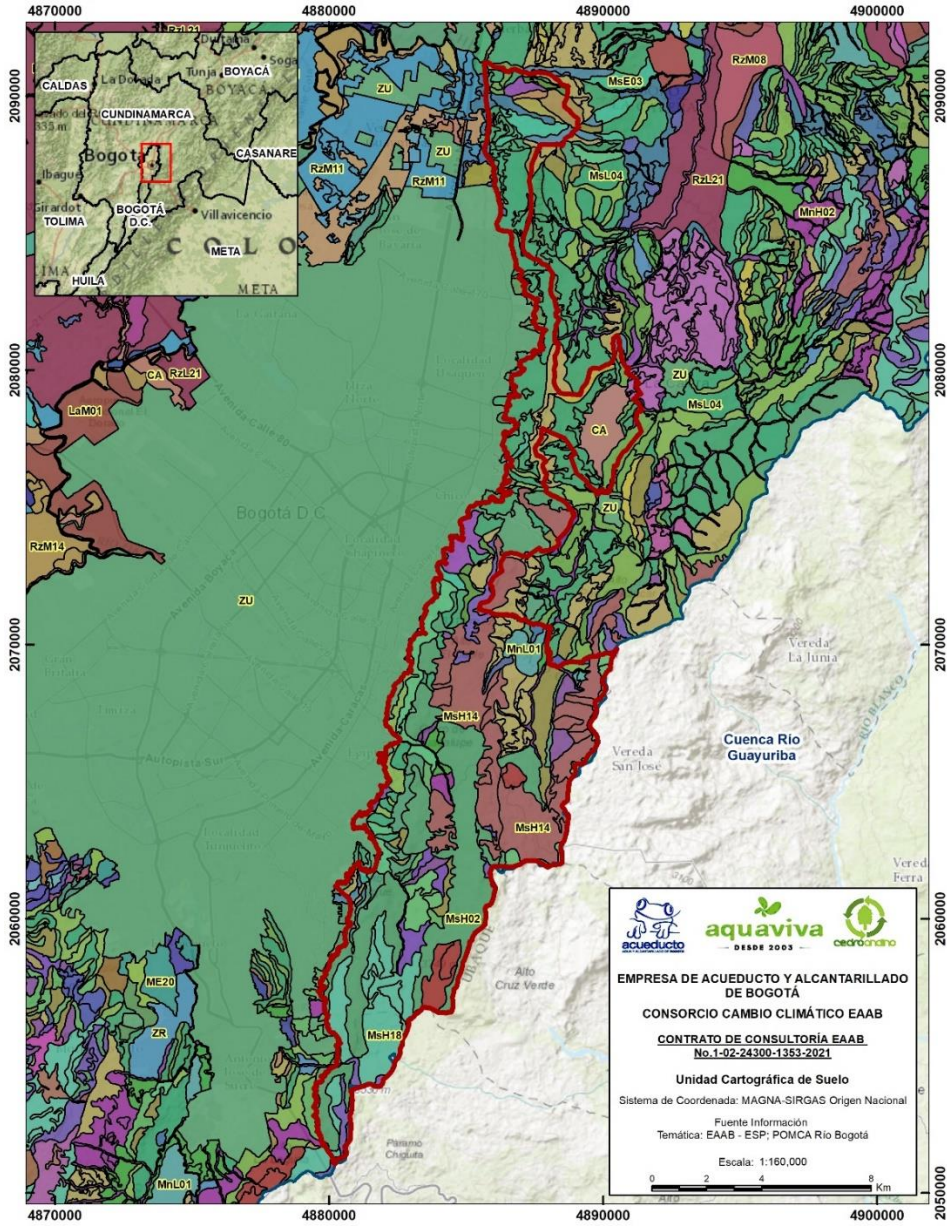


Figura 24. Suelos Cerros Orientales.

Fuente: POMCA Río Bogotá, adaptado por Consorcio Cambio Climático EAAB, 2022

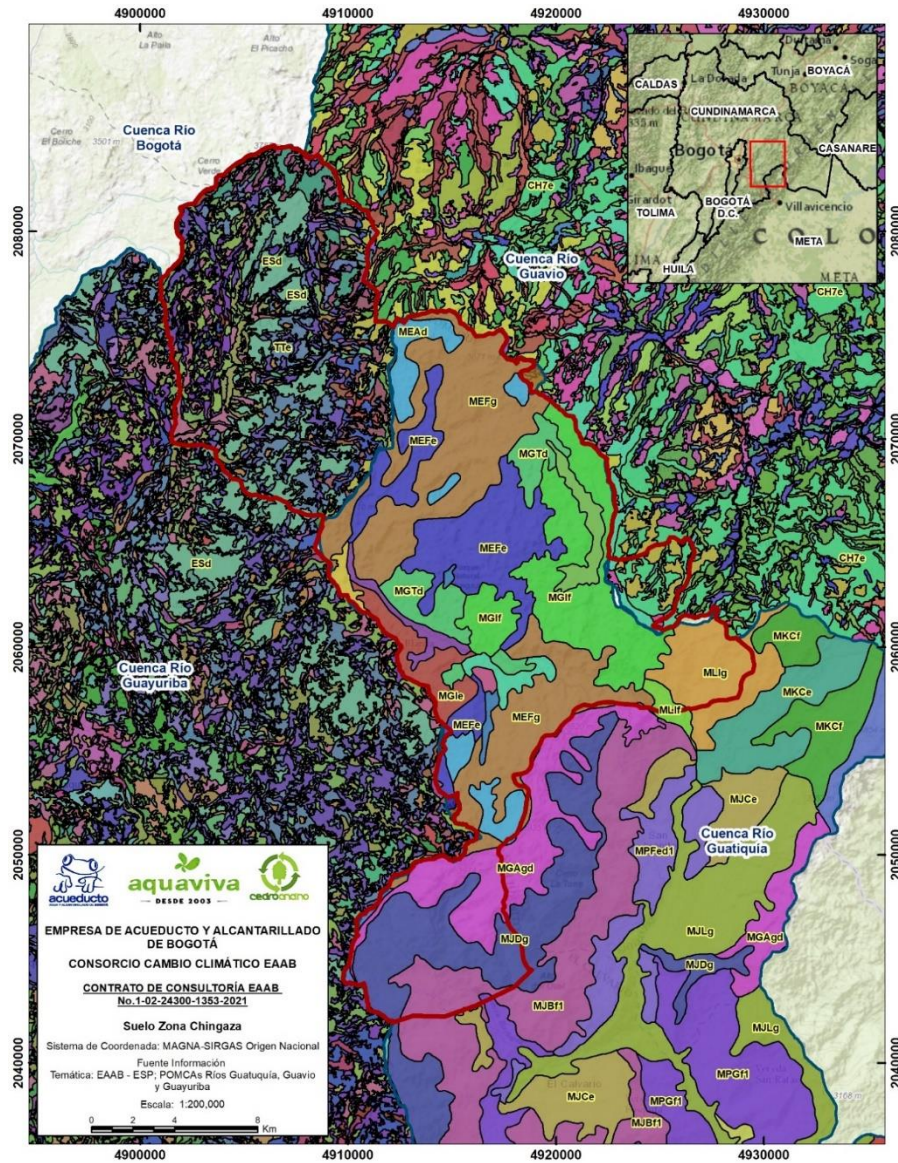


Figura 25. Suelos de la zona de Chingaza.

Fuente: POMCA Río Guayuriba, Guavio y Guatiquia, adaptado por Consorcio Cambio Climático EAAB, 2022

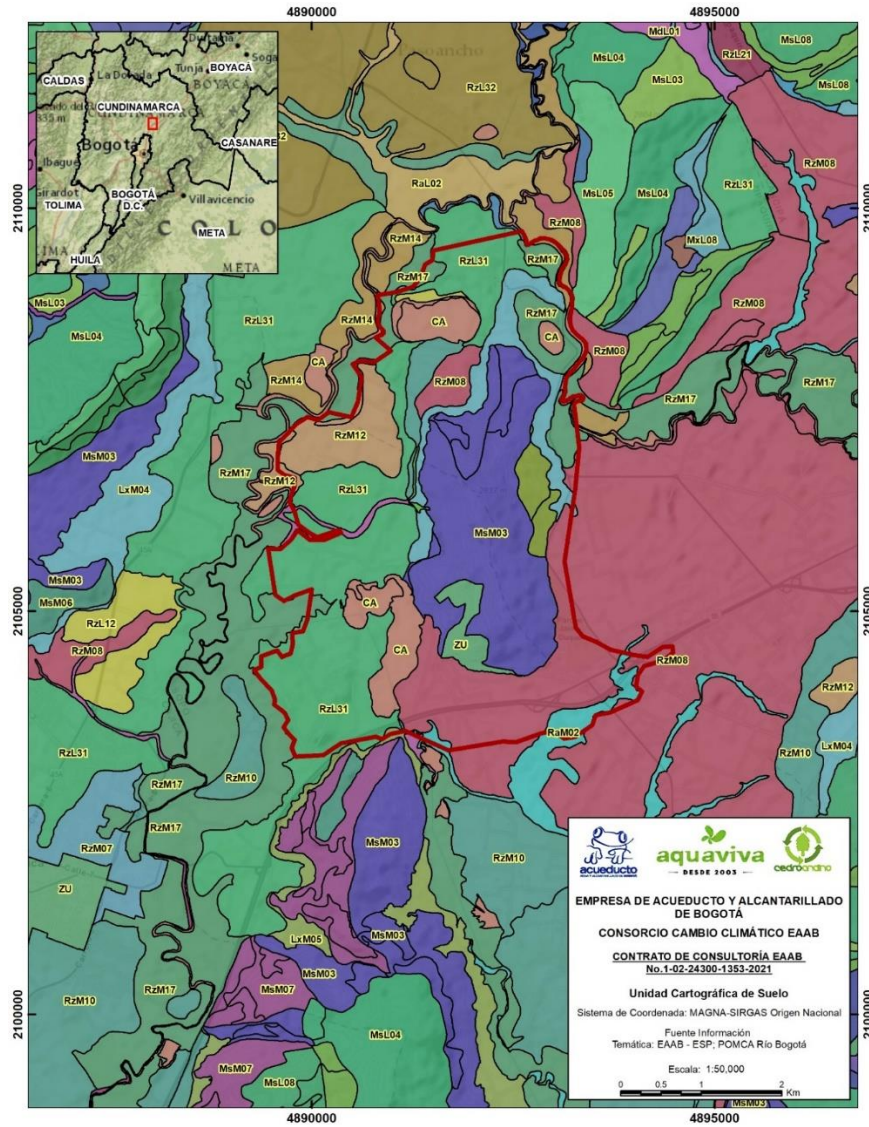


Figura 26. Suelos de la zona de Tibitoc.

Fuente: POMCA Río Bogotá, adaptado por Consorcio Cambio Climático EAAB, 2022

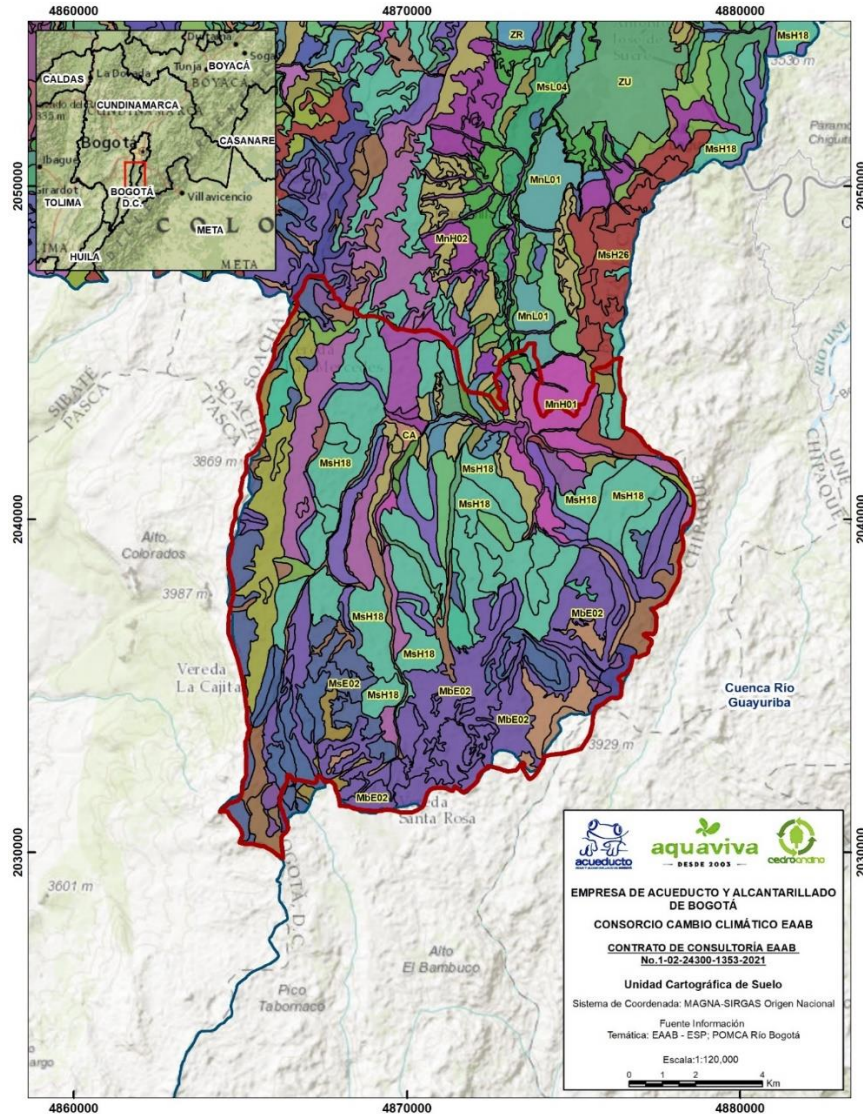


Figura 27. Suelos de la zona Tunjuelo Alto.

Fuente: POMCA Río Bogotá, adaptado por Consorcio Cambio Climático EAAB, 2022

Figura 28. Relieve en la zona de proyecto y en la región de referencia.

VEGETACIÓN:

El área del proyecto y la región de referencia se encuentran en áreas asociada a las cuencas del río Guatiquía, el río Guayuriba, el río Guavio y el río Bogotá, por lo que se caracteriza por presentar una gran diversidad de flora y fauna generada por su amplio rango altitudinal que puede ir desde los 2.500 hasta los 3.600 msnm. En consecuencia, se puede presentar diversas formaciones vegetales: 1) bosque altoandino con presencia de encenillales con dominancia de encenillo (*Weinmannia tomentosa*), mano de oso (*Oreopanax floribundum*),

uva camarona (*Macleania rupestris*), entre otras; 2) subpáramo y 3) páramo con pajonales, rosetales y frailejonales.

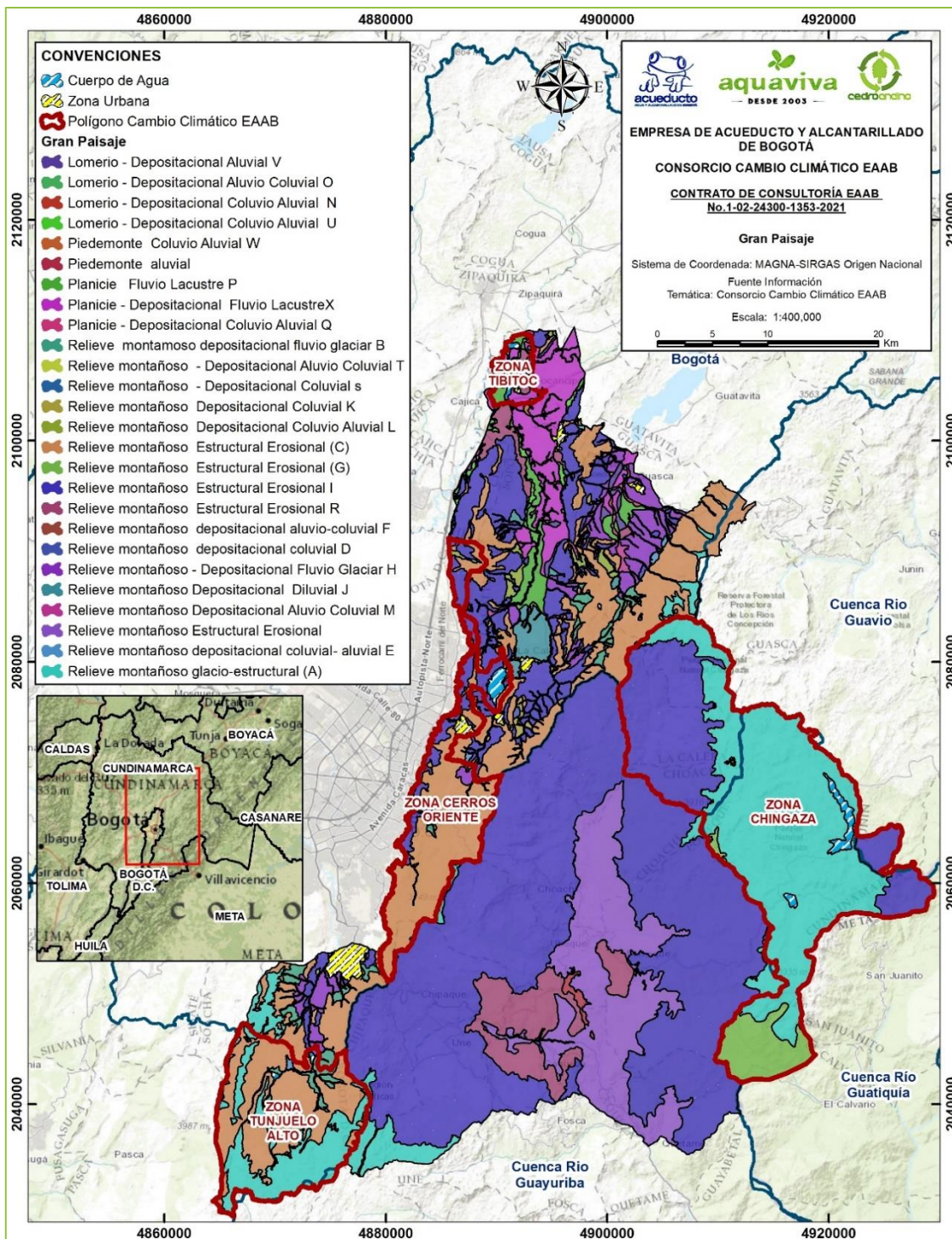
Para el caso de la vegetación, de acuerdo con la clasificación de Holdridge (1967), dentro de las zonas de vida presentes en estas áreas se encuentran:

- Bosque húmedo Montano bh-M (3.000 a 4.000 msnm).
- Bosque húmedo montano bajo bh-MB (2.000 a 3.000 msnm).
- Bosque muy húmedo montano bmh-M (3.000 a 4 000 msnm).
- Bosque muy húmedo montano bajo bmh-MB (2.000 a 3.000 msnm).
- Bosque pluvial montano bp-M (3.000 a 4.000 msnm).
- Bosque seco montano bajo bs-MB (2.000 a 3.000 msnm).
- Páramo pluvial subandino (4000 a 4700 msnm).

GRANDES PAISAJES Y FISIOGRAFIA:

El gran paisaje es una división de la unidad climática, constituida por asociaciones o complejos de paisajes con parentesco de tipo climático, geogenético, litológico y topográfico (Villota, 1997). El parentesco geogenético está asociado a los procesos endógenos y/o exógenos mayores que lo originaron y que para la zona de estudio están asociados a denudación y sedimentación, aluvial y coluvial.

En términos generales el área de estudio debe su morfología actual a estos complejos procesos de solevantamiento, plegamiento y sedimentación en el cual predominan rocas sedimentarias depositadas durante los períodos cretáceo, terciario y cuaternario.



Asociados a geoformas denudacionales en montaña se destacan tres grandes paisajes como son el relieve glacio-estructural, fluvio glacial y estructural coluvial. En relieve de montaña y lomas predominan geoformas agradacionales de tipo Coluvial, aluvio coluvial y aluvial.

Como geoformas agradacionales en planicies de destaca el piedemonte de carácter aluvial y coluvio aluvial. En planicie de mayor extensión de destacan la planicie fluvio lacustre y en menor proporción coluvio-aluvial.

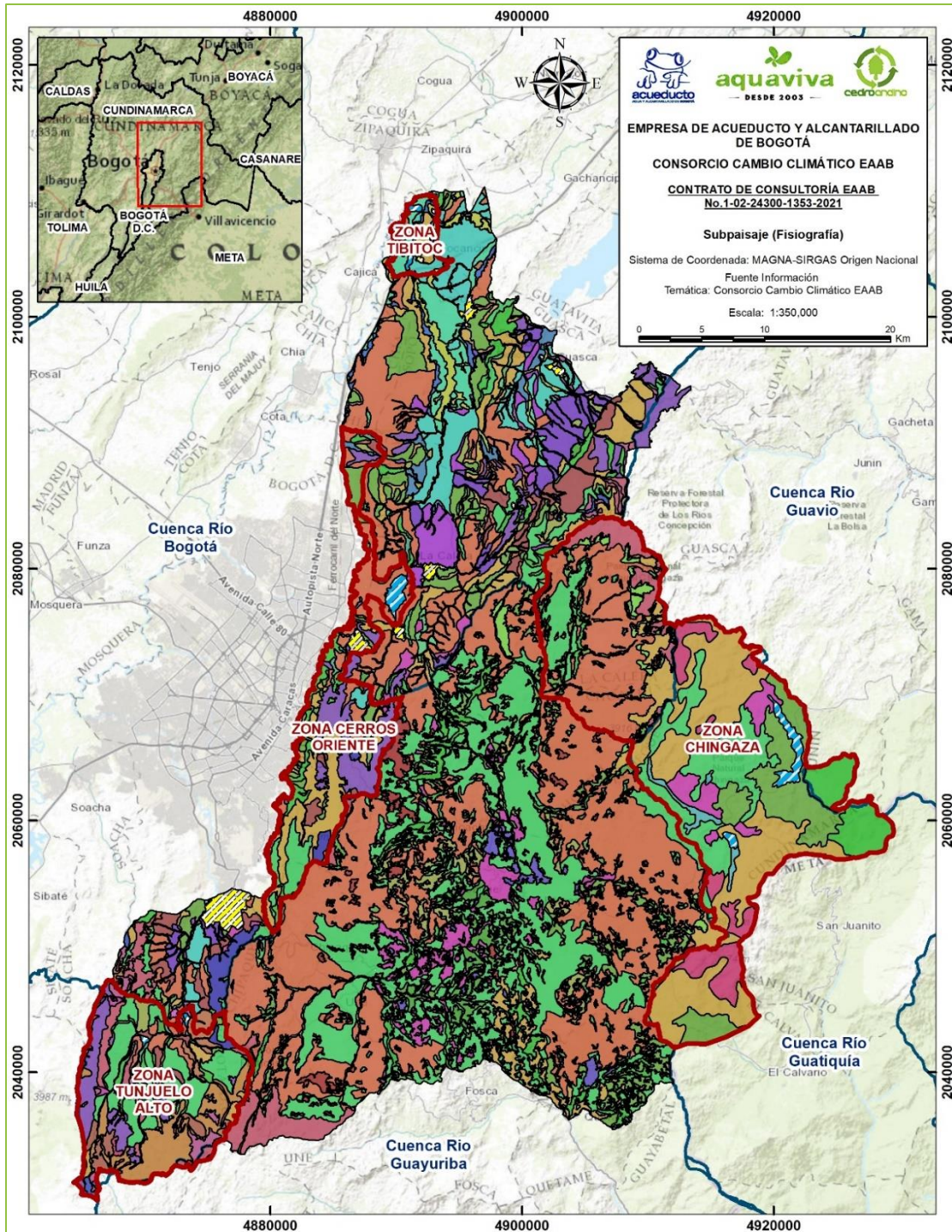


Figura 30. Mapa fisiográfico 1:25.000 para el área de interés.
 Fuente: Consorcio cambio climático, 2022

5.7. Área de fugas

El área de fugas comprende el área forestal o de cobertura vegetal natural de páramo hacia la cual se pueden desplazar los agentes y actividades de deforestación y cambio de uso de la tierra debido a la implementación del proyecto, pero que se encuentra fuera de los límites del área de proyecto. Para poder identificar el área potencial de fugas del proyecto es preciso considerar los agentes de deforestación y las tendencias en su movilidad. El área potencial de fugas se definió con base en el análisis de la movilidad de los agentes de cambio de uso de la tierra o deforestación, considerando la tendencia de movimiento observadas y reportadas para las zonas (ver carpeta *Talleres y Entrevistas*, subcarpeta *Entrevistas guardabosques*) (GEF Alta Montaña, 2021). Como parámetro de distancia y rango de movilidad de los agentes se identificó que, para realizar actividades productivas, extractivas y de recolección, se desplazan aproximadamente hasta 2 km. Considerando esta distancia de movilización, se trazó un perímetro a lo largo de la frontera de los predios del proyecto para establecer una franja que corresponde a la zona potencial de fugas. Dentro de esta franja, las zonas que están dentro de las áreas protegidas fueron excluidas como áreas potenciales de fugas porque se consideran que tienen una mayor restricción de acceso que las demás áreas. Para dar cumplimiento a otros requisitos de las metodologías de referencia, se consideraron dos criterios adicionales para definir el área de fugas:

Tabla 24. Criterios para definir el área de fugas y su cumplimiento.

Criterio	Cumplimiento
Deben incluirse todas las áreas en bosque que estén dentro del rango de movilidad de los agentes identificados.	Cumple. Se incluye el área total de bosque que se encuentra dentro del rango de movilidad de los agentes de deforestación.
Excluir las áreas de acceso restringido a los agentes de deforestación y degradación.	Cumple. Se excluyen las zonas con pendientes superiores al 25%. Se excluyen áreas protegidas.

Dentro de esta franja se identificaron las tendencias de pérdida de bosque histórica y cambio de uso del suelo en páramo. Para el análisis de deforestación, se construyó una serie multitemporal usando la información de los años 2000, 2005, 2010 y 2018 reportada por el SMBYC. Con base en las coberturas de bosque identificadas en cada año, fue posible identificar que en el año 2000 existían 7.948 ha, las cuales pasaron a ser 6.126 ha en 2018, lo cual equivale a una pérdida de 1.821 ha en un lapso de 18 años y una tasa de deforestación de 1,27% anual. Para el caso de las coberturas vegetales de páramo, se construyó un análisis multitemporal usando información oficial de las coberturas de la tierra con la metodología *Corine Land Cover* (CLC) publicada por el IDEAM de los años 2002, 2009 y 2018. Los resultados observados señalaron que en el año 2002 existían 11.799 ha de coberturas vegetales naturales de páramo, de las cuales permanecían estables 10.394 ha en el año 2018, indicando una pérdida total de 1.405 ha y una tasa anual de cambio de uso del suelo equivalente a 0,79% (ver carpeta *Mapas*, archivo *GDB.dbx*; ver carpeta *Cálculos emisiones*, archivo *Cálculos_Línea Base Bosques, páramo y restauración 21032023.xlsx*).

Teniendo en cuenta que los criterios de elegibilidad para realizar el monitoreo del bosque y de las coberturas vegetales de páramo en el área de fugas establece que las coberturas deben estar estables por periodos de iguales o mayores a 10 años y 5 años antes del inicio del proyecto, respectivamente, las coberturas que cumplen con esta característica en el área de fugas son las siguientes: 1) el área de bosque que está estable es 6.382 ha, 2) el área de cobertura vegetal natural de páramo estable es de 10.636 ha. Estas son las áreas que serán monitoreadas durante los periodos de implementación del proyecto.

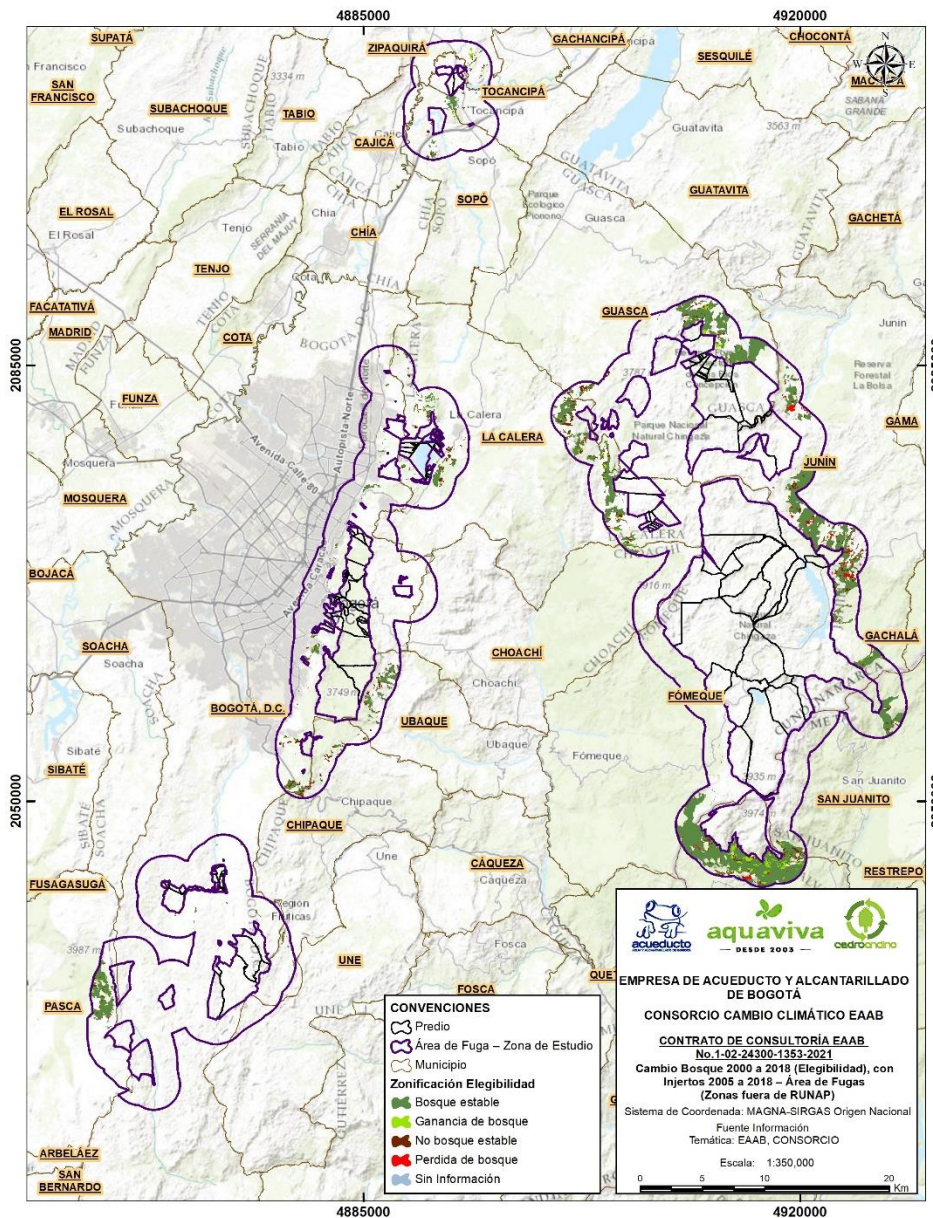


Figura 31. Área de fugas forestales del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

El manejo y monitoreo del área de fugas se basa en tres elementos: i) Monitorear la cobertura forestal o cobertura vegetal natural de páramo presente en el área de fugas; ii) Involucrar actores locales y personal de la EAAB en las actividades de monitoreo o de fortalecimiento de actividades productivas del Proyecto, para reducir la necesidad de participar en procesos de cambio de uso del suelo dentro y fuera de los predios y contribuir a la apropiación del Proyecto (Actividades A-2, A-3 y A-6, seguimiento a Salvaguardas 8 y 10, a través de los indicadores SVG-8.1 y SVG-10.1); y iii) Articular los ejercicios de ordenamiento territorial, marco normativo sectorial y realizar las acciones de control y vigilancia que correspondan (seguimiento a través de los indicadores SVG-11.1, SVG-13.1, SVG-14.1, SVG-15.1).

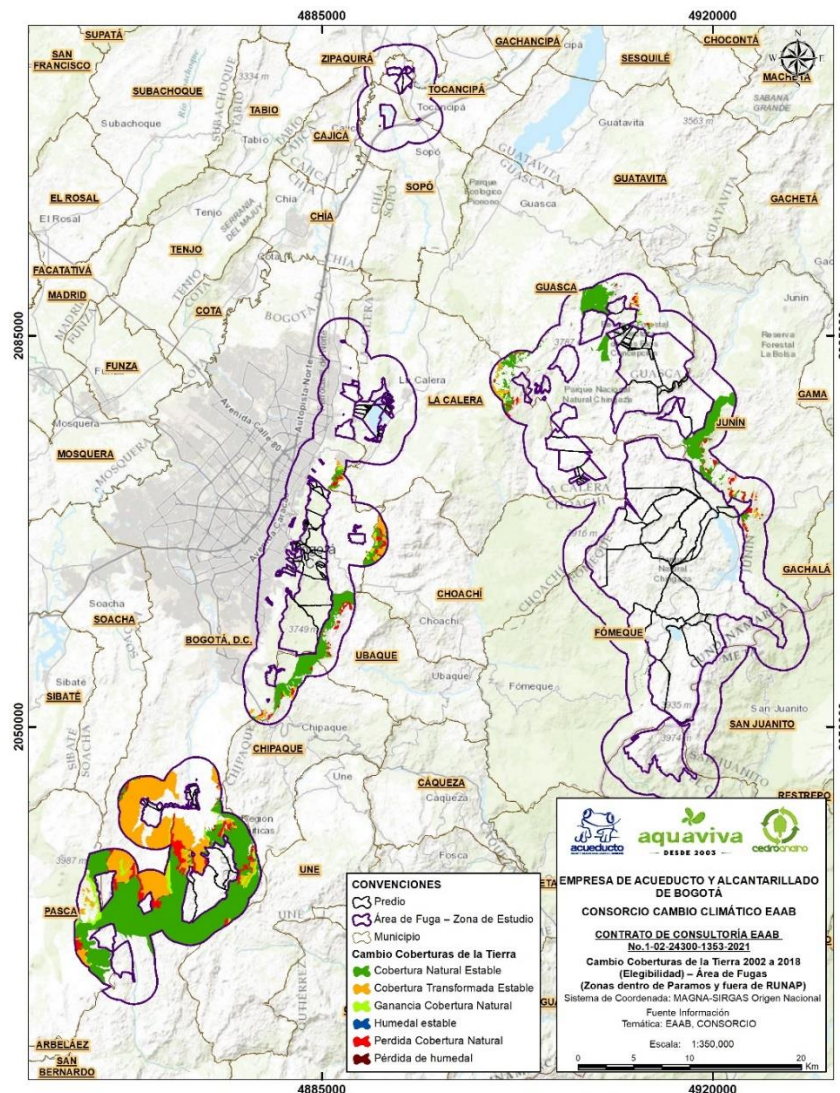


Figura 32. Área de fugas de coberturas naturales de páramo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

5.8. Límites temporales y periodos de análisis

5.8.1. Fecha de inicio del proyecto

En el marco de los procesos de restauración de áreas degradadas que se desarrollan en el PNN Chingaza, de acuerdo con el Plan de Manejo, el 3 de abril del año 2019 se realizaron recorridos por los predios de la EAAB dentro del PNN y se definieron los compromisos para realizar el diseño y restauración de la cantera del río La Playa, en el sector La Paila. Este proceso permitió determinar el inicio de las actividades de restauración en predios de la EAAB con el objetivo de contribuir a la recuperación de áreas estratégicas para la regulación hídrica y favorecer la conectividad ecológica de un área natural fragmentada cercana a las 44 hectáreas. Los procesos de restauración activa se realizaron en coberturas de vegetación arbustiva y herbácea de páramo. La fecha en que se inició el proceso de restauración señala el inicio de las actividades del proyecto REDD+ Bogotá Región (ver en carpeta *Fecha de Inicio* archivos *Soporte envió propuesta restauración_según compromisos 03042019.pdf*, *Diseño_restauracion_Cantera_Rio_LaPlaya 052019.pdf*, *Inventario vivero Chingaza_042019.xlsx* y el *Informe_RE_2019 PNN.pdf*).

5.8.2. Periodo de cuantificación de emisiones

Abril 3 de 2019 a Abril 2 de 2059 (40 años).

5.8.3. Periodos de monitoreo

El primer periodo de monitoreo incluye los cuatro primeros años de implementación, aproximadamente. Posteriormente, se espera realizar un informe de monitoreo cada dos años hasta el momento en que sea necesario actualizar la línea base. En caso de ser necesario ampliar o reducir los periodos de monitoreo, se procederá a elaborar el informe del periodo que corresponda.

5.8.4. Periodo histórico de deforestación y cambio de uso de coberturas naturales

El periodo histórico para identificar las tendencias de la deforestación corresponde a la serie temporal de los siguientes años: 2000, 2005, 2010 y 2018. Es importante resaltar que en la información oficial del SMBYC, los límites del proyecto presentan un alto grado de nubosidad durante casi todo el año y también se observan extensas zonas con bandeado, por lo que fue necesario utilizar información de cada uno de los años para completar las áreas de bosque. De esta manera se tiene un periodo total de 18 años para identificar la tendencia de la deforestación en los límites del proyecto y las áreas elegibles para la conservación y restauración, usando tres intervalos de tiempo, así: 2000-2005, 2005-2010 y 2010-2018.

Respecto al cambio de uso del suelo en coberturas de páramo, debido al alto grado de nubes y bandeado que se observa en las imágenes de satélites, fue necesario utilizar la información oficial de coberturas de la tierra reportada por el IDEAM para los años 2002, 2009 y 2018. La clasificación de coberturas de la tierra sigue la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia y se utilizaron dos intervalos de tiempo para realizar el análisis de cambio de coberturas vegetales naturales de páramo, a saber: 2002-2009 y 2009-2018. De esta manera se cubrió un periodo total de 16 años para identificar las tendencias de cambio de coberturas vegetales naturales de páramo a otros usos de la tierra en los límites del proyecto y demostrar las áreas elegibles para la conservación y la restauración.

5.8.5. Estimación de las emisiones y remociones del proyecto

Tabla 25. Emisiones por deforestación evitada y cambio de uso del suelo en páramos.

Número año	Año	Reducción Emisiones Def. con Proyecto (tCO2e) brutas	Emisiones Def. Área de Fugas con Proyecto (tCO2e)	Reducciones emisiones deforestación netas (tCO2e)	Reducción Emisiones cambio de uso de la tierra con Proyecto (tCO2e)	Emisiones Cambio de uso de la tierra Área de Fugas con Proyecto (tCO2e)	Reducciones emisiones cambio uso de la tierra netas (tCO2e)
0	2019	49.843,9	2.125,7	47.718,2	12.440,6	752,5	11.688,1
1	2020	69.340,7	2.834,2	66.506,5	16.587,5	1.003,4	15.584,1
2	2021	71.753,0	2.834,2	68.918,8	16.587,5	1.003,4	15.584,1
3	2022	73.637,7	2.834,2	70.803,5	16.587,5	1.003,4	15.584,1
4	2023	47.956,8	2.834,2	45.122,6	16.587,5	1.003,4	15.584,1
5	2024	47.956,8	2.834,2	45.122,6	16.587,5	1.003,4	15.584,1
6	2025	47.956,8	2.834,2	45.122,6	16.587,5	1.003,4	15.584,1
7	2026	47.956,8	2.834,2	45.122,6	16.587,5	1.003,4	15.584,1
8	2027	47.956,8	2.834,2	45.122,6	16.587,5	1.003,4	15.584,1
9	2028	47.956,8	2.834,2	45.122,6	16.587,5	1.003,4	15.584,1
10	2029	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
11	2030	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
12	2031	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
13	2032	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
14	2033	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
15	2034	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
16	2035	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
17	2036	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
18	2037	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
19	2038	40.194,0	2.482,3	37.711,7	15.673,8	925,9	14.747,9
20	2039	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
21	2040	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
22	2041	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
23	2042	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8

24	2043	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
25	2044	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
26	2045	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
27	2046	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
28	2047	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
29	2048	33.520,9	2.166,3	31.354,7	14.788,3	852,5	13.935,8
30	2049	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
31	2050	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
32	2051	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
33	2052	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
34	2053	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
35	2054	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
36	2055	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
37	2056	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.952,8	784,9	13.167,9
38	2057	27.955,8	1.890,4	26.065,3	13.874,0	778,7	13.095,3
39	2058	27.491,6	1.866,3	25.625,3	13.952,8	784,9	13.167,9
40	2059	6.988,9	472,6	6.516,3	3.488,2	196,2	3.292,0
	TOTAL	1.575.547,9	93.472,4	1.482.075,5	609.286,0	35.605,7	573.680,3
	Promedio anual	39.388,7	2.336,8	37.051,9	15.232,2	890,1	14.342,0

Tabla 26. Remociones por procesos de restauración.

Número año	Año	Captura de Emisiones restauración anual (tCO2/año)	Carbono inicial en la cobertura	Captura de carbono acumuladas brutas (tCO2e)
0	2019	-	-	-
1	2020	-	-	-
2	2021	-	-	-
3	2022	-	-	-
4	2023	-	-	-
5	2024	290,0	-	290,0
6	2025	580,0	-	870,0
7	2026	870,0	-	1.740,0
8	2027	1.160,0	-	2.900,0
9	2028	1.450,0	-	4.350,0
10	2029	1.740,0	-	6.090,0
11	2030	2.030,0	-	8.120,0
12	2031	2.320,0	-	10.440,0
13	2032	2.610,0	-	13.050,0
14	2033	2.900,0	-	15.950,0
15	2034	3.190,0	-	19.140,0

16	2035	3.480,0	-	22.620,0
17	2036	3.770,0	-	26.390,0
18	2037	4.060,0	-	30.450,0
19	2038	4.350,0	-	34.800,0
20	2039	4.640,0	-	39.440,0
21	2040	4.930,0	-	44.370,0
22	2041	5.220,0	-	49.590,0
23	2042	5.510,0	-	55.100,0
24	2043	5.800,0	-	60.900,0
25	2044	6.090,0	-	66.990,0
26	2045	6.380,0	-	73.370,0
27	2046	6.670,0	-	80.040,0
28	2047	6.960,0	-	87.000,0
29	2048	7.250,0	-	94.250,0
30	2049	7.540,0	-	101.790,0
31	2050	7.830,0	-	109.620,0
32	2051	8.120,0	-	117.740,0
33	2052	8.410,0	-	126.150,0
34	2053	8.700,0	-	134.850,0
35	2054	8.990,0	-	143.840,0
36	2055	9.280,0	-	153.120,0
37	2056	9.570,0	-	162.690,0
38	2057	9.860,0	-	172.550,0
39	2058	10.150,0	-	182.700,0
40	2059	10.150,0	-	192.850,0
	TOTAL	192.850,0	-	2.446.150,0
	Promedio anual	4.703,7	-	59.662,2

De acuerdo con las estimaciones de reducciones y remociones de línea base asociadas a las actividades de conservación de bosques, conservación de coberturas vegetales de páramo y restauración, durante el periodo de cuantificación de los beneficios del proyecto se espera que se alcancen un total de 2.248.605 tCO₂ evitadas y removidas, con un promedio anual de 56.097 tCO₂.

6. Escenario de línea base y análisis de adicionalidad

El escenario de línea base se identificó a partir de los cambios de las reservas de carbono en los límites del proyecto, identificando el uso del suelo más probable al inicio del proyecto. En esta sección se presenta el procedimiento desarrollado para la identificación

del escenario de línea base, conforme a los lineamientos establecidos en la sección 9 del Documento Metodológico Sector AFOLU, Proyectos REDD+, versión 3.1 (BioCarbon Registry, 2022) y en la metodología BCR0001 (v3.0, 2022). Para ello, se seleccionó el criterio de “cambios en las reservas de carbono, en los límites del proyecto, identificando el uso del suelo más probable, al inicio del proyecto” (literal (c)), conforme a lo definido en el documento metodológico.

Reconociendo que el proyecto cumple con el Marco Legal aplicable asociado a las actividades de manejo y uso de recursos naturales, se demuestra coherencia con las leyes y la normatividad vigente. Es importante resaltar que el proyecto propuesto no es resultado del cumplimiento de una regulación definida en el contexto de cambio climático, ni de compensación ambiental, sino que corresponde a una iniciativa voluntaria de la EAAB para fortalecer la gestión regional donde se localizan sus predios con áreas naturales y darle mayor valor a los bosques en pie para incentivar su conservación a nivel institucional, así como aumentar los esfuerzos por restaurar áreas estratégicas a través del acceso a nuevas oportunidades de financiación asociadas a la gestión del carbono, todo lo cual está encaminado a beneficiar los procesos de regulación hídrica natural y todos los usuarios del sistema de acueducto, a la vez que se contribuye al desarrollo regional de una manera amigable con el entorno natural. Dentro de los registros de carbono como el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE) y otros Programas de Certificación (BioCarbon, VERRA, CoLX y CERCARBONO) no existen otras iniciativas que estén financiando las actividades REDD+ propuestas en este proyecto ni tampoco se presenta ningún traslape con otro proyecto REDD+.

Actualmente, en los predios de EAAB se observan grandes extensiones de ecosistemas de páramo, bosques naturales altoandinos y bosques plantados para la conservación, los cuales se caracterizan por su importante contribución a la provisión de servicios ecosistémicos regionales como la regulación hídrica y climática, la dispersión de semillas, la polinización, la formación de suelos, la recreación y esparcimiento, entre otros. Sin embargo, estos ecosistemas han sido afectados por la reducción histórica de la cobertura vegetal debido principalmente al desarrollo de actividades socioeconómicas como la agricultura, la ganadería, extracción de madera, minería y turismo no controlado. Por lo tanto, es necesario implementar medidas dirigidas a reducir el riesgo de cambio de uso del suelo y promover la protección del recurso hídrico en las áreas estratégicas que sirven de abastecimiento para Bogotá y los municipios aledaños.

6.1. Paso 0. Fecha de inicio del proyecto REDD+

De acuerdo con la descripción de la sección 5.8.1, la fecha de inicio del proyecto corresponde al 3 de abril de 2019 (ver en carpeta *Fecha de Inicio* archivos *Soporte enviado*)

propuesta restauración_ compromisos 03042019.pdf, Diseño restauración Cantera_Rio La Pelaya 052019.pdf, Inventario vivero Chingaza_042019.xlsx y el Informe_RE_2019.pdf).

6.2. Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo

De acuerdo con lo establecido en el Documento Metodológico BCR0003, se realiza la identificación y selección de alternativas para el uso del suelo en ausencia del proyecto y que se cumplen como escenario de línea base.

6.2.1. Sub-paso 1a. Identificación de alternativas probables de uso del suelo en las áreas del proyecto

Los siguientes escenarios de uso de la tierra se identificaron teniendo en cuenta las condiciones presentes en el área del proyecto:

Escenario 1: Continuación del uso anterior del suelo (previo al proyecto)

Este escenario corresponde a la continuación de la tendencia de cambio de uso del suelo debido al desarrollo de actividades de ganadería, ampliación de pasturas y ampliación de infraestructura, principalmente. De acuerdo con los resultados de los talleres realizados con la EAAB, las encuestas aplicadas y los análisis cartográficos, se identificó que en los predios y en las zonas aledañas se desarrollan actividades que resultan en el cambio de uso del suelo, transformando los bosques y las coberturas naturales de páramos y humedales a otros usos del suelo y no se han implementado mecanismos efectivos que logren contener las presiones y sus impactos negativos.

Si bien las actividades que ocasionan el cambio de uso del suelo no siempre tienen los permisos debidamente otorgados, las entidades a cargo de la administración de las áreas no cuentan con la capacidad institucional ni con los medios financieros para asegurar la protección de los recursos naturales y alcanzar el objetivo de protección y restauración planteados en el presente proyecto. Las dinámicas socioeconómicas y la dificultad de exigir el cumplimiento normativo en la región dificultan significativamente el ejercicio de las actividades de conservación, restauración y manejo de las cuencas hídricas; asimismo, el establecimiento de cultivos agrícolas y el uso de los recursos naturales en un escenario de clima cambiante representan una amenaza cada vez más alta a la estabilidad de las áreas de conservación del proyecto, lo cual aumenta la demanda de acciones que contribuyan a los objetivos de restauración y adaptación al cambio climático.

La EAAB es quien ejerce el título de propiedad sobre los territorios del proyecto, está a cargo de su administración o cuenta con el apoyo de autoridades ambientales para propender por su protección. Sin embargo, las intervenciones de la empresa son limitadas en los predios

ya que dentro de las actividades misionales no existe la responsabilidad de salvaguardar los recursos naturales ni invertir en la conservación o restauración de coberturas naturales, sino que se limita a dar cumplimiento del marco normativo aplicable a sus actividades como empresa de servicios públicos, lo cual está ligado básicamente a pagar las tasas por uso del recurso hídrico que corresponden e implementar el plan de ahorro y uso eficiente del agua, lo cual no contempla realizar las actividades propuestas por el proyecto.

Sin embargo, las actividades que causan la deforestación y el cambio de uso del suelo han ocurrido históricamente y su tendencia es muy alta en esta región. Los guardabosques de la EAAB y otros responsables del manejo de los predios señalan que las presiones se presentan y representan una amenaza para los objetivos de conservación de las áreas naturales estratégicas y para los procesos operacionales de la entidad relacionados con el manejo del agua. Algunas actividades como la ganadería, la invasión de espacios naturales, la extracción de madera y el establecimiento de cultivos continúan manifestándose. La EAAB y las autoridades ambientales no cuentan con los medios operativos ni instrumentos de gestión que les permitan enfrentar de manera efectiva esta situación, principalmente debido al contexto social y económico que rodea las causas y actividades que resultan en deterioro de los recursos naturales.

Escenario 2: Proyecto REDD+ sin la certificación de la reducción de emisiones

Considerando que la estrategia REDD+ de la EAAB consiste en la protección y gestión adecuada de los recursos naturales dentro de las áreas de importancia para el recurso hídrico, la EAAB podría decidir invertir y proteger las coberturas naturales presentes en sus predios, ejercer un control efectivo y mejorar la gobernanza de manera voluntaria, renunciar a desarrollar nueva infraestructura e invertir en procesos de restauración con recursos propios y provenientes de convenios interinstitucionales o cooperación. Este escenario también implica implementar medidas para evitar que se sigan manifestando presiones por agricultura, ganadería, invasión de terrenos o extracción de madera.

En este escenario se da un proceso gradual para cambiar los modelos de ampliación de infraestructura de la EAAB e incrementar las áreas de restauración y conservación, dirigiendo acciones cada vez más eficaces para conservar la naturaleza. El relacionamiento con actores y comunidades locales se realiza de manera constante y se aumentan las inversiones en fortalecer las capacidades y desarrollar modelos de buenas prácticas productivas en áreas estratégicas. Esto permite reducir la expansión de la frontera agropecuaria mediante la reconversión de sistemas productivos agropecuarios y el establecimiento de sistemas más eficientes. En este escenario, la EAAB no accede a los ingresos derivados de la comercialización de CCV.

En este escenario la EAAB va más allá del cumplimiento a las exigencias de las autoridades ambientales, establecidas en los planes de manejo ambiental que tienen actualmente, y trasciende en su responsabilidad y determina invertir recursos y esfuerzos institucionales que logran mejorar las condiciones de protección y recuperación de las coberturas naturales dentro de los predios y sus zonas de influencia, sobre todo en zonas estratégicas aledañas a sus predios (en especial en zonas aguas arriba).

Escenario 3: Actividades similares al proyecto propuesto en al menos una parte de los límites del proyecto debido a requerimientos legales

El Gobierno Nacional y Distrital han identificado que la región de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá requiere la implementación de programas y proyectos de restauración que promuevan la conservación y manejo sostenible de los ecosistemas de páramos y bosques andinos. A través de los instrumentos de política como la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, la Ley 142 de 1995 o Decreto 1090 de 2018 se alienta a que se inviertan recursos en actividades de restauración, compensación y medidas de mitigación de impactos ambientales en áreas estratégicas, se ejerza un manejo sostenible de los recursos naturales y el aprovechamiento de los recursos se realice de manera controlada.

Estos instrumentos normativos abordan temas de licencias ambientales, permisos de uso de los recursos naturales, pago de tasas y programas de compensación como los vehículos para canalizar recursos económicos que se deben dirigir a la protección ambiental. En la región del proyecto también se han explorado otros mecanismos de financiamiento como la articulación institucional y aplicar a fondos de regalías, el cobro de un valor adicional en la factura del acueducto y alcantarillado a los usuarios del servicio y también la asignación de recursos propios de la entidad prestadora de los servicios públicos. Sin embargo, las actividades que se han logrado desarrollar o que actualmente toman lugar en la región o límites del proyecto para dar cumplimiento al marco legal no reflejan los resultados de conservación o restauración que se pretenden alcanzar en el escenario del proyecto. Las actividades de conservación y restauración propuestas en el escenario del proyecto no son exigidas por las normas ni tampoco cuentan con un mecanismo de financiamiento reglamentado.

En este escenario alternativo la EAAB debe superar el cumplimiento estricto de las exigencias de las autoridades ambientales, establecidas en los planes de manejo ambiental de sus actividades. La EAAB trasciende en su responsabilidad y dirige sus esfuerzos para invertir recursos y gestión institucional que permiten mejorar las condiciones de protección y recuperación de las coberturas naturales dentro de los predios y sus zonas de influencia.

6.2.2. Sub-paso 1b. Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables

Escenario	Descripción
1	La EAAB es quien ejerce el título de propiedad sobre los territorios del proyecto. Sin embargo, las intervenciones de la empresa son limitadas en los predios y no logran evitar que otros agentes vayan en contra de lo estipulado en la ley. El incumplimiento de normas por parte de agentes externos, ni tampoco deben respetar el cumplimiento del marco normativo aplicable y propender por la sostenibilidad ambiental y la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, las actividades que causan la deforestación y el cambio de uso del suelo han ocurrido históricamente y su tendencia es muy alta en esta región. Las conversaciones con las guardabosques y responsables del manejo de los predios indican que todavía se presentan estas actividades y que representan una amenaza para las actividades de conservación de las áreas estratégicas y los procesos operacionales de la entidad relacionados con el manejo del agua. Algunas actividades como la ganadería, la invasión y el establecimiento de cultivos no han podido ser controladas.
2	Este escenario ratifica la titularidad y gestión del territorio por parte de la EAAB y plantea una disminución de las prácticas que han generado el deterioro y pérdida de las coberturas naturales mediante el ejercicio del control territorial por parte de la entidad y la promoción de prácticas sostenibles en las cuencas abastecedoras. Estas actividades dan cumplimiento con lo estipulado en la normatividad vigente, si bien las exigencias de la norma son menores a las acciones voluntarias que se plantean en este escenario de sostenibilidad e inversión de recursos en protección de los recursos naturales.
3	Consiste en el desarrollo de programas y políticas por parte del Estado, que promueven el desarrollo de procesos de mitigación, restauración y compensación ambiental en el marco de licencias, permiso y tasas de uso, así como mecanismos voluntarios de trabajo. El uso sostenible de los recursos y las mejoras en los sistemas de abastecimiento y protección de áreas estratégicas para la regulación hídrica son parte de la política nacional. Estos proyectos y programas están, por consiguiente, alineadas con el Marco Normativo vigente. Este escenario también involucra la necesidad de que la empresa vaya más allá de su responsabilidad legal y avance en la responsabilidad social y mitigación de riesgos asociados a su operación que está contemplada en la norma como planes de mitigación del riesgo y responsabilidad social empresarial, siendo esto alineado con el marco normativo.

6.3. Paso 2. Análisis de barreras

Las barreras que pueden prevenir la implementación del proyecto REDD+, pero que no impiden la implementación de las alternativas de uso del suelo consideradas en los escenarios que se plantean se describen a continuación.

6.3.1. Sub-paso 2a. Identificación de las barreras que impedirían la implementación del proyecto

Barreras de inversión:

Históricamente, la EAAB ha identificado la necesidad de aumentar las áreas de protección del recurso hídrico como estrategia para asegurar el abastecimiento en el futuro y facilitar los procesos de ampliación. Sin embargo, los recursos para la compra de predios son limitada y no representa una alternativa sostenible a largo plazo, pues las tierras son cada vez más costosas y su disponibilidad es limitada. Posterior a la adquisición de los predios se deben dar actividades de mantenimiento y manejo, lo cual no cuenta con recursos suficientes para desarrollarse a nivel de la entidad.

Los componentes del proyecto, en especial el de restauración y sistemas productivos sostenibles, busca generar oportunidades de recuperación de áreas degradadas, aumentar la cobertura vegetal natural y ofrecer apoyo para mejorar modelos productivos asociados a las áreas de influencia directa de las zonas de conservación y así contribuir a la sostenibilidad ambiental y contribuir a la mitigación de GEI. El proceso de restauración es muy costoso y no ofrece una rentabilidad en el corto o largo plazo para la EAAB. A pesar de que dentro de los beneficios de implementar procesos de restauración podrían existir beneficios económicos derivados por la posibilidad de prestar los servicios de acueducto en el futuro, debido a la protección del recurso hídrico, estos ingresos o costos evitados no son percibidos como una realidad que supone una inversión especial por parte de la EAAB. Reconociendo que las actividades de restauración dentro de los predios no suponen ningún tipo de aprovechamiento productivo, sino que está diseñados para proteger los recursos naturales y favorecer la conectividad ecológica, la empresa no los considera una prioridad para asignarle recursos a su ejecución. La EAAB cuenta con una asignación de recursos limitada para los temas de protección y restauración, y también reconoce que no existen fuentes oficiales de financiamiento para procesos de restauración con fines de conservación.

Por otra parte, el establecimiento y mantenimiento de áreas de conservación con esquemas efectivos de manejo tiene altos costos de funcionamiento. Así mismo, los sistemas productivos también tienen altos costos en su implementación. Por lo tanto, la falta de mecanismos de financiamiento es una limitación que ha estado presente históricamente para desarrollar este tipo de proyectos por parte de entidades públicas o privadas, y por lo tanto, no son comunes ni corresponden a la práctica histórica en la región.

El establecimiento o mejora de los procesos de restauración y fortalecimiento de la gestión territorial y la adopción de buenas prácticas productivas regionales sólo podría materializarse con recursos de inversión aportados por el Estado o por cooperantes. No existen otras fuentes de financiamiento disponibles para la EAAB que permita desarrollar los planes de calidad del agua y el plan de restauración.

Por otra parte, el desarrollo de actividades que tengan como objetivo fortalecer la gobernanza y monitoreo tampoco generarán algún tipo de rentabilidad y su implementación depende totalmente de pocos recursos económicos que son asignados para dar cumplimiento a normativas asociadas al control de especies invasoras o procesos de siembra de árboles que exige algún licenciamiento ambiental o un plan de manejo ambiental, pero cuyo impacto es limitado y no representa una estrategia sistemática para la protección y restauración de las áreas estratégicas. Asimismo, la formulación, validación y verificación del proyecto REDD+ representa un costo significativo, que no podría ser cubierto considerando la falta de ingresos por la comercialización de CCV.

En ese sentido, el único mecanismo de financiamiento identificado para modificar prácticas históricas de restauración y protección de zonas estratégicas consiste en enmarcar las actividades en un proyecto REDD+ que permita generar, verificar y comercializar CCV, cuyo valor económico y venta permite generar recursos de inversión con la destinación específica requeridas para implementar la estrategia REDD+.

6.3.2. Sub-paso 2b. Análisis de barreras respecto a la implementación de los escenarios

A continuación, se presenta el análisis de barreras identificadas en el sub-paso 2a, respecto a los escenarios de uso del suelo presentados en el sub-paso 1a.

Tabla 27. Análisis de barreras respecto a los escenarios de uso del suelo identificados.

Alternativas de uso del suelo	Tipo de barrera	Análisis e implementación del escenario
1	Inversión: No afecta	Si es posible. Representa la continuación de las condiciones actuales, por lo que las barreras identificadas no constituyen una limitación en su desarrollo
2	Inversión: Si afecta	No es posible. Sin capital financiero disponible para realizar inversiones en los procesos de fortalecimiento en la gestión y los procesos de restauración, no se pueden generar los resultados previstos por el proyecto.
3	Inversión: Si afecta	El gobierno regional y nacional cuenta con recursos de inversión limitados y planes de acción viables definidos. Este Programa no podría impactar a toda la población y como tal no sería posible reemplazar las prácticas actuales que

		están en contra del desarrollo sostenible.
--	--	--

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 27, la alternativa más probable y conservadora de uso del suelo para definir la línea base del proyecto (diferentes a la actividad del proyecto), consiste en la continuación del uso que se presenta al momento de iniciar el proyecto, que corresponde al Escenario i.

6.4. Paso 3. Impacto del registro del proyecto

Desde mediados del siglo XX la estrategia empresarial de la EAAB decidió adquirir grandes extensiones de áreas con el fin de proteger las cuencas de abastecimiento y contar con espacio para ampliar sus operaciones en el momento que fuera requerido. Sin embargo, debido al elevado costo de la tierra, la baja disponibilidad de nuevas áreas para adquirir y las limitaciones presupuestales existentes, se puede demostrar que la compra de predios y realizar escasas actividades de manejo, no es una actividad sostenible en el tiempo. El proceso de ampliación de las áreas de captación de agua también es limitado, pues las fuentes abastecedoras tienen una capacidad finita y en la disponibilidad de fuentes en la región es limitada. Si bien los riesgos son cada vez más notorios, las acciones de la empresa no están permeadas ni demuestran un ejercicio orientado a priorizar las acciones de protección y manejo sostenible en los predios de las cuencas abastecedoras, sino que se limitan al cumplimiento de las exigencias normativas como los planes de manejo ambiental expedidos por la autoridad para permitir la operación de la empresa.

Así mismo, los recursos de la EAAB solo pueden ser invertidos en predios de la organización, siendo esto una limitante cuando se trata de abordar e impulsar acciones con un enfoque de paisaje y a nivel de zonas estratégicas para la regulación y abastecimiento de agua.

Los beneficios económicos derivados de la comercialización de los bonos de carbono son una fuente de recursos de inversión que permiten la implementación de las actividades y alternativas económicas del proyecto, las cuales son necesarias para enfrentar las prácticas y factores que representan una amenaza para los bosques y las coberturas naturales, y que fortalecen acciones que permiten mejorar la sostenibilidad de las acciones de conservación y restauración. Las actividades REDD+ representan oportunidades de trabajo y generación de ingresos, lo que aumenta las posibilidades de apoyar la transición de personas locales que dependen de actividades que generan el cambio de uso del suelo o generan altos impactos por contaminación ambiental.

La región está compuesta por tierras tituladas a la EAAB, la cual no cuentan con la capacidad administrativa o financiera para implementar actividades de alcance similar a las que han sido planteadas en este proyecto. Por lo tanto, los esfuerzos para reducir la pérdida de

coberturas naturales mediante el desarrollo de una estrategia integral no son una práctica común en la entidad o la región. Para la EAAB, las barreras más comunes que enfrentan para la conservación y restauración están relacionadas con la dificultad de articular esfuerzos institucionalmente, contar con recursos para invertir en restauración y monitoreo de la restauración, contribuir a la transformación productiva de las áreas estratégicas que tienen presiones sobre el recurso hídrico y la evidente ambigüedad o inexistencia de mecanismos que garanticen la posibilidad de cumplir las políticas del gobierno en materia de conservación y restauración.

Los recursos provenientes del registro de este Proyecto REDD+ se configuran como recursos de inversión para proteger las cuencas que abastecen el agua de Bogotá y los municipios circundantes y contribuir a las mejoras productivas de las actividades socioeconómicas del campo. También es importante señalar que las actividades de REDD+ no ofrecen una rentabilidad significativa y el enfoque del Proyecto está dirigido a la conservación y restauración de las áreas priorizadas. Las actividades del Proyecto REDD+ solo pueden sostenerse y aumentar su impacto si los recursos se obtienen a través de la venta de bonos de carbono. La EAAB, así como otras entidades del estado, no tienen recursos para invertir en las actividades del proyecto, por lo que los recursos derivados de la comercialización de los bonos de carbono constituyen una oportunidad única para financiar actividades REDD+. Estos recursos también permitirán fortalecer la capacidad operacional de la EAAB y su control territorial, lo que se traduce en beneficios para las personas que moran en la capital y municipios vecinos, y para la biodiversidad que albergan las áreas de importancia para la regulación hídrica.

Al acceder al mecanismo REDD+, los beneficios asociados a la reducción de emisiones de GEI se traducen en ingresos económicos directos para la conservación y restauración, lo que permite asegurar la continuidad de las acciones que logran la reducción de la pérdida de coberturas naturales.

Considerando lo anterior, el proyecto no corresponde al escenario base y por consiguiente, el proyecto es adicional.

7. Causas y agentes de deforestación y cambio de uso del suelo

Para realizar el proceso de identificación de causas y agentes de deforestación o cambio de uso del suelo, se realizó la revisión de información secundaria y se generó información primaria a partir de recorridos, entrevistas y talleres de trabajo con actores claves con el fin de identificar los aspectos relacionados con los procesos de cambio de uso del suelo, desarrollo de actividades socioeconómicas y posibles estrategias de intervención para alcanzar los objetivos del proyecto (ver archivos *Problemas Cerros Orientales.pdf*,

Problemas Chingaza.pdf, Problemas Tibitoc.pdf, Problemas Tunjuelo Alto.pdf, subcarpeta Taller 1 Problemas, carpeta Talleres y entrevistas).

El desarrollo económico de Bogotá y de los municipios aledaños ha ido aumentando a lo largo del tiempo, ejerciendo una mayor presión sobre las cuencas de abastecimiento de interés para la región. El cambio del uso de suelo favoreció la urbanización, la actividad agropecuaria e industrial y la reducción de zonas protegidas. Además, el cambio climático ha modificado el régimen hidro-climático aumentando la frecuencia e intensidad de inundaciones y sequías. Todos estos impactos han afectado las cuencas de abastecimiento y han puesto en riesgo la calidad del agua que posteriormente va a ser usada para consumo humano. Cada vez es más evidente la necesidad de articular los esfuerzos entre las empresas prestadoras de servicios de agua potable, las autoridades ambientales y otros actores regionales para abordar estrategias de largo plazo orientadas a la protección de las zonas estratégicas y reducir las presiones existentes (Uniandes y EAAB, 2021).

En el marco de los talleres participativos con los trabajadores de la EAAB, se realizaron unos ejercicios de identificación de problemas en cada una de las zonas del proyecto. En estos ejercicios fue posible evidenciar las problemáticas que existen en los predios y generar un diagnóstico sobre las causas y agentes de deforestación y cambio de uso del suelo.

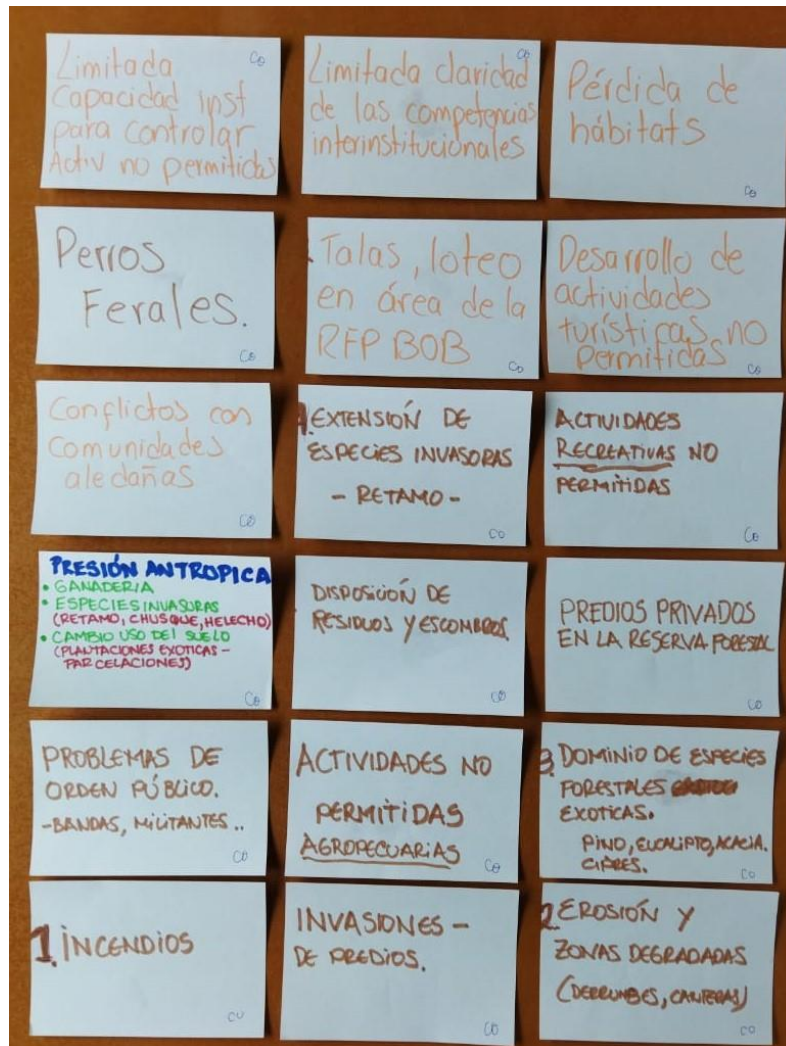


Figura 33. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Cerros Orientales.

Fuente: Consorcio cambio climático, 2022

En la zona de los cerros orientales se presentan problemáticas históricas que generan cambio de uso del suelo. Dentro de las principales causas se encuentran las siguientes:

- Incendios forestales de origen antrópico
- Turismo irregular o no permitido
- Actividades agropecuarias
- Extracción de madera para autoconsumo
- Actividades ilegales
- Invasión de predios
- Tala para urbanizar

Estas causas se relacionan con aspectos de gestión y desarrollo de actividades como las siguientes:

- Falta de Capacidad institucional para control
- Falta claridad institucional sobre competencias para ejercer control

En la zona también se identifican perros ferales como agentes tensionantes, los cuales son un grupo de perros independientes que adquieren comportamientos de manada para su mantenimiento, lo cual representa una amenaza para los peatones que transitan por los predios debido a sus manifestaciones de agresividad y también para la fauna local porque los perros se vuelven cazadores.

Estas situaciones locales hacen parte de los factores que inciden en las dinámicas de uso del suelo. Si bien los cerros orientales son una reserva forestal protectora, que cuenta con un plan de manejo y un apoyo por parte de la CAR para administrar e implementar el plan de manejo, se presentan falencias en materia de control del cambio de uso del suelo y las dinámicas sociales irregulares.

Por otra parte, en la zona de Chingaza se cuenta con el apoyo de Parques Nacionales Naturales de Colombia para la gestión de los predios que están dentro del área protegida. A pesar de contar con diferentes mecanismos de acción y control, aún se observan situaciones que ejercen presiones sobre los recursos naturales y provocan cambio de uso del suelo. En la siguiente figura se puede apreciar que actividades como las siguientes son factores que inciden en el uso de la tierra:

- Avance en la frontera agropecuaria
- Ganadería
- Turismo no regulado
- Escenario de planificación complejo: limitada capacidad institucional para el control.

Estos elementos denotan la necesidad de continuar los procesos de articulación institucional y aumentar esfuerzos para lograr reducir las presiones existentes que tienen estas áreas de importancia estratégica para la región. Así mismo, se identifican problemas como el cambio climático que resultan en afectación de la regulación hídrica y las dinámicas naturales de los incendios. En esta zona también hay presencia de perros ferales, los cuales son una amenaza para las personas y para la fauna local, debido a sus patrones de comportamiento como manada de defensa y cacería.

En el caso de la zona de Tunjuelo Alto, actualmente se observa como una isla de bosques en una matriz sumamente intervenida por procesos agropecuarios y asentamientos e

infraestructura. Debido a la gran importancia que tiene para la región y el paisaje que lo rodea, la conservación de estas áreas involucra la necesidad de articulación con los actores locales y moradores de la región. La EAAB tiene una dirección de Gestión Humana, la cual se dedica a apoyar procesos de relacionamiento comunitario. Durante el taller de identificación de problemáticas, se resaltaron los siguientes aspectos:

- Extracción de madera para consumo.
- Turismo irregular – quemas en áreas de riesgo de incendios
- Ampliación de zonas de pastoreo y agricultura.

Estos factores también se combinan con otros elementos que representan presión en la zona como lo son la presencia de especies invasoras como el retamo, la contaminación por residuos domésticos y agroquímicos corriente arriba, captación irregular de agua en época de verano para ganadería y cultivos, desbordamiento de quebradas circundantes que caen en el embalse de La Regadera, desabastecimiento de agua en época de verano, deterioro de la calidad de agua en época de verano.

Finalmente, en la zona de Tibitoc, donde la EAAB construyó desde hace alrededor de 100 años, continúan manifestándose problemas que afectan la conservación de las aguas y de las coberturas naturales. Dentro de los principales problemas se identifican los siguientes:

- Agricultura
- Ganadería
- Urbanismo
- Contaminación
- Desarrollo y prácticas industriales.

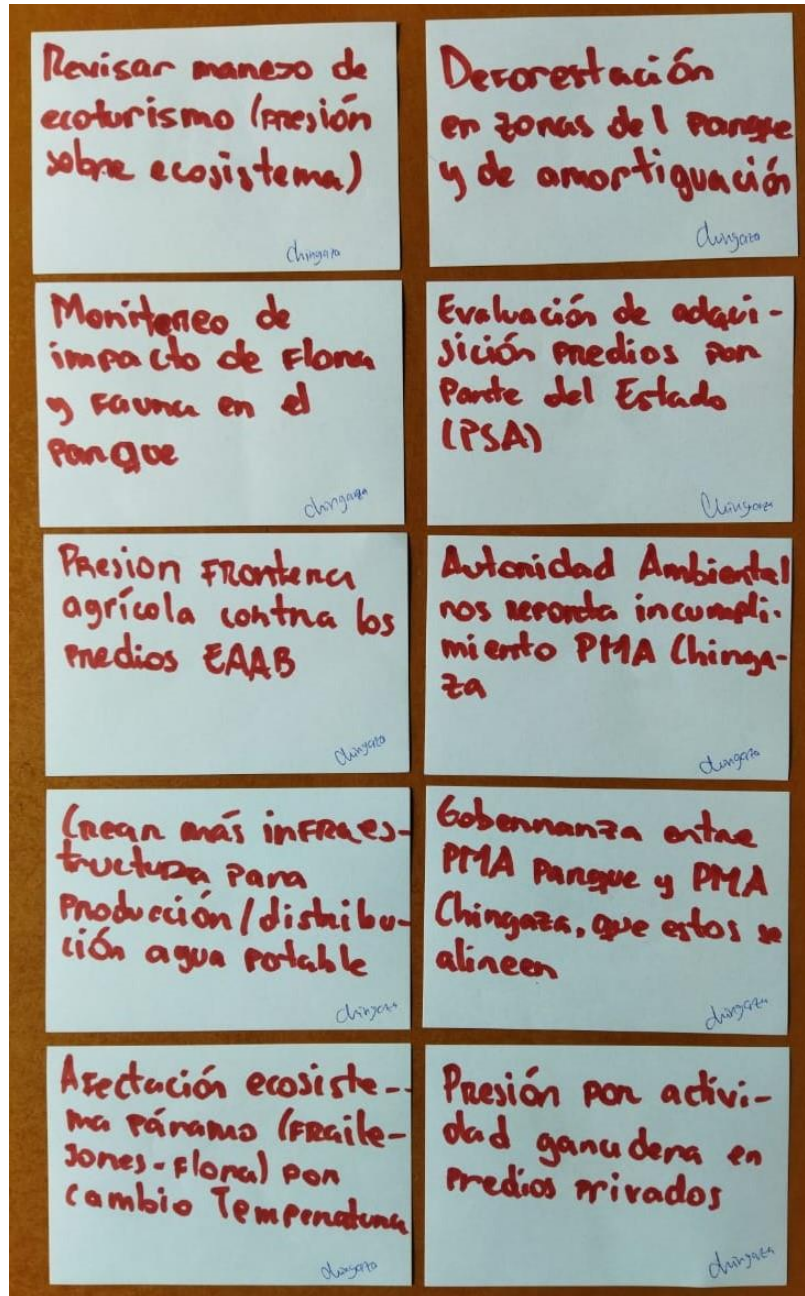


Figura 34. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Chingaza.
 Fuente: Consorcio cambio climático, 2022

Contaminación por aguas residuales TA	Desabastecimiento en épocas secas TA	Deforestación TA
Deficiente relación entre EAAB y Comunidad del TA	Área de Influencia TA	Captaciones ilegales sobre la red TA
No se conoce el PMA del Sistema Sur (Requedera) TA	Desbordamiento de quebradas en época de lluvia TA	Mala disposición de residuos sólidos TA
Contaminación por agroquímicos TA	Deterioro de la Calidad del Agua TA	Invasión de Personas con fines turísticos TA
Presencia de especies Invasoras TA	Extensión Cultivos a zona de Paramo TA	Cambio de Uso de Suelo TA

Figura 35. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Tunjuelo Alto.

Fuente: Consorcio cambio climático, 2022

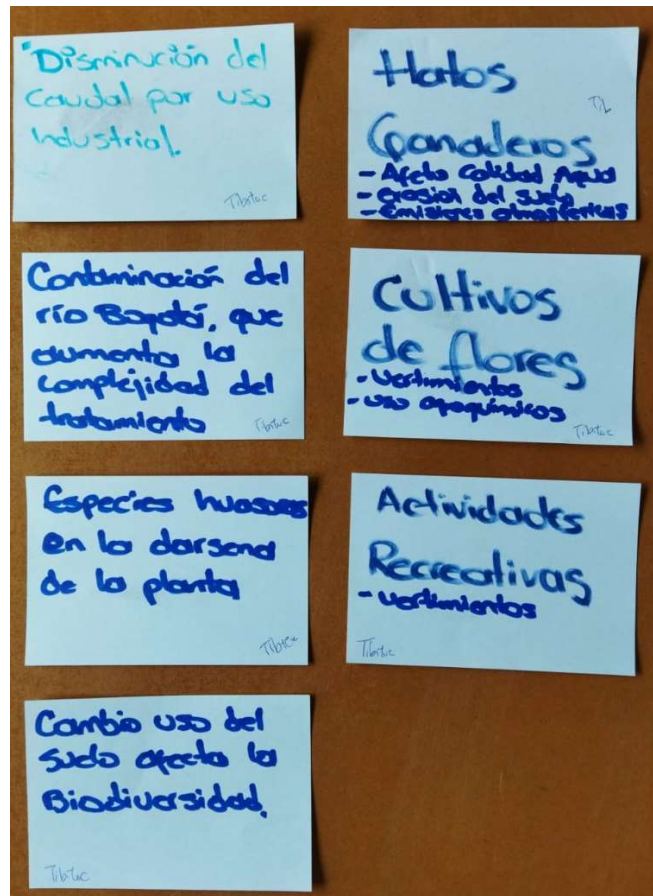


Figura 36. Identificación de problemas sociales y ambientales en la zona de Tibitoc.
Fuente: Consorcio cambio climático, 2022

7.1. Dimensiones espaciales y temporales

Para identificar la pérdida de bosques dentro de los predios de la EAAB se realizó un análisis multitemporal utilizando la información oficial reportada por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) desde el año 2000 hasta el 2018, representado un periodo histórico de 18 años. Esto fue necesario debido a la alta presencia de nubes y áreas sin información que tienen las imágenes satelitales de los años anteriores. Para completar la información de las coberturas de bosques se usaron los reportes de los años 2000, 2005, 2010 y 2018. De acuerdo con los resultados observados, en el año 2000 se registraban un total de 8.177 hectáreas de bosque y en 2018 permanecían estables 6.123 hectáreas, mostrando una pérdida anual promedio del 1,39%. Esta cifra muestra la elevada tendencia de pérdida de bosques que se ha presentado en esta área del país. Sin embargo, las áreas elegibles de bosque, aquellas que están estables por al menos 10 años antes de iniciar el proyecto, corresponden a 6.780 ha.

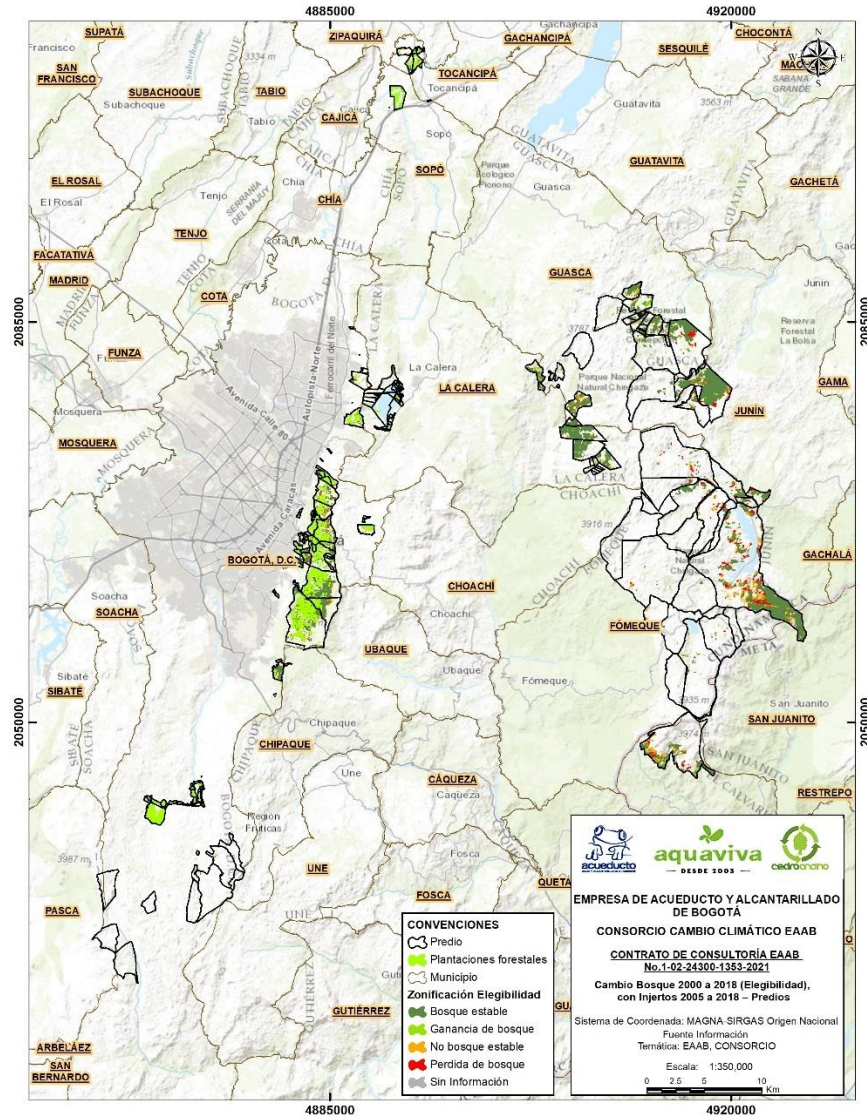


Figura 37. Pérdida de bosque en los predios de la EAAB durante los años 2000 y 2018.

En cuanto al proceso para identificar la pérdida de coberturas naturales de páramo se realizó un análisis multitemporal utilizando la información oficial de coberturas de la tierra reportada por el IDEAM para los años 2002, 2009 y 2018, representado un periodo histórico de 16 años. Al igual que en el caso de los bosques, fue necesario utilizar la información oficial a escala 1:100.000 debido a la imposibilidad de obtener imágenes de satélites de años históricos, ya que la alta presencia de nubes y áreas con bandeado que tienen las imágenes satelitales disponibles hacen imposible que sean usadas para la reconstrucción histórica de las coberturas de la tierra. Los resultados del análisis dentro de los predios de la EAAB muestran que en el año 2002 se observaban 29.548 ha de coberturas naturales de páramo, mientras que en el 2018 permanecían 28.992 ha. Esto representa una pérdida

anual promedio del 0,12%. Esta cifra también denota una presión importante sobre los ecosistemas de alta montaña en esta región. Sin embargo, las áreas elegibles de coberturas vegetales de páramo, aquellas que están estables por al menos 5 años antes de iniciar el proyecto, corresponden a 29.020 ha.

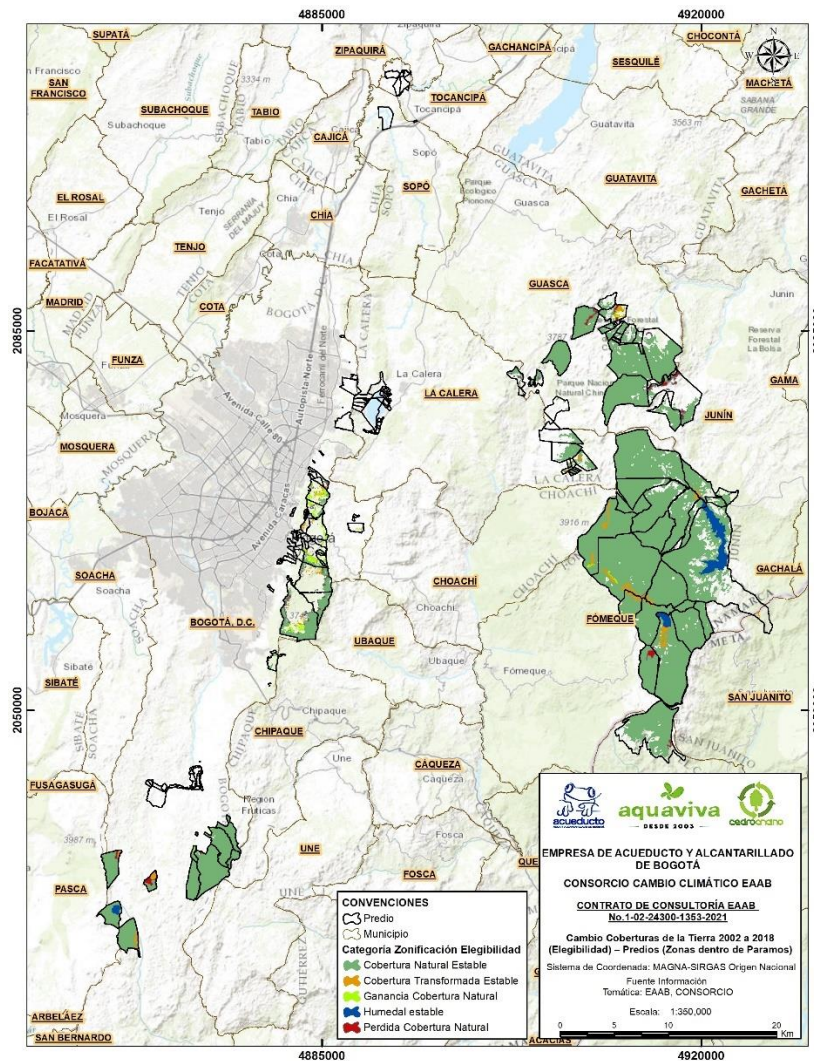


Figura 38. Pérdida de coberturas naturales en los predios de la EAAB durante los años 2002 y 2018.

Las áreas que son elegibles para desarrollar los procesos de restauración corresponden a todas aquellas que no tienen coberturas forestales o coberturas vegetales naturales de páramo durante al menos 5 años previos al inicio del proyecto. Estas áreas transformadas se pueden observar a lo largo de todos los predios de la EAAB, denotando que han sido objeto de presiones históricas observadas en estas zonas.

7.2. Contexto histórico

De acuerdo con los análisis de la organización Global Forest Watch (2021), desde el año 2002 hasta el 2021, en el departamento de Cundinamarca se han perdido más de 63.300 hectáreas de cobertura arbórea, lo que equivale al 4.5% de la cobertura arbórea inicial. Así mismo, dentro de las coberturas de bosque primario húmedo, durante el mismo periodo se perdieron 1.330 ha de bosque primario húmedo, lo que representa un total del 2.3% de este tipo de bosques en la región al inicio del periodo de análisis.

Los municipios donde ocurre el proyecto tienen una herencia histórica y cultural que se remonta a épocas prehispánicas muy antiguas y demuestran una ocupación territorial del altiplano cundiboyacense de miles de años. Siendo habitado por diferentes grupos humanos, esta zona se convirtió en un lugar propicio para fundar aldeas y pueblos que con el tiempo aportaron al desarrollo de lo que es hoy Bogotá – Región. Los vestigios arqueológicos, sobre todo mediante el arte rupestre, datan del Período Lítico o Pre-cerámico (12.400 años a 3.270 años antes de nuestra era), relacionándose con grupos de cazadores y recolectores que vivieron bajo abrigos rocosos y en campamentos al aire libre tanto de la vertiente de la actual provincia del Guavio como hacia la vertiente occidental de la Cordillera que cae hacia el Valle del Magdalena (Sguerra *et al.* 2011).

Un segundo periodo de ocupación del altiplano cundiboyacense corresponde a la cultura pre - muisca denominada Periodo Herrera (3.270 a. C., hasta aproximadamente el siglo VI de nuestra era). Los vestigios muestran que los habitantes de este período fueron los primeros alfareros de la región y conocieron la agricultura, pero también ocuparon abrigos rocosos y campos abiertos en la Sabana de Bogotá, la vertiente del río Guavio, el Alto Valle de Tenza, la Altiplanicie de Tunja y los alrededores de la Sierra Nevada del Cocuy (Sguerra *et al.* 2011).

Finalmente, la ocupación prehispánica del altiplano cundiboyacense y las estribaciones de la cordillera oriental termina con el Periodo Muisca (siglo VII al XVI a. C.). Esta etnia, de la familia lingüística Chibcha, contaba con amplia tecnología agrícola fundamentada en el cultivo del maíz asociada a otros productos, con expresiones artísticas y sociales heterogéneas. También se sabe que fue un pueblo estable en el territorio que ocupó y que se estaba ampliando al momento que llegaron los españoles. Su influencia iba desde el Macizo de Sumapaz hasta la Serranía de Mérida en Venezuela (Sguerra *et al.* 2011).

A finales del siglo XVI y comienzos del XVII, el territorio muisca enfrentó el encuentro con la cultura hispánica y se estima que había más de un millón de aborígenes en todo el altiplano cundiboyacense y en las estribaciones de la Cordillera Oriental donde tenían presencia los cacicazgos, las capitanías y otras jerarquías organizativas. La agricultura estuvo

continuamente presente y de acuerdo con los avances que se registran para la época, se entiende que se presentaban coberturas naturales transformadas en la región. En el año 1538, con la fundación de Santafé de Bogotá se marcó un cambio en el modelo de ocupación territorial que venía desarrollando la población aborigen prehispánica que incluye una forma de apropiación, construcción y uso basado en la España monárquica del momento (Sguerra *et al.* 2011).

Muchas centros urbanos y asentamientos del momento fueron el producto de intereses españoles por la explotación minera y la búsqueda de las riquezas acumuladas por algunos caciques. También surgen los resguardos como una asignación de tierra a los aborígenes. Esta figura de resguardo evitaba que la propiedad pudiera ser comercializada, contribuía a evitar el mestizaje y favorecían mantener a los indígenas agrupados que mejoraba su desempeño productivo y así, la explotación de su trabajo. Paralelo a los resguardos, se creó La Encomienda, un área de producción española con el fin de debilitar la producción agrícola indígena, fortalecer la economía española y desarrollar la producción minera. Estas dos figuras estuvieron presentes desde 1545 hasta 1700. Posterior a este año persiste el virreinato español que continuó hasta el movimiento de independencia en el 1810. En el 1813 surge la intención de crear un estado unificado y centralista que denominaron Cundinamarca, el cual, después de la batalla de Boyacá, se conoció el nombre en toda la Nueva Granada (Sguerra *et al.* 2011).

El polígono denominado Tibitoc hace parte de la cuenca alta del río Bogotá en los municipios de Sopó y Tocancipá, con altitudes entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m, con relieves planos a ligeramente ondulados y una precipitación promedio anual de 805mm (CAR, 2021). está en capacidad de procesar agua para seis millones de personas. Actualmente, de ella se surten municipios como Gachancipá, Cajicá, Chía, Soacha, Funza, Mosquera, Madrid y las localidades de Suba, Fontibón, Kennedy y Bosa, en el occidente de Bogotá. Al ser parte del sistema de abastecimiento de recurso hídrico de la Empresa del Acueducto de Bogotá, este polígono cuenta con el embalse Aposentos sobre el río Teusacá y la planta de tratamiento Tibitoc.

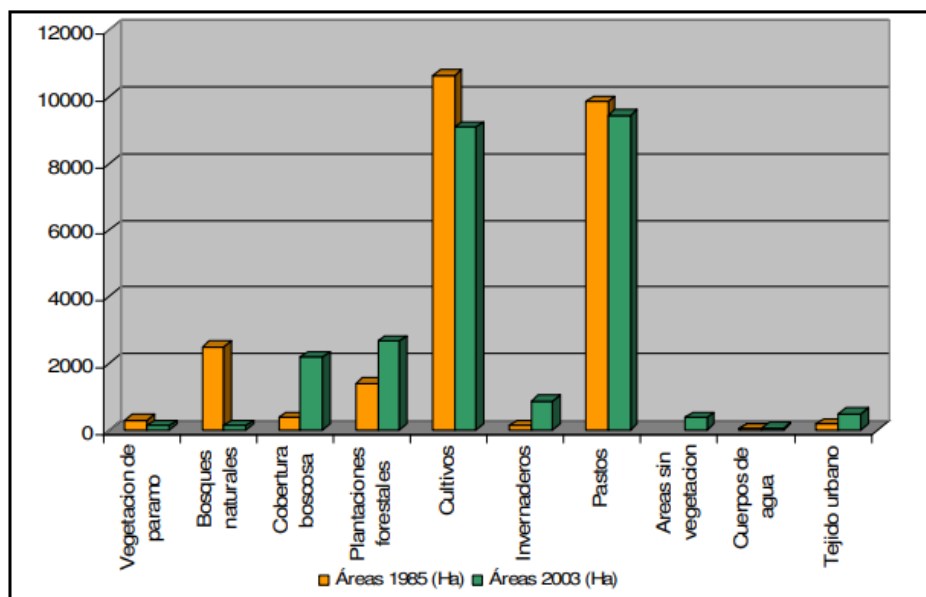
Historia de uso y régimen de disturbios

La Planta de tratamiento de Tibitoc entró a servicio en 1959 con una capacidad de 3m³/s en respuesta al acelerado crecimiento de Bogotá. Esta capacidad ha ido incrementándose, 4,6m³/s en 1966 con la instalación de unidades adicionales de bombeo de agua cruda a la planta de tratamiento y 12m³/s en 1973. “La planta Tibitoc cuenta con sistemas de bombeo de agua cruda de agua del río Bogotá y Teusacá, realiza el tratamiento mediante procesos de una planta convencional con sistemas adicionales de pre-oxidación y oxidación” (EAAB, 2022). Este sistema “cuenta con una estructura de control de niveles (compuertas de El Espino) y las estructuras de derivación, que están conformadas por tres (3) bocatomas

laterales" (CAR, 2021). Provee el 25% del agua de la ciudad de Bogotá (localidades de Suba, Fontibón, Kennedy y Bosa) y varios municipios de la Sabana (Gachancipá, Cajicá, Chía, Soacha, Funza, Mosquera, Madrid) (EAAB, 2022). Por otro lado, se encuentra el embalse Aposentos, el cual cuenta con un volumen de 0,8 hm³.

De acuerdo con lo expuesto en el Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá Subcuenca río Bogotá Sector Sisga-Tibitoc, en el área del polígono de Tibitoc se presentan los siguientes disturbios:

- Contaminación de recurso hídrico producto de descargas industriales y domésticas, principalmente en la parte alta del río Bogotá.
- Dominancia de pastizales manejados, no manejados y pastos y rastrojos (37,48% del sector Sisga-Tibitoc) con la presencia de especies exóticas e invasoras como: kikuyo, *Brachiaria humidicola*, *B. decumens* e imperial.
- Reducción de coberturas naturales y fauna nativa asociada. Al comparar la diferencia en el área de las coberturas entre 1985 y 2003, se evidencia que hay una reducción de vegetación de páramo (41,91%) y bosques naturales (4,73%), y un aumento en el área de coberturas transformadas como: plantaciones forestales, invernaderos y área urbana.
- Incendios forestales ocasionados por intensos veranos producto del cambio climático.
- Minería a cielo abierto por extracción de materiales para construcción. En el municipio de Tocancipá, se presentan 77ha dedicadas a la explotación minera en las veredas La Esmeralda y Canavita, y 58 canteras en las veredas La Esmeralda, Canavita, el Cerro Egon y La Fuente.



Fuente: Consorcio Ecoforest Ltda.-Planeación Ecológica Ltda. (2006)

Figura 39. Cambios de área de cobertura entre 1985 y 2003 en la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá Subcuenca río Bogotá Sector Sisga-Tibitoc.

De manera complementaria a lo descrito anteriormente, se identificaron los siguientes problemas socioecológicos en el polígono Tibitoc:

- Reducción de coberturas naturales producto de la expansión de coberturas transformadas (pastos y cultivos) y, en consecuencia, disminución de oferta de servicios ecosistémicos (regulación hídrica, climática, formación suelo, captura de carbono, dispersión de semillas, polinización). De acuerdo con el análisis de coberturas a escala 1:25.000 presentes en los predios de EAAB y a las salidas de reconocimiento, se evidenció que el 31,92% del área corresponde a áreas productivas (Pastos enmalezados, Pastos limpios, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de pastos y cultivos y Cultivos confinados) y el 4,13% a plantaciones forestales, lo cual ha sido realizado en procesos de recuperación de vegetación que se perdió a mediados del siglo XX.
- Reducción de vegetación nativa riparia en río Bogotá y Teusaca.
- Expansión de urbanización en el polígono, lo cual genera cambios en las coberturas y aumento en la demanda de recursos naturales.
- No se realiza un manejo silvicultural de las plantaciones forestales de eucalipto y acacia, se tienen en conservación.
- Aumento de demanda de cantidad de recurso hídrico por captación (legal e ilegal) de caudales por parte de actores naturales y, en mayor medida, empresas industriales.

- Aumento en la contaminación de recurso hídrico producto del vertimiento de aguas domésticas y no domésticas (industriales) aguas arriba.
- Aumento en el arribo y expansión de especies invasoras (pastos, retamo espinoso, entre otras), principalmente en cuerpos de agua (buchón).
- Aumento en ganadería con prácticas inadecuadas (extensiva: 200 vacas en hatos, y contaminación química con orina y fecas asociada a uso de medicamentos para control de la mosca y concentrados).
- Desarticulación de instrumentos de planificación territorial y ambiental.
- Deficiencias en la implementación y seguimiento del ordenamiento y uso del recurso hídrico por parte de las autoridades ambientales y territoriales.

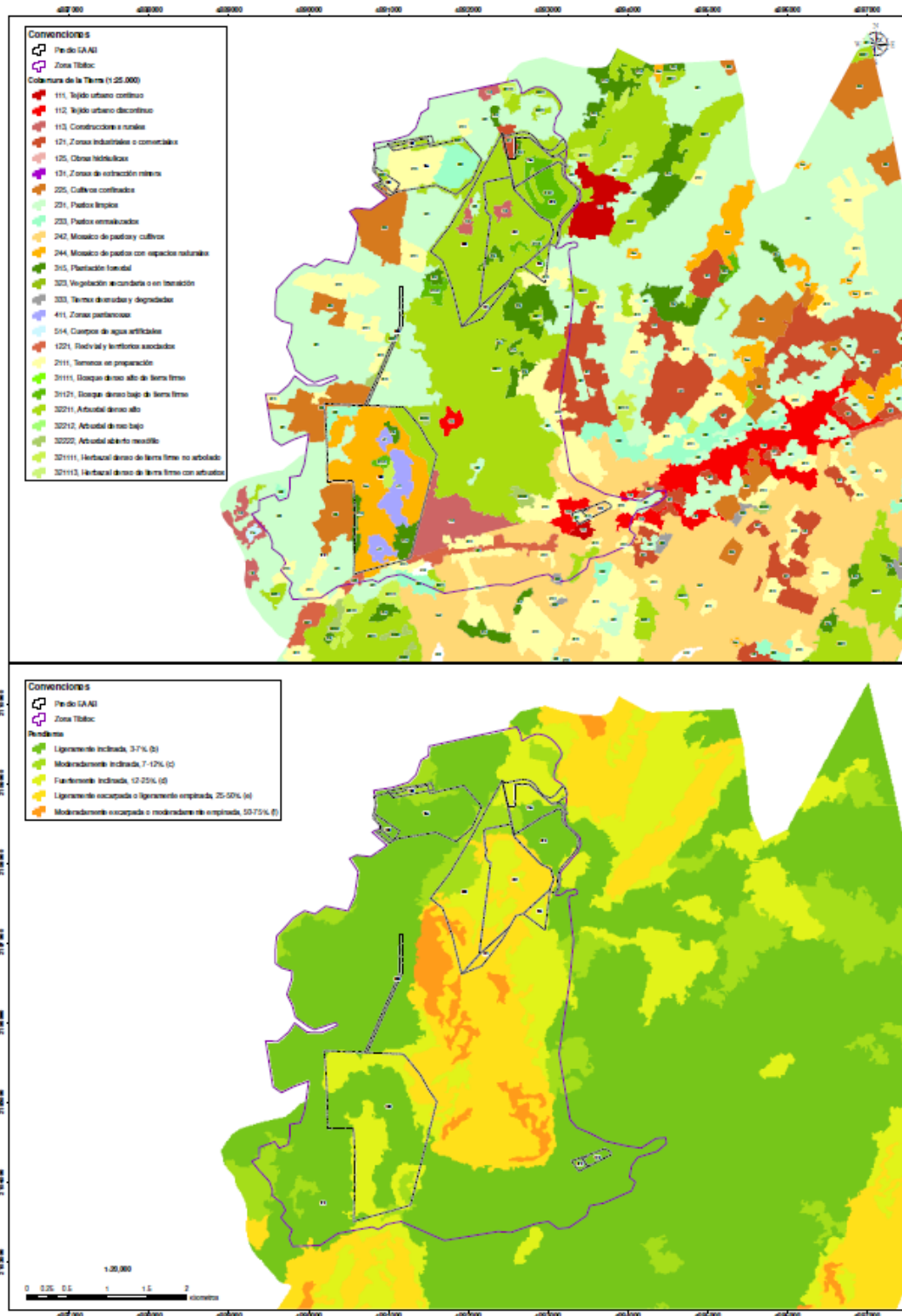


Figura 40. Coberturas y pendientes presentes en los predios de EAAB presentes en el Polígono Tibitoc (escala: 1:25.000).
 Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

Tabla 28. Coberturas de los predios de EAAB presentes en el Polígono Tibitoc (escala: 1:25.000)

COBERTURA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Arbustal abierto mesófilo	0,18	41,13
Arbustal denso alto	220,94	21,37
Bosque denso bajo de tierra firme	34,48	6,83
Construcciones rurales	10,29	6,42
Cultivos confinados	3,89	5,95
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	3,39	5,32
Mosaico de pastos con espacios naturales	114,80	4,13
Mosaico de pastos y cultivos	2,74	4,00
Pastos enmalezados	28,55	1,91
Pastos limpios	21,49	0,84
Plantación forestal	22,21	0,72
Red vial y territorios asociados	0,23	0,63
Tejido urbano continuo	0,20	0,51
Tejido urbano discontinuo	0,59	0,11
Terrenos en preparación	36,69	0,04
Zonas industriales o comerciales	4,53	0,04
Zonas pantanosas	31,95	0,03
Total general (ha)	537,14	100

Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

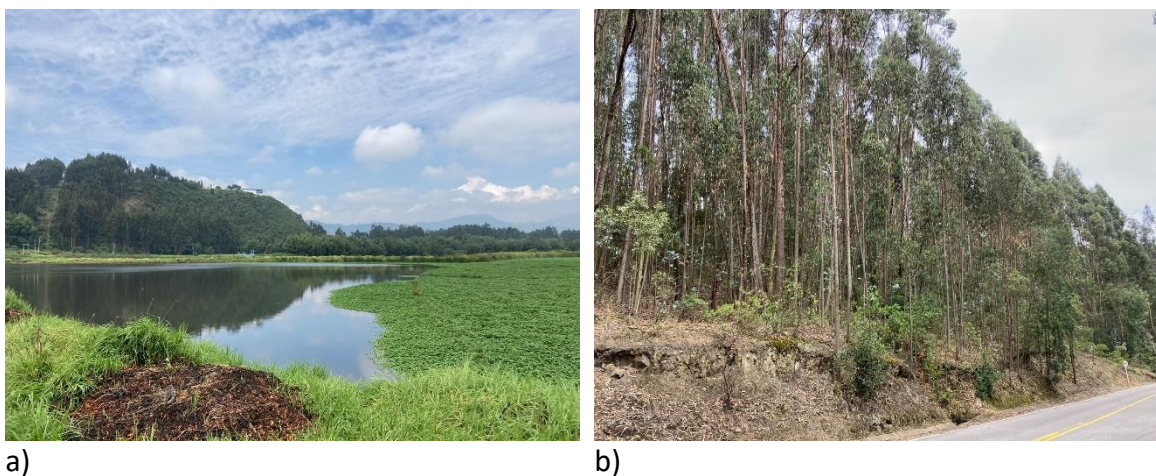


Figura 41. Algunos problemas socioambientales identificados en el Polígono Tibitoc (Foto: 4 de abril 2022): a) dominancia de buchón en el embalse Aposentos y b) plantaciones forestales exóticas sin manejo silvicultural.

Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

ZONA CHINGAZA:

La zona chingaza se traslapa casi totalmente con el Parque Nacional Natural Chingaza y se ubica entre la cuenca del Río Guayuriba, la cuenca del Río Guavio y la cuenca del Río Guatiquía. Se caracteriza por ser un área de bosque altoandino y páramo con temperaturas promedio entre 8 y 15°C y precipitaciones entre 1150 a 2000 mm al año. Los predios dentro del PNN Chingaza cuentan con un plan de manejo que ha definido los siguientes objetivos de conservación:

- OC 1. Contribuir en el mejoramiento de la continuidad de los ecosistemas andino-orinocenses presentes en el PNN Chingaza para la protección del hábitat de las especies de fauna y flora y la oferta de sus servicios ecosistémicos.
- OC 2. Mejorar la conectividad ecológica de las fuentes hídricas del PNN Chingaza con el fin de mantener sus servicios de provisión, regulación y culturales.
- OC 3. Contribuir a la conservación de los valores culturales de los municipios en jurisdicción del PNN Chingaza asociados a la memoria del conocimiento tradicional.

Dentro de su área se encuentra la cuenca del río Chuza, la principal fuente abastecedora del agua potable para Bogotá y sus alrededores. Esta cuenca es susceptible a posibles pérdidas o ganancias de cantidad de agua debido a procesos de infiltración o conducción subterránea por la red de fracturas que la caracterizan (EAAB & Universidad Nacional de Colombia, 2013).

Historia de uso y régimen de disturbios

Dentro del sistema de abastecimiento de la EAAB se encuentra el Sistema Chingaza, el cual fue proyectado desde 1961 cuando la Comisión de Aguas de la Sabana vio urgente buscar agua para suplir el recurso hídrico de la ciudad. Se diseñaron las cartas topográficas de Chingaza hacia la Calera para determinar la magnitud y uso de las aguas en el futuro. En 1966, *“se presentó el primer informe sobre Chingaza como fuente probable de abastecimiento en el cual se proyectaba un flujo de 6 metros cúbicos por segundo, 15 mil hectáreas de hoyas hídricas, embalse en el río La Playa, conducción por 61 kilómetros de tubería, cuatro túneles y un costo aproximado de 743 millones de pesos de la época. A pesar de la magnitud de la cifra, Chingaza era la fuente elegida, tanto por la calidad del agua como por el sistema de conducción por gravedad”*. Entre 1966 y 1972, *“se hicieron los estudios de planeación técnica, financiera y se dio inicio a las obras de construcción del sistema”* (EAAB, 2022).

En la primera etapa se hizo el embalse de Chuza, desde donde el agua es transportada por túneles hasta la Planta de tratamiento Francisco Wiesner (antes Planta El Sapo) en el municipio de la Calera, departamento de Cundinamarca, localizada en el valle del río Teusacá. El sistema Chingaza se complementaría con la construcción del Embalse de San

Rafael que empezó a funcionar en 1997, el agua de San Rafael es transportada a la Planta de tratamiento Francisco Wiesner.

Dentro de los procesos de cambio de uso del suelo se observa la ganadería en zonas cercanas y vías internas del Parque. El ganado genera principalmente: pisoteo en el suelo, agravado con la fragilidad del suelo de los páramos, ramoneo y maltrato de vegetación, y contaminación del suelo y cuerpos hídricos asociada a la orina y fecas.

Otro factor tensionante para los predios de EAAB de la zona Chingaza es la presencia y expansión de especies invasora como el retamo espinoso (*Ulex europaeus*), el cual se presenta en algunas de las vías de acceso del Parque y en ciertos sectores internos. Esta especie se vuelve una amenaza para los ecosistemas nativos de este polígono por su alta tasa de crecimiento y su variado número de estrategias de competencia que favorecen su establecimiento y expansión. Dentro de estas estrategias se identifica principalmente la producción de aproximadamente 300 semillas por día con una longevidad de aproximadamente 60 años y dispersión por expulsión de la semilla a distancias de aproximadamente 10 metros alrededor de la planta (Barrera-Cataño, Rojas, Contreras-Rodríguez, & Basto, 2019). Para el manejo del retamo espinoso al interior del Parque, han optado por hacer corte de la biomasa epigea, separación de flores y frutos en ramas cortadas, extracción de biomasa hipogea y enterramiento de ramas cortadas sin flores ni frutos.



Figura 42. Ganadería en las vías internas del PNN Chingaza – sector Peñas Gordas (Foto: 23 de febrero de 2022).
Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

Algunos limitantes para el proceso de restauración que se identifican en este polígono son:

- Fuertes vientos, heladas y encharcamientos limitan el desarrollo de la vegetación nativa que se establezca. El equipo técnico de la fundación Natura recomienda hacer

las plantaciones de material vegetal nativa en el mes de abril para evitar las altas mortalidades asociadas a las heladas.

- Presencia de altas pendientes. El 15,12% del área de los predios de EAAB al interior de este polígono, equivalentes a 4.618,05 ha, presentan pendientes mayores a 50%. Estas altas pendientes limitan la retención de nutrientes y la formación del suelo, lo cual a su vez limita el desarrollo de la vegetación propia del área.
- Presencia de patógenos en vegetación nativa propia del área (Varela, 2014).
- Presencia de curies al interior (limitante) y exterior (tensionante) de los predios de EAAB presentes en este polígono. Los curies limitan el desarrollo de la vegetación nativa que se pueda establecer ya que se comen las plántulas y hacen anillos en los tallos de arbustos y árboles que afectan su desarrollo al tener que hacer mayor inversión energética en la defensa que en el crecimiento y reproducción. En algunos casos la afectación por los curies puede ser tan grave que puede llevar a la muerte a especies nativas claves en los ecosistemas de páramo y bosque altoandino.
- Incendios de la cobertura vegetal nativa (Vargas & León, 2021).

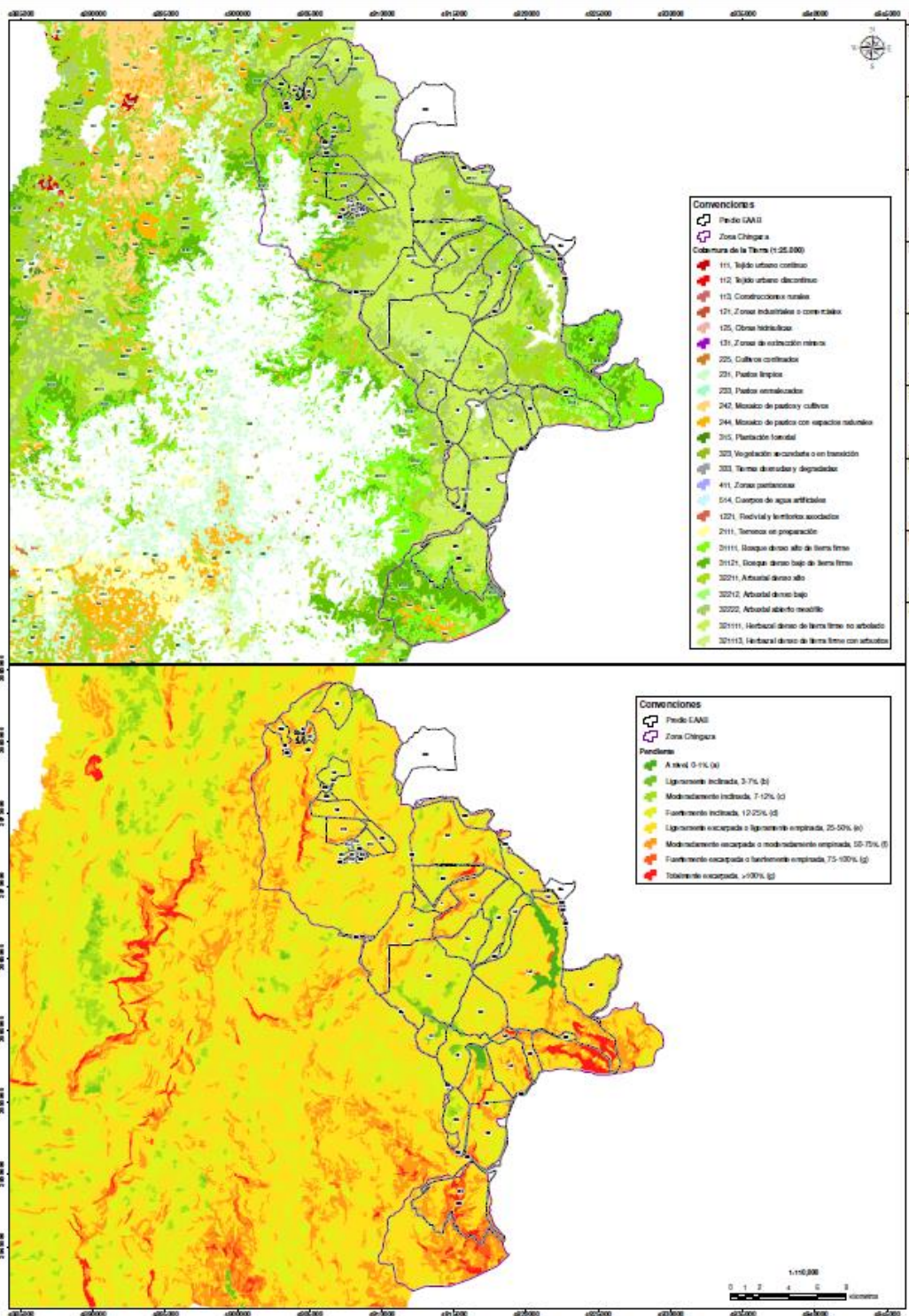


Figura 43. Coberturas y pendientes presentes en los predios de EAAB presentes en el Polígono PNN Chingaza (escala: 1:25.000).

Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

Tabla 29. Coberturas de los predios de EAAB presentes en el Polígono PNN Chingaza (escala: 1:25.000)

COBERTURA	PENDIENTE		ÁREA (ha)	ÁREA (%)
	<= 50%	>= 50%		
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	11.583,35	1.604,34	13.187,69	43,18
Arbustal denso alto	7.032,09	1.433,87	8.465,96	27,72
Arbustal abierto mesófilo	2.988,21	350,39	3.338,60	10,93
Bosque denso bajo de tierra firme	1.512,56	408,24	1.920,80	6,29
Bosque denso alto de tierra firme	1.010,58	608,96	1.619,54	5,30
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	908,91	167,97	1.076,88	3,53
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	740,64	37,69	778,33	2,55
Arbustal denso bajo	120,35	1,67	122,03	0,40
Mosaico de pastos con espacios naturales	20,30	4,92	25,22	0,08
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	4,57		4,57	0,01
Pastos limpios	2,01		2,01	0,01
Total general (ha)	25.923,58	4.618,05	30.541,63	100,00

Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

Dentro de los factores que favorecen los procesos de intervención del proyecto se resaltan:

- Hacer parte de un área protegida de carácter nacional, lo cual le da una protección frente a presiones de fuertes cambios de cobertura natural.
- Los predios de la EAAB presentes al interior del polígono presentan áreas de cobertura transformada pequeñas, 31,8 ha equivalentes al 0,1% del área de los predios EAAB. Las coberturas naturales no transformadas constituyen una fuente de propágulos que contribuyen en el restablecimiento de las áreas degradadas.
- Presencia de especies de fauna y flora en categoría de amenaza y endémicas.

ZONA CERROS ORIENTALES Y TUNJUELO ALTO

En el siglo XIX, la extracción de leña y carbón eran productos altamente demandados para usos domésticos e “industriales” durante la colonia de Santafé. En 1915 la EAAB inicia las actividades de reforestación de las “hoyas hidrográficas”, reportando en 1919 cerca de 160.000 árboles plantados entre eucaliptos y pinos, principalmente. En la actualidad del siglo XXI, existe una alta incidencia de incendios forestales, afectación de la regulación hídrica y los servicios ecosistémicos.

7.2.1. Contexto territorial

Con base en los impactos del cambio climático, especialmente el aumento de la temperatura, según los escenarios propuestos para el corredor y el aumento de la frontera agrícola, se prevé un retroceso de cerca de 500 metros para los ecosistemas de páramo y

bosques, donde el retroceso del páramo es ocupado por el bosque y el de los bosques es colonizado por los territorios agropecuarios. De mantenerse la tendencia de ocupación del territorio, las actividades históricas pueden mostrar el incremento de los territorios artificializados a 9,3%, el 34,1% del territorio minero y el 34,1% de los territorios agropecuarios, dentro de las áreas naturales protegidas.

También es importante reconocer que después del proceso de delimitación de los páramos, se generaron mayores restricciones de uso del suelo en alta montaña como la agricultura y la minería. También políticas como la firma de los acuerdos de paz generaron impactos en el territorio producto de las expectativas de titulación o negociación gracias a sustitución de cultivos de uso ilícito.

7.2.2. Contexto sociocultural

La región del proyecto se extiende por las altas cumbres de la Cordillera Oriental, muy cerca de la capital del país. La zona del proyecto está compuesta fundamentalmente por páramos y bosques altoandinos, donde se alberga una muestra de formaciones naturales y biodiversidad únicos e irremplazables, que le otorgan una importancia especial a nivel nacional y global. Esta singular biodiversidad y riqueza natural se ve reflejada en la multiplicidad y abundante oferta de bienes y servicios de los ecosistemas que están presentes, resaltando la provisión de agua para una enorme porción de la población nacional.

Estas áreas son muy frágiles debido principalmente a su vulnerabilidad a las actividades productivas de alto impacto que se han implementado en estos territorios por cientos de años. Los disturbios más comunes en los ecosistemas de páramo y alta montaña son el fuego, la ganadería, la agricultura, la minería a cielo abierto y de socavón, las plantaciones de especies exóticas, la construcción de obras civiles, el corte de matorrales para leña, la presencia de especies invasoras y la cacería. La ocupación del territorio y el crecimiento demográfico son elementos fundamentales en los procesos de cambio de uso del suelo en la región del proyecto. Dentro de los principales factores que se asocian a los procesos de ocupación del territorio se desprenden de un crecimiento de la población y de la ampliación de zonas de producción agropecuaria.

Las percepciones locales respecto a las actividades de la EAAB también tienen aciertos y desaciertos, lo cual ha generado diferentes dinámicas de relacionamiento con las comunidades que habitan en las zonas aledañas al área de proyecto.

7.2.3. Contexto económico

Similar a otras regiones andinas del país, la ganadería y la agricultura son la principal fuente de ingresos a la población rural de la zona. La mayoría de la ganadería se desarrolla bajo modelos de ganadería extensiva con muy baja eficiencia y solo cerca del 6% del territorio se utiliza para el cultivo de maíz, frijol y algunas frutas. La papa es producida en gran escala en las zonas más altas de las montañas, removiendo, en muchos casos, la vegetación natural de páramo. En la zona también se observan áreas protegidas que ofrecen espacios con restricción de uso para las personas locales. En el territorio también se observan diferentes actividades como la minería, urbanismo, casas recreacionales e invernaderos (para producción de flores principalmente) (GEF Alta Montaña, 2021).

En los municipios del proyecto se observa sistemas de economía campesina de subsistencia, caracterizada por ser una economía parcelaria que se desarrolla con una producción de autoabastecimiento y bajos excedentes para el mercado local. En esta zona se encuentra una abundante fuerza de trabajo, pero con restricciones en cuanto a factores de capital, tierra, tecnología y rentabilidad, que terminan por generar una dinámica de sobrevivencia y pobreza que limita toda posibilidad de reconocimiento y negociación en cualquier nivel del mercado (GEF Alta Montaña, 2021). Sin embargo, en la zona también se desarrollan actividades agroindustriales de mayo envergadura destinados a mercados nacionales o internacionales, como es el caso de la floricultura, derivados lácteos, frutas (manzana criolla, durazno, curuba), ganadería vacuna de precisión con doble propósito y el cultivo industrial de papa. Los municipios donde se concentra la actividad agroindustrial se encuentran principalmente en la Provincia Sabana Centro de Cundinamarca (Sopó, Tocancipá y Zipaquirá) y algunos municipios de la Sabana de Bogotá y el valle del Teusacá (La Calera, Guasca y Fómeque). La explotación de materiales de cantera y minerales hace parte de las actividades económicas de la región, sobre todo para consumo interno y en menor proporción para ventas externas. También existen depósitos de sal, carbón coque, cal, arcilla, areniscas y agregados, lo cual hace que esta actividad tienda a mantenerse en el tiempo (GEF Alta Montaña, 2021).

En los predios de EAAB se observan grandes extensiones de ecosistemas de páramo y bosque altoandino. Estos ecosistemas han sido afectados por la reducción de la cobertura vegetal nativa asociada a la gestión inadecuada durante el desarrollo de actividades socioeconómicas como la agricultura, la ganadería, la ampliación de infraestructura, la extracción de madera para autoconsumo y la extracción de materiales mediante la minería. Estos factores han generado diversos problemas para la dinámica ecosistémica como:

- Se generan cambios en la estructura y función de los ecosistemas nativos y sus componentes debido a la presencia de áreas agropecuarias y especies invasoras. Su impacto se agrava cuando estas actividades se presentan en suelos no aptos para su desarrollo, como es el caso de los páramos.
- Se afecta la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, al estar asociadas a la presencia y dominancia de cobertura vegetal nativa.

- Se da una pérdida de las reservas de carbono que presentan los ecosistemas nativos, principalmente aquellos con coberturas boscosas, en el momento en que se da la transformación del paisaje.
- Se favorece el arribo y expansión de diferentes especies invasoras, como el retamo espinoso (*Ulex europaeus*), el helecho marranero (*Pteridium aquilinum*), el buchón (*Eichhornia crassipes*), el chusque (*Chusquea* sp.), el kikuyo, entre otras.
- En el caso de las especies invasoras terrestres, su dominancia compite con las especies nativas por espacio y recursos, homogeniza el paisaje generándose una pérdida de diversidad de coberturas vegetales nativas y reduce la cantidad y calidad del hábitat para la fauna nativa.
- En el caso de las especies invasoras acuáticas, generan la reducción de la calidad de agua de los ecosistemas acuáticos y la presencia de la fauna nativa acuática asociada a la pérdida de oxígeno disuelto, reducción de la tasa fotosintética por la reducción del ingreso de radiación solar, el aumento de sedimentos, entre otros.
- El agravante de la dominancia de algunas de estas especies invasoras, como de algunas especies forestales exóticas (*Pinus* sp.), es que favorecen la expansión de los incendios forestales cuando estos se presentan debido a la presencia de aceites en su estructura vegetal (tallos, ramas, hojas).
- Se favorece la contaminación de suelos y cuerpos hídricos, bien sea por fuentes directas (vertimientos puntuales) e indirectas (escorrentía).
- Se da una reducción y afectación del hábitat (espacio y recursos alimenticios) de la fauna nativa.

7.3. Actores clave, intereses y motivaciones

Los principales agentes de deforestación identificados en la región de referencia y en el área del proyecto son similares, entre los que figuran:

- Campesinos
- Colonos
- Indígenas
- Población flotante

Estos agentes se clasifican en:

- Productores pecuarios con ganado de doble propósito para la venta
- Productores pecuarios con ganado de doble propósito para autoconsumo
- Praderizadores para extensión de producción
- Productores agrícolas intermitentes
- Productores agrícolas con cultivos para autoconsumo

- Extractores de madera para autoconsumo
- Población rural asentada en expansión
- Extractor ilícito de madera para la venta

Por su parte, las causas directas de deforestación presentes en el área de proyecto y en la región de referencia corresponden a:

- Producción pecuaria para la venta de ganado doble propósito
- Producción pecuaria para autoconsumo de ganado doble propósito
- Praderización
- Producción agrícola para venta – intermitente
- Producción agrícola para autoconsumo
- Extracción de madera para autoconsumo
- Extracción ilícita de madera para la venta
- Establecimiento de asentamientos rurales

Tabla 30. Actores clave, motivaciones e intereses.

Actor	Alcance	Motivaciones e interés	Ubicación de la deforestación
Productores pecuarios con ganado de doble propósito para la venta	Directo	Intereses económicos de subsistencia Interés económico acumulación de riqueza en mercados regulados	Ampliación del área productiva En zonas alejadas a los puntos de control o cerca de las fronteras de los predios Cerca de las viviendas Cerca de vías terrestres
Productores pecuarios con ganado de doble propósito para autoconsumo	Directo	Interés económico para autoconsumo	Ampliación del área productiva En zonas alejadas a los puntos de control o cerca de las fronteras de los predios Cerca de las viviendas Cerca de vías terrestres
Praderizadores para extensión de producción	Directo	Intereses económicos de subsistencia	Ampliación del área productiva En zonas alejadas a los puntos de control o presencia institucional, cerca de las fronteras de los predios Cerca de las viviendas

Actor	Alcance	Motivaciones e interés	Ubicación de la deforestación
			Cerca de vías terrestres
Productores agrícolas intermitentes para la venta	Directo e indirecto	Interés económico para la acumulación de riqueza en mercados no regulados Intereses económicos de subsistencia	Ampliación del área productiva En zonas alejadas a los puntos de control o fronteras de los predios Cerca de las viviendas
Productores agrícolas con cultivos autoconsumo o venta	Directo	Intereses económicos de subsistencia	Ampliación del área productiva Cerca de la vivienda
Extractores de madera para autoconsumo	Directo	Intereses económicos de subsistencia	En zonas alejadas a los puntos de control o presencia institucional, cerca de las fronteras de los predios Cerca de las viviendas Cerca de vías terrestres
Población rural asentada en expansión	Directo	Subsistencia y localización definitiva o temporal de hogares	En zonas alejadas a los puntos de control o presencia institucional, cerca de las fronteras de los predios Cerca de vías terrestres
Extractores de madera para la venta	Directo	Interés económico para la acumulación de riqueza en mercados no regulados	En zonas alejadas a los puntos de control o presencia institucional, cerca de las fronteras de los predios Cerca de las viviendas Cerca de vías terrestres

7.4. Actividades económicas y su importancia

En el territorio del proyecto se desarrollan actividades productivas y existen economías que caracterizan las comunidades y condiciones de la región. Dentro de las actividades principales se encuentran la ganadería, agricultura temporal y permanente, asentamientos, industria y turismo irregular. De manera determinante, las economías locales son un factor que inciden en las tendencias de cambio del uso del suelo, tal como se describe a continuación:

Tabla 31. Actividades económicas y su importancia.

Actividad	Importancia económica	Importancia sociocultural	Descripción
Producción pecuaria para la venta de ganado doble propósito	Media	Baja	Esta actividad económica representa una fuente de ingresos para personas de la región.
Producción pecuaria para autoconsumo de ganado doble propósito	Alta	Alta	Estos sistemas incorporan productos de relevancia nutricional y de seguridad alimentaria para las personas de la región.
Praderización	Alta	Baja	La posibilidad de rentar o utilizar pasturas adicionales a las propias representa una fuente de ingresos o costos evitados para habitantes de la región.
Producción agrícola para autoconsumo	Baja	Alta	Estos sistemas incorporan productos de relevancia nutricional y de seguridad alimentaria para las personas.
Producción agrícola para venta – intermitente	Alta	Baja	La posibilidad de comercialización de estos productos representa una fuente de ingresos importante para los miembros de la comunidad.
Extracción de madera para autoconsumo	Baja	Baja	La posibilidad de utilizar los productos maderables representa costos evitados para las personas. Esta actividad hace parte de las prácticas en algunas zonas del proyecto.
Establecimiento de asentamientos rurales	Baja	Baja	Esta actividad se realiza de manera histórica y se asocia a la movilidad de personas. Se dan procesos formales e informales de invasión de terrenos.

7.5. Impacto directo e indirecto

Tabla 32. Causas de deforestación y su impacto.

Causa	Agente	Tipo de impacto	Impacto
Producción pecuaria para la venta de ganado doble propósito	Productores pecuarios con ganado de doble propósito para la venta	Directo	Medio. Las áreas intervenidas para el establecimiento de sistemas pecuarios para venta son comunes, así como las ampliaciones para aumentar zonas de pastoreo.
Producción pecuaria para autoconsumo de ganado doble propósito	Productores pecuarios con ganado de doble propósito para autoconsumo	Directo	Medio. Las áreas intervenidas para el establecimiento de sistemas pecuarios para autoconsumo son pequeñas, no demandan una extensión amplia de tierra.

Causa	Agente	Tipo de impacto	Impacto
Praderización	Praderizadores para extensión de producción	Directo	Alto. El incremento de praderas está asociado a la búsqueda de ingresos adicionales por parte de las personas de la región. No es una práctica común puesto que una limitada porción de la comunidad cuenta con los recursos para rentar este tipo de áreas, pero sí está sujeta a la demanda de tierras para el desarrollo de actividades pecuarias.
Producción agrícola para autoconsumo	Productores agrícolas con cultivos para autoconsumo	Directo e indirecto	Bajo. El establecimiento de los sistemas agrícolas de subsistencia representa áreas que rondan 1 a 3 hectáreas.
Producción agrícola para venta – intermitente	Productores agrícolas para la venta	Directo	Bajo. El establecimiento de estos cultivos implica la ocupación de áreas de una a dos hectáreas, aproximadamente. El incremento del área ocupada por estos cultivos está asociado a la búsqueda de ingresos por parte de la comunidad y a la baja presencia del Estado en la región.
Extracción de madera para autoconsumo	Extractores de madera para autoconsumo	Directo	Bajo. La práctica de extracción de madera no se realiza de manera permanente.
Establecimiento de asentamientos rurales	Población rural asentada en expansión	Directo	Bajo. El establecimiento de asentamientos rurales se realiza únicamente en procesos de ampliación de infraestructura para vivienda, sin embargo, esta actividad es una presión en la región porque se ha incrementado durante los últimos años por las migraciones de poblaciones desde otras regiones del país.

7.6. Relaciones y sinergias

Para analizar los procesos de deforestación en el área de proyecto, se realizaron encuestas con las personas y guardabosques para identificar los problemas, causas de los problemas y las soluciones respecto a la pérdida del bosque. A partir de imágenes satelitales y cambios de coberturas durante el periodo de referencia, se pudo confrontar la información obtenida de manera directa con la comunidad. Como se puede ver en el archivo *Matriz cambio uso suelo 2009-2018_xlsx*, y la tabla de usos de la tierra post-deforestación durante los últimos 9 años previos al inicio del proyecto, los principales usos de la tierra después de un evento de pérdida de bosque corresponden a Arbustal denso (20%), Mosaico de pastos con espacios naturales (18,5%), Herbazal denso de tierra firme con arbustos (15%), Arbustal abierto (13%), Pastos limpios (10%), Vegetación secundaria baja (8,9%), Mosaicos de pastos con cultivos (3,6%).

Estos resultados son congruentes con los motores de deforestación identificados con por los trabajadores de la EAAB, que corresponden a la ampliación de la frontera agropecuaria (praderización), establecimiento de cultivos temporales y permanentes, y realización de actividades que no se mantienen en el tiempo y terminan en áreas abandonadas. Con este análisis de los usos de la tierra después de la deforestación se pueden validar las razones asociadas a la pérdida del bosque durante el periodo 2009 y 2018, que están también consignadas en los talleres realizados con la EAAB y los diagnósticos de estudios realizados por la EAAB.

Tabla 33. Coberturas de la tierra post-deforestación 2009-2018.

Cobertura de la tierra	%
3.2.2.1. Arbustal denso	20,6%
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	18,5%
3.2.1.1.1.3. Herbazal denso de tierra firme con arbustos	15,5%
3.2.2.2. Arbustal abierto	13,3%
2.3.1. Pastos limpios	10,6%
3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	8,9%
5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5,1%
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	3,6%
3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1,9%
3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos	1,3%
2.4.1. Mosaico de cultivos	0,4%
3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado	0,2%
4.1.1. Zonas pantanosas	0,2%

7.7. Cadena de eventos de deforestación y degradación

Tabla 34. Cadena de eventos de deforestación y degradación.

Causa subyacente	Agente involucrado	Causa directa
La ganadería es una alternativa económica rentable en la región. Existe un mercado y la comercialización de los productos derivados de esta actividad se dan actualmente, por lo tanto, resulta como una actividad atractiva para la población de esta zona.	Productores pecuarios con ganado de doble propósito para la venta	Producción pecuaria de doble propósito para la venta y autoconsumo
La disponibilidad contar con tierra disponible es baja, entonces su desarrollo se realiza principalmente por la falta de control de acceso y situaciones de manejo local complejas.	Productores pecuarios con ganado de doble propósito para autoconsumo	
La baja presencia del estado en el territorio facilita el desarrollo de actividades irregulares. Existe un mercado y posibilidad de comercialización de los productos y por lo tanto es atractiva para la población de estas zonas.	Producción agrícola intermitente	Productores agrícolas con cultivos temporales

Causa subyacente	Agente involucrado	Causa directa
La baja disponibilidad de alternativas productivas económicas rentables limita las posibilidades de obtener ingresos para las poblaciones cercanas.		
La presencia de la actividad ganadera y la demanda por áreas de pastoreo promueven el establecimiento y ampliación de praderas, para lo que se intervienen las coberturas forestales presentes en el territorio y se dan procesos de invasión.	Praderizadores para extensión de producción	Praderización
La baja presencia de personal que limite el acceso a los predios o las situaciones de manejo complejas facilita el desarrollo de actividades irregulares. Existe un mercado y posibilidad de comercialización de los productos y por lo tanto es atractiva para la población de estas zonas si las oportunidades se presentan.	Extractores de madera para la venta Extractores de madera para autoconsumo	Extracción de madera para autoconsumo, cocción y comercialización
Los cultivos comunes se posicionan como un medio para garantizar la seguridad alimentaria y generación de excedentes para la venta de las personas de la región. Esta actividad no requiere de grandes extensiones de tierra, por lo que es de menor impacto.	Productores agrícolas con cultivos para autoconsumo Productores agrícolas con cultivos para venta	Producción agrícola para autoconsumo o venta
Corresponde a condiciones de desplazamiento y búsqueda de nuevas zonas de vivienda. También se dan procesos de urbanización para casas de recreo, de manera formal e informal.	Población asentada en expansión Población desplazada	Establecimiento de caseríos, casas de campo, o moradas temporales

8. Actividades REDD+

8.1. Estrategia general de intervención

Para entender las dinámicas detrás de la deforestación y el cambio de uso del suelo que se presenta históricamente en la región, la EAAB ha participado en varios estudios con apoyo de universidades y de organizaciones (ver archivos *Tomo 3_Plan Maestro Calidad Agua_2021.pdf*, , *6. Estrategia Gestión Socioambiental Corredor páramos.pdf*, *IAVH_2015 Estudio Socio Ecológico paramos alta montaña.pdf*, *IDEAM Estrategia_Monitoreo Integrado Ecosistemas Alta Montaña 2018.pdf*, *Fichas_Medidas_Adaptación_2019 Conservación Internacional.pdf* en carpeta *Documentos de Interés*), y también talleres participativos donde los trabajadores y consultores externos propusieron sus aproximaciones y potenciales intervenciones que resultarían en generar un cambio en la dinámica actual de uso de la tierra (ver carpeta *Talleres y Entrevistas*, archivos de subcarpetas *Taller 1*, *Taller 2*, *Entrevistas Guardabosques*).

La estrategia de intervención se basa en cuatro componentes principales:

- 1) Restauración y Sistemas productivos sostenibles: involucra implementar el plan de restauración. Capacitar al personal en restauración, buenas prácticas productivas. Equipos y elementos requeridos para la actividad (viveros, materiales, etc.). Sistemas agroforestales para las personas. Reconversión productiva. Manejo de

ecoturismo. Alternativas productivas compatibles con la conservación y uso sostenible de recursos naturales.

- 2) Inversión operacional: contempla apoyar adecuación de infraestructura para mejorar gestión. Transporte para mejorar gestión. Acceso a educación y formación para mejorar gestión (desarrollo proyectos REDD+, programas especializados en adaptación al cambio climático, educación ambiental, difusión de información, campañas sociales, etc.). Infraestructura para manejo de agua y adaptación a cambios. Ampliación de áreas de protección (adquisición de predios estratégicos).
- 3) Gobernanza territorial: protección al patrimonio. Apoyo a la implementación de los planes de manejo de las Áreas Protegidas. Apoyo a la implementación del plan de calidad de agua. Articulación con actores e instituciones. Ordenamiento predial dentro y fuera de los predios y apoyo a la implementación del plan.
- 4) Monitoreo y Biodiversidad: incluye aspectos como modelación hidrológica. Monitoreo biodiversidad. Monitoreo de bosques, coberturas naturales de páramo y humedales. Guardabosques. Actividades de control y vigilancia. Personal para operar proyecto REDD+. Desarrollo del PDD. Validación y verificación del proyecto REDD+.

Las dinámicas territoriales que causan deforestación y cambio de uso del suelo en el territorio son de diversa índole y tienen efectos difíciles de prever o contrarrestar de manera directa. La estrategia REDD+ no busca establecer funciones de dosis respuesta específica, sino que centra en lograr la reducción de la pérdida de coberturas como resultado de la conjugación de varios factores que inciden directa e indirectamente en los agentes y casusas del problema. La estrategia REDD+ incorpora elementos de gestión territorial (gobernanza), que se combinan con actividades que desincentiven las actividades de cambio de uso del suelo y promuevan la protección y restauración de área degradadas. Este esquema ofrece apoyo a iniciativas locales y fortalece la gestión territorial y su interacción con situaciones y actores locales de acuerdo con sus funciones y actividades misionales, para así promover el control social e institucional como elemento principal de protección territorial y recuperación de áreas degradadas. Las inversiones en restauración natural y apoyo a la adopción de buenas prácticas productivas en las zonas estratégicas para la protección del recurso hídrico contribuyen al beneficio de las personas de la región y representan nuevos escenarios de participación que mejoran nuevas oportunidades de empleo o desarrollo socio-económico de una manera amigable con el entorno. En la medida que se involucran participantes regionales o se ofrecen beneficios a las personas de la región, el proyecto puede mejorar el impacto esperado asociado a la protección del recurso hídrico.

El enfoque de acción se basa en el control que tiene la entidad sobre su territorio, considerando la capacidad e injerencia, así como los escenarios de relacionamiento con los diferentes actores que están dentro y fuera de estas áreas.

8.2. Priorización de áreas para intervenciones

El EAAB, a través de una consultoría elaboró el Plan de Restauración, así como un ejercicio de priorización de 70 hectáreas basadas en los resultados del plan. Estos documentos presentan la priorización de áreas para las actividades de restauración en las cuencas abastecedoras y de regulación de los predios de la EAAB. Estos documentos han sido incluidos como anexos del PDD (ver carpeta *Priorización Áreas*).

De acuerdo con el Plan Nacional de Restauración Ecológica (MADS, 2015) y Aguilar-Garavito, M., & Ramírez, W. (2021), la restauración presenta tres enfoques:

- *Restauración ecológica propiamente dicha*: consiste en restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema pre-disturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento, convirtiéndolo en un sistema autosostenible que provee la mayoría de los servicios ecosistémicos.
- *Rehabilitación ecológica*: busca recuperar la productividad del ecosistema natural y la provisión de servicios ecosistémicos en relación con los atributos de estructura y función. Sus actividades contribuyen a mejorar la integridad del ecosistema y la resiliencia socio-ecológica.
- *Recuperación o reclamación*: busca retornar la utilidad del ecosistema respecto a la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original. Los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema pre-disturbio.

De igual forma, en el momento de implementar acciones de restauración ecológica existen diferentes tipos de intervención. Un primer tipo es la *restauración pasiva*, en la cual el nivel de intervención es mínimo ya que la transformación del área es baja (cobertura de bosques, principalmente) y se centra en neutralizar los factores tensionantes (aspectos externos que detienen o desvían el proceso sucesional). Por otro lado, está la *restauración activa*, practica en la cual si hay una intervención antrópica directa para el restablecimiento del área objetivo y con un mediano a alto nivel de transformación (Barrera-Cataño, Contreras-Rodríguez, Garzón-Yepes, Cárdenas-Moreno, & Montoya-Villarreal, 2010). Existen tres tipos de restauración activa:

- *Regeneración natural asistida o acelerada (assisted (or accelerated) natural regeneration (ANR))*: contempla el manejo del proceso de restablecimiento de un área

con un nivel de degradación bajo, a través de intervenciones como cercas, deshierbe y plantaciones de enriquecimiento (Di Sacco, y otros, 2021). Se realizan reparaciones en el ambiente biofísico o socioeconómico en espacios pequeños.

- *Reconstrucción parcial (ARP)*: se desarrollan una serie de soluciones técnicas de mediana tecnología para recuperar el ambiente físico en áreas con degradación en nivel intermedio. Estas acciones pueden incluir la reparación mecanizada del entorno físico utilizando métodos de ingeniería civil, agronómicas o silvícolas.
- *Reconstrucción completa (ARC)*: se desarrollan soluciones técnicas muy complejas que requieren una alta tecnología y se utilizan en áreas severamente degradadas. La reconstrucción completa es a veces la única opción disponible cuando el área a restaurar ha sido totalmente destruida.

Dentro del Plan de Restauración de la EAAB se van a implementar actividades que responden a estos modelos de acción.

8.3. Contribución del Proyecto REDD+ a las metas nacionales de cambio climático

El Gobierno de Colombia ha desarrollado una serie de estrategias que pretenden lograr una gestión ambiental del cambio climático que involucre tanto la adaptación como la mitigación, a la vez que se contribuye con la agenda internacional de desarrollo sostenible 2030 (Objetivos de Desarrollo Sostenible), en especial el ODS 13 - Acción Climática.

Colombia cuenta con una Política Nacional de Cambio Climático así como otros instrumentos normativos que permiten su implementación que incluyen: i) Ley Nacional de Acción Climática, ii) Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, adaptada y resiliente (ECDBC), iii) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, iv) Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+), v) Política Nacional de Crecimiento Verde, vi) Planes integrales de gestión del cambio climático sectoriales y territoriales, vii) Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA) y viii) Estrategia de Protección Financiera de Desastres. El propósito es asegurar que el país esté en un camino de desarrollo compatible con los objetivos climáticos.

El Proyecto REDD+ de la EAAB constituye un aporte importante para esta Política Nacional principalmente en el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés), debido al despliegue de medidas de mitigación como la reducción de la deforestación, desarrollo de acciones compatibles con el bienestar comunitario y la conservación de la naturaleza, fortalecimiento de la planificación territorial y los mecanismos para aumentar los procesos de restauración de coberturas naturales y contribuir al monitoreo y conservación de la biodiversidad. Además, el Proyecto apoya la

Estrategia Nacional REDD+ ya que busca proteger los recursos naturales existentes mientras promueve la regeneración de los bosques tropicales, páramos y humedales y la reducción de las emisiones globales en una región estratégica de Colombia.

De acuerdo con el Acuerdo de París y considerando el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, Colombia definió sus Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional (NDC) como una reducción del 51% de las emisiones de GEI Proyectadas al 2030, con un alto énfasis en la lucha contra la deforestación. La meta nacional para reducir la deforestación consiste en mantener la pérdida de bosques del país por debajo de 155.000 ha/año para el 2022, 100.000 ha/año para el 2025 y 50.000 ha/año para el 2030. La deforestación de referencia en el área del Proyecto es de 275 ha/año y se espera reducir en al menos un 85%, lo que representa un beneficio neto de 233 ha/año, aportando el 0,46% de la meta nacional para el 2025 y 0,23% de la meta en el año 2030.

Debido al modelo de intervención del proyecto, se espera generar grandes beneficios para la región en términos de conservación y adaptación a un clima cambiante, apoyado en la articulación institucional y enfoques de sostenibilidad en el manejo del área de proyecto y sus áreas de influencia. Por lo tanto, el proyecto promueve el cumplimiento de indicadores que aportan a los ODS, en especial los siguientes: Obj. 3 (Salud y Bienestar), Obj. 6 (Agua limpia y saneamiento), Obj. 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), Obj. 13 (Acción por el Clima), Obj. 15 (vida y ecosistemas terrestres) y Obj. 17 (Alianzas para lograr los objetivos).

Por lo tanto, la implementación del Proyecto representa un aporte para que Colombia logre las metas propuestas y un desarrollo rural bajo en carbono y resiliente. Asimismo, también se logra la adaptación al cambio climático en un área de suma importancia para el país, como es el Distrito Capital, considerando que las actividades buscan la resiliencia de los territorios, favorecer las comunidades, el mejoramiento del estado de los recursos naturales y conservar especies en peligro de extinción.

8.4. Actores regionales

En la región del proyecto convergen diferentes actores, tal como se ha mencionado anteriormente. En el siguiente diagrama se resaltan los que tienen mayor protagonismo al momento de desarrollar el proyecto REDD+:



Figura 44. Principales actores sociales presentes en el área de proyecto.
Fuente: Consorcio Cambio Climático EAAB., 2022

Los actores se diferencian según el papel que juegan en el territorio. Los del nivel nacional son los que a través de políticas formuladas y adoptadas y la ejecución de Planes y Proyectos intervienen en los territorios con impactos sobre la sostenibilidad y el desarrollo territorial, otros adelantan investigaciones e intensifican el conocimiento y promueven procesos de formación. Estos actores pueden hacer parte del Gobierno nacional como dependencias en el nivel ejecutivo o ser institutos descentralizados, también se reconoce el papel de organizaciones de la sociedad civil vinculados a los procesos de sostenibilidad y desarrollo territorial.

A escala regional los actores como las gobernaciones estructuran programas y proyectos en la región, coordinan acciones e integran recursos para lograr un mayor impacto en los territorios. Actualmente con la institucionalización de la Región Administrativa y de Planificación RAPE Región Central se fortalecen las posibilidades de integración, reconociendo que la Alcaldía Mayor de Bogotá también hace parte de esta instancia de gestión.

En el orden local, los actores institucionales se mueven en torno a las alcaldías municipal o locales, en el caso del Distrito Capital, las empresas de servicios públicos, los establecimientos organizativos, las juntas de acción comunal y las asociaciones de juntas

como formas organizativas institucionalizadas juegan un papel importante en la relación de las comunidades con las entidades estatales. Otra organización muy importante, particularmente en la ruralidad, son las organizaciones en torno a los acueductos veredales ya que esta gestión tiene una incidencia directa en la valoración del recurso hídrico y las condiciones que afecten la cantidad y calidad del mismo. En los últimos tiempos han emergido organizaciones de la sociedad civil que centran su actividad en temas ambientales de conservación, protección y restauración, reconversión productiva, educación ambiental comprometidas con la búsqueda de alternativas que permitan armonizar la sostenibilidad y el desarrollo.

Cada uno de estos actores, al ser el principal agente transformador del territorio, puede ser un factor limitante, tensionante o potenciador durante el desarrollo y monitoreo del proyecto. Por esta razón es muy importante la participación y articulación de los diferentes actores que estén relacionados con las actividades del proyecto, tal como se ha contemplado dentro de las actividades REDD+ y seguimiento a las salvaguardas.

Para definir el rol y la participación con los diferentes actores regionales, se identificaron tres grupos principales:

1) Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP.:

Es el actor fundamental, considerando el interés e influencia que tiene en el desarrollo e implementación del proyecto, se cuenta con su participación plena en la toma de decisiones del proyecto. La gestión del recurso hídrico para la región de Bogotá es un elemento que genera cohesión y es de interés general para las entidades y actores que confluyen en el territorio.

2) Autoridades Ambientales, Alcaldías y Gobernaciones: PNN, CAR, CORPOGUAVIO, CORMACARENA, CORPORINIQUIA, Alcaldías municipales (Secretarías de Ambiente), Gobernaciones de Cundinamarca y Meta.

Se mantiene comunicación a través de los directores e instancias de coordinación institucionales existentes. Se consideran aliados estratégicos en el desarrollo de actividades REDD+ que están contribuyendo con los objetivos de los planes de desarrollo municipales, planes de desarrollo departamentales, planes de manejo de las áreas protegidas y planes de acción institucionales, entre otros instrumentos de planificación.

3) Instituciones privadas, actores locales, juntas de acción y vecinos del proyecto:

Son actores relevantes que inciden en el uso de los recursos y el territorio donde se desarrolla el proyecto. Hay organizaciones de base que ofrecen mecanismos de articulación efectiva entre los habitantes y los proponentes del proyecto. Esta iniciativa busca aunar y apoyar esfuerzos de trabajo en temas socio-económicos y ambientales, que contribuyan a mejorar las condiciones para alcanzar los objetivos del proyecto. También se espera

fomentar nuevas ideas y desarrollo de actividades que contribuyan al fortalecimiento de la gestión territorial y los recursos naturales. El proyecto busca beneficiar directa e indirectamente a las personas que viven en la zona, lo cual hace parte de la estrategia para reducir las presiones al interior de los predios del proyecto. El propósito es integrar la visión de los actores regionales bajo modelos de desarrollo compatibles con el entorno natural, mejorar el relacionamiento entre las partes y reconocer y potencializar la adopción de enfoques de sostenibilidad para la región (ver archivo *Directorio de actores_PUEA.xlsx*, en carpeta *Actores de Interés*).

8.5. Diseño de la estrategia REDD+

La estrategia del Proyecto REDD+ se basa en fortalecer y desarrollar las actividades organizacionales y de gestión en materia de conservación de cuencas abastecedoras y restauración de áreas estratégicas, ofreciendo una estrategia para la generación de ingresos y contribuyendo significativamente a la protección del recurso hídrico. Este modelo de intervención ofrece una ruta de corto, mediano y largo plazo que contribuye a la estabilidad ambiental y social asociada a áreas estratégicas para la región y el país, y permite la consolidación de un enfoque operacional orientado a la sostenibilidad ambiental como principal estrategia de adaptación a un clima cambiante y la reducción de riesgos que se desprenden de actividades productivas, extractivas y operacionales que representan una amenaza constante de cambio de uso del suelo y contaminación ambiental.

La estrategia REDD+ se basa en cuatro componentes principales: Restauración y sistemas productivos sostenibles, inversión operacional, gobernanza y monitoreo. Las causas o motores de la deforestación y cambio de uso del suelo están asociadas principalmente a la ampliación de la frontera agropecuaria, la ampliación de infraestructura y la fragmentación de bosques, las cuales son realizadas por agentes locales y externos a la EAAB. La EAAB está motivada a continuar con actividades de conservación y reducir el cambio de uso del suelo, así como apoyar la restauración de áreas degradadas. La poca sustentabilidad de las actividades de conservación y restauración está determinada en gran medida por la falta de capacidad técnica, la poca disponibilidad de recursos por parte de la entidad y la ausencia de una articulación institucional efectiva, lo que generalmente favorece la pérdida de coberturas naturales y facilita la continuidad de actividades que afectan la cobertura natural de la región.

El Proyecto REDD+ tiene como objetivo reducir las presiones existentes sobre el bosque, las coberturas naturales de páramo y los humedales a través de la implementación de actividades que se enmarcan en los cuatro componentes mencionados. Las actividades identificadas y descritas en la siguiente sección promueven la protección de los bosques y ecosistemas de alta montaña, la conservación de la biodiversidad y contribuyen al desarrollo social y económico de la región.

La EAAB fue la que identificó el problema y oportunidades para ser abordado, es decir, el territorio presenta presiones que resultan en degradación ambiental y deterioro de la calidad de hábitat para la biodiversidad. La Gerencia General y personal a cargo de los procesos de abastecimiento, restauración y gestión ambiental tienen conocimiento de las iniciativas REDD+ por algunos proyectos que se han implementado en el país y la región. Todos reconocen que este tipo de iniciativas representan una oportunidad única de apoyar la sostenibilidad financiera de la estrategia organizacional de conservación y restauración, contemplada en sus diferentes instrumentos de planeación, pero que no cuentan con una asignación presupuestal que permita alcanzar los objetivos propuestos. Por eso comenzaron a permear todos sus instrumentos de operación con temas de gestión ambiental y conservación y formular su propio proyecto REDD+, visualizando la importancia de fortalecer su gestión para garantizar el suministro y calidad del recurso hídrico que distribuyen para una población superior a los 11 millones de personas.

8.6. Descripción de las actividades REDD+

La definición de las actividades REDD+ se realizó durante el desarrollo de los talleres participativos y en articulación con las actividades, estrategias y programas de acción consignados en los instrumentos de planificación que se relacionan con la EAAB. Las siguientes fichas describen cada una de las actividades del Proyecto, el componente al que pertenece, el cronograma, indicadores y otra información relevante de acuerdo con los lineamientos de la metodología de referencia:

ID Actividad	A-1
Descripción de la actividad REDD+	Desarrollo del Documento de Diseño de Proyecto (PDD) y actualización para procesos de revalidación.
Componente al que pertenece	Monitoreo
Relación actividad con causa directa o subyacente	Se requiere la definición de una estrategia de intervención que permita reducir la tasa de cambio de uso de suelo en los predios del proyecto y documentar todos los aspectos técnicos requeridos por los diferentes referentes metodológicos para acceder al mecanismo REDD+. A partir de un diagnóstico operacional en campo y en la institución, se demuestra que un modelo de intervención permite abordar de manera precisa las causas directas y subyacentes de la pérdida de coberturas naturales en una región de alta importancia para la sostenibilidad de la región, el desarrollo socioeconómico y la protección de la biodiversidad.
Cumplimiento con instrumentos de planificación	Esta actividad está alineada con los siguientes instrumentos de planificación: Las actividades definidas en los estatutos de la EAAB, del Acuerdo 5 de 2019. También contribuye a la implementación del macroproyecto de inversión 7341 "Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras". Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024, con el propósito 2 "Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática" y el logro de ciudad 14 "Implementar estrategias

ID Actividad	A-1				
	de mantenimiento, recuperación, rehabilitación o restauración de la estructura ecológica principal y demás áreas de interés ambiental en la Bogotá – Región”. También está alineada con el Plan General Estratégico 2020-2024, aportando a la estrategia de "Adaptación y mitigación al cambio climático".				
Mecanismo de consulta para definir la actividad REDD+	Talleres participativos con los trabajadores de la EAAB. Aprobación por la Gerencia General.				
Responsabilidad y rol actores que participan en implementación	Trabajadores de la EAAB: diseñadores e implementadores del proyecto Actores estratégicos: apoyar el diseño o actualización de la línea base del proyecto y los acuerdos de implementación. Consultores externos: apoyo al desarrollo del PDD y acuerdos de implementación				
Cronograma de Implementación	A partir del tercer año del proyecto.				
Nombre	ID Indicador	Tipo	Meta	Unidad de Medida	Responsable Medición
Personas que participan en reuniones, encuestas o talleres para diseñar el proyecto	A-1.1	Resultado	Los procesos de identificación y priorización de actividades se realizan de manera participativa.	Número de personas	EAAB Consultores Externos
Mujeres que participan en reuniones, encuestas o talleres para diseñar el proyecto.	A-1.2	Resultado	Los procesos de identificación y priorización de actividades se realizan de manera participativa.	Número de mujeres	EAAB Consultores Externos
Acuerdos definidos para apoyar el desarrollo e implementación del Proyecto, incluyendo la venta de créditos de carbono	A-1.3	Producto	Acuerdos de desarrollo, comercialización o implementación elaborados para el proyecto.	Acuerdos	EAAB Consultores Externos

ID Actividad	A-2
Descripción de la actividad REDD+	Diseñar e implementar planes de restauración.
Componente al que pertenece	Restauración y sistemas productivos sostenibles
Relación actividad con causa directa o subyacente	Definir e implementar procesos de restauración es la base para desarrollar acciones que permitan contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales que intervienen en los procesos de regulación hídrica y recuperación de hábitats para la biodiversidad. Los diseños y procesos de restauración vegetal son la base para aumentar los depósitos de carbono de los ecosistemas y ofrecer beneficios de mitigación de dióxido de carbono. El fortalecimiento de las capacidades técnicas de las personas involucradas aumenta la posibilidad de éxito de las intervenciones para restaurar y permanencia de las acciones de restauración.
Cumplimiento con instrumentos de planificación	Esta actividad esta alineada con los siguientes instrumentos de planificación: Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024, especialmente con: el propósito 2 "Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática" y el logro de ciudad 14

ID Actividad	A-2				
	<p>"Implementar estrategias de mantenimiento, recuperación, rehabilitación o restauración de la estructura ecológica principal y demás áreas de interés ambiental en la Bogotá – Región"; la meta trazadora 38 "Restauración, preservación y mantenimiento del ambiente natural" del programa estratégico 6 "Restauración, preservación y mantenimiento del ambiente natural"; el programa 28 "Bogotá protectora de sus recursos naturales" y la meta sectorial 209 "Formular e implementar intervención integral de 30 ha en la Estructura Ecológica Principal que incluya áreas de importancia estratégica para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá".</p> <p>A nivel de la EAAB la actividad se enmarca en el macroproyecto de inversión 7341 "Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras", contribuye al cumplimiento del Plan General Estratégico 2020-2024, enmarcándose en el objetivo estratégico 2 "Territorio Sensible al Agua", estrategia 2.1 "Adaptación y mitigación al cambio climático".</p>				
Mecanismo de consulta para definir la actividad REDD+	Talleres participativos con los trabajadores de la EAAB. Aprobación por la Gerencia General.				
Responsabilidad y rol actores que participan en implementación	<p>Trabajadores de la EAAB: diseñadores e implementadores del proyecto</p> <p>Autoridades ambientales: apoyar e implementar procesos de restauración en áreas protegidas y zonas de influencia.</p> <p>Alcaldía y Gobernación: financiar y acompañar los procesos de restauración.</p> <p>Organizaciones privadas y actores locales: apoyar el desarrollo de los procesos de restauración.</p> <p>Consultores externos: apoyo al desarrollo de los procesos de restauración.</p>				
Cronograma de Implementación	A partir del primer año del proyecto				
Nombre	ID Indicador	Tipo	Meta	Unidad de Medida	Responsable Medición
Planes de restauración definidos o actualizados	A-2.1	Producto	Diseñar o actualizar los planes de restauración para aumentar la cobertura vegetal en los predios del proyecto y zonas de influencia.	Número de planes de restauración	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Hectáreas con acciones de restauración	A-2.2	Producto	Se implementan acciones de restauración de áreas para contribuir a la regulación hídrica o aumentar la cobertura de hábitats para la biodiversidad.	Número de hectáreas con acciones de restauración	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Semillas o plántulas producidas o adquiridas para restaurar	A-2.3	Producto	Se obtiene material vegetal para desarrollar procesos de restauración.	Número de semillas o plántulas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Personas que asisten o participan en el diseño o capacitaciones sobre restauración.	A-2.4	Resultado	Se fortalecen las capacidades y los diseños de los procesos de restauración.	Número de personas	EAAB, Autoridades Ambientales,

ID Actividad	A-2				
					Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Mujeres que asisten o participan en el diseño o capacitaciones sobre restauración.	A-2.5	Resultado	Se fortalecen las capacidades y los diseños de los procesos de restauración con la participación de mujeres.	Número de mujeres	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Personas que participan en la implementación de procesos de restauración.	A-2.6	Resultado	La implementación de los procesos de restauración se realiza de manera participativa.	Número de personas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Mujeres que participan en la implementación de procesos de restauración.	A-2.7	Resultado	La implementación de los procesos de restauración se realiza con la participación de mujeres.	Número de mujeres	EAAB Autoridades Ambientales Instituciones públicas y privadas Consultores Externos

ID Actividad	A-3
Descripción de la actividad REDD+	Diseñar e implementar sistemas productivos para contribuir a la protección del agua y la biodiversidad
Componente al que pertenece	Restauración y sistemas productivos sostenibles
Relación actividad con causa directa o subyacente	Definir y priorizar sistemas productivos viables en las zonas del proyecto y áreas de influencia son un elemento fundamental para contribuir a la sostenibilidad de las áreas de conservación y protección del recurso hídrico. Apoyar el desarrollo de prácticas productivas amigables con el ambiente y desarrollo socioeconómico de la región contribuye a la protección del recurso hídrico y la conservación de los ecosistemas naturales que son la base para la estabilidad ambiental. Es muy importante apoyar la implementación de buenas prácticas productivas y desarrollar o fortalecer negocios que permitan ofrecer ingresos o modelos de transición favorables para involucrar las personas o comunidades que están involucradas en las actividades que resultan en el cambio de uso del suelo o prácticas productivas negativas para el ambiente en las zonas del proyecto o las áreas de influencia.
Cumplimiento con instrumentos de planificación	Esta actividad esta alineada con los siguientes instrumentos de planificación: Los estatutos de la EAAB (2019). El Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024, especialmente con: el propósito 2 "Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática" y el logro de ciudad 14 "Implementar estrategias de mantenimiento, recuperación, rehabilitación o restauración de la estructura ecológica principal y demás áreas de interés ambiental en la Bogotá – Región". También se enmarca en el macroproyecto de inversión 7341 de la EAAB "Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras". Aporta al cumplimiento del Plan General Estratégico 2020-2024, enmarcándose en el objetivo estratégico 2 "Territorio Sensible al Agua", estrategia 2.1 "Adaptación y mitigación al cambio climático".

ID Actividad	A-3				
Mecanismo de consulta para definir la actividad REDD+	Talleres participativos con los trabajadores de la EAAB. Aprobación por la Gerencia General.				
Responsabilidad y rol actores que participan en implementación	Trabajadores de la EAAB: diseñadores e implementadores del proyecto Autoridades ambientales: apoyar e implementar procesos de restauración en áreas protegidas y zonas de influencia. Alcaldía y Gobernación: financiar y acompañar los procesos de restauración. Organizaciones privadas y actores locales: apoyar el desarrollo de los procesos de restauración. Consultores externos: apoyo al desarrollo de los procesos de restauración.				
Cronograma de Implementación	A partir del primer año del proyecto				
Nombre	ID Indicador	Tipo	Meta	Unidad de Medida	Responsable Medición
Proyectos o actividades de desarrollo socioeconómico identificados o diseñados	A-3.1	Producto	Identificar o diseñar proyectos o actividades que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la región.	Número de proyectos o actividades	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Personas que asisten a las reuniones o talleres de identificación y priorización de proyectos socioeconómicos	A-3.2	Resultado	Los procesos de identificación o diseño de proyectos socioeconómicos se realizan de manera participativa.	Número de personas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Mujeres que asisten a reuniones o talleres de identificación y priorización de proyectos socioeconómicos	A-3.3	Resultado	Los procesos de identificación o diseño de proyectos socioeconómicos se realizan de manera participativa con las mujeres.	Número de mujeres	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Hectáreas con sistemas productivos o mejores prácticas en implementación	A-3.4	Producto	Los sistemas productivos o mejores prácticas se implementan en áreas del proyecto y zonas de influencia.	Número de hectáreas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Actividades o proyectos socioeconómicos en implementación	A-3.5	Producto	Las actividades o proyectos productivos priorizados se implementan	Número de actividades o proyectos en implementación	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Hectáreas de sistemas productivos o mejores prácticas implementadas que reciben mantenimiento o monitoreo	A-3.6	Producto	Los sistemas productivos o los resultados de las buenas prácticas son monitoreados.	Número de Hectáreas monitoreadas o mantenidas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

ID Actividad	A-3				
Cantidad total de bienes o servicios producidos en los proyectos o actividades socioeconómicas	A-3.7	Producto	Se implementan actividades o proyectos socioeconómicos que ofrecen bienes o servicios medibles.	Unidades	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Informes económicos de los proyectos o actividades socioeconómicas.	A-3.8	Producto	Se implementan actividades o proyectos que ofrecen un beneficio económico.	Número de informes	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Estudios para desarrollar actividades socioeconómicas	A-3.9	Producto	Se elaboran diagnósticos o estudios para contribuir al desarrollo de las actividades socioeconómicas.	Número de documentos	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

ID Actividad	A-4	
Descripción de la actividad REDD+	Mejorar las condiciones para el desarrollo de actividades de operación sistemas de abastecimiento y distribución de agua.	
Componente al que pertenece	Inversión operacional	
Relación actividad con causa directa o subyacente	Las inversiones en temas operacionales buscan mejorar las capacidades, infraestructura de trabajo y área de conservación asociadas a la gestión de la EAAB y otros actores estratégicos. Al mejorar los elementos que resultan en aumentar las áreas de conservación y facilitar las actividades operativas los resultados de preservación y restauración del proyecto pueden alcanzarse y sostenerse en el largo plazo.	
Cumplimiento con instrumentos de planificación	Esta actividad esta alineada con los siguientes instrumentos de planificación: Los estatutos de la EAAB (2019). El Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024, especialmente con: el propósito 2 "Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática" y el logro de ciudad 14 "Implementar estrategias de mantenimiento, recuperación, rehabilitación o restauración de la estructura ecológica principal y demás áreas de interés ambiental en la Bogotá – Región". También se enmarca en el macroproyecto de inversión 7341 de la EAAB "Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras", contribuye al cumplimiento del Plan General Estratégico 2020-2024, enmarcándose en el objetivo estratégico 2 "Territorio Sensible al Agua", estrategia 2.1 "Adaptación y mitigación al cambio climático".	
Mecanismo de consulta para definir la actividad REDD+	Talleres participativos con los trabajadores de la EAAB. Aprobación por la Gerencia General.	
Responsabilidad y rol actores que participan en implementación	Trabajadores de la EAAB: diseñadores e implementadores del proyecto Actores institucionales: apoyar actividades de conservación y mejora de la gestión. Organizaciones privadas y actores locales: fortalecer los procesos de gestión a la conservación regional y participar en la implementación de las actividades. Consultores externos: apoyo al desarrollo de las actividades de mejoramiento operacional.	
Cronograma de Implementación	A partir del segundo año del proyecto	

ID Actividad		A-4			
Nombre	ID Indicador	Tipo	Meta	Unidad de Medida	Responsable Medición
Personas que participan en actividades de formación o educación para la protección de los recursos naturales y gestión operacional	A-4.1	Producto	Se fortalecen las capacidades de personas y actores internos y externos a la EAAB para mejorar los procesos operacionales, de gestión o de protección de recursos naturales	Número de personas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Mujeres que participan en actividades de formación o educación para la protección de los recursos naturales y gestión operacional	A-4.2	Producto	Se fortalecen las capacidades de las mujeres, ya sea dentro o fuera de la EAAB para mejorar los procesos operacionales, de gestión o de protección de recursos naturales	Número de mujeres	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Elementos para mejorar la movilización de bienes y personas	A-4.3	Producto	Se fortalecen los mecanismos de transporte para mejorar los procesos operacionales, de gestión o de conservación.	Número de elementos	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Elementos o materiales para el manejo del recurso hídrico adquiridos, mejorados o desarrollados	A-4.4	Producto	Se adquieren, mejoran o desarrollan elementos de infraestructura para el monitoreo, captación, tratamiento, abastecimiento o distribución de agua.	Elementos de infraestructura mejorados o desarrollados	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Procesos de gestión o estudios para la adquisición o ampliación de nuevas áreas para protección de los recursos naturales y uso sostenible	A-4.5	Producto	Se apoyan procesos y estudios que puedan resultar en nuevas áreas para la protección y uso sostenible.	Número de Procesos o estudios apoyados	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Hectáreas que se incluyen en el proceso de protección y uso sostenible	A-4.6	Producto	Se incluyen áreas adicionales para la protección y uso sostenible.	Número de hectáreas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

ID Actividad	A-5				
Descripción de la actividad REDD+	Fortalecer la gobernanza y manejo de las áreas de interés hídrico y zonas de influencia.				
Componente al que pertenece	Gobernanza Territorial				
Relación actividad con causa directa o subyacente	Los instrumentos de planificación y manejo de las áreas estratégicas para la conservación y uso sostenible son elementos fundamentales para guiar las acciones de gestión en terreno o administrativas que permiten reducir las presiones observadas y proyectadas sobre los recursos naturales. Fortalecer la gobernanza en las áreas estratégicas conlleva un mejor ejercicio de control y protección del recurso hídrico y la biodiversidad. Los instrumentos de planificación permiten identificar y planificar los usos del suelo y de los recursos naturales en el área de interés. Estos instrumentos definen las zonas que se utilizarán para la conservación, ampliación de infraestructura, restauración, producción sostenible, entre otros. El buen manejo de las áreas estratégicas permite la permanencia de los resultados alcanzados y aumentar el impacto positivo en el largo plazo. El manejo de las áreas estratégicas y zonas de influencia contribuyen a controlar las actividades de explotación y deterioro de los recursos naturales.				
Cumplimiento con instrumentos de planificación	Esta actividad esta alineada con los siguientes instrumentos de planificación: Los estatutos de la EAAB (2019). El Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024, especialmente con: el propósito 2 "Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática" y el logro de ciudad 14 "Implementar estrategias de mantenimiento, recuperación, rehabilitación o restauración de la estructura ecológica principal y demás áreas de interés ambiental en la Bogotá – Región". También se enmarca en el macroyecto de inversión 7341 de la EAAB "Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras", contribuye al cumplimiento del Plan General Estratégico 2020-2024, enmarcándose en el objetivo estratégico 2 "Territorio Sensible al Agua", estrategia 2.1 "Adaptación y mitigación al cambio climático".				
Mecanismo de consulta para definir la actividad REDD+	Talleres participativos con los trabajadores de la EAAB. Aprobación por la Gerencia General.				
Responsabilidad y rol actores que participan en implementación	Trabajadores de la EAAB: diseñadores e implementadores del proyecto Actores institucionales: apoyar actividades de conservación y mejora de la gestión. Organizaciones privadas y actores locales: fortalecer los procesos de gestión a la conservación regional y participar en la implementación de las actividades. Consultores externos: apoyo al desarrollo de las actividades de mejoramiento operacional.				
Cronograma de implementación	A partir del tercer año del proyecto				
Nombre	ID Indicador	Tipo	Meta	Unidad de Medida	Responsable Medición
Personas que participan en reuniones o talleres sobre temas de gobernanza o planeación	A-5.1	Resultado	El proceso de construcción o actualización de instrumentos de planificación se realiza de forma participativa.	# de personas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Mujeres que participan en reuniones o talleres sobre temas de gobernanza y planeación	A-5.2	Resultado	El proceso de construcción o actualización de instrumentos de planificación se realiza	# de mujeres	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

ID Actividad	A-5				
			con la participación de las mujeres.		
Instrumentos de planificación diseñados o actualizados	A-5.3	Producto	Se actualizan o diseñan instrumentos de planificación orientados a mejorar las actividades de protección de los recursos naturales o uso sostenible en áreas estratégicas.	# de instrumentos de planificación diseñados o actualizados	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Instrumentos de planificación en implementación	A-5.4	Resultado	Se apoya la implementación instrumentos de planificación que contribuyen a la conservación o uso sostenible en áreas estratégicas.	# de instrumentos de planificación en implementación	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

ID Actividad	A-6	
Componente al que pertenece	Monitoreo	
Descripción de la actividad REDD+	Realizar el monitoreo del bosque y las coberturas naturales en los límites del proyecto.	
Relación actividad con causa directa o subyacente	La información sobre el seguimiento y monitoreo del bosque y las coberturas naturales permite evaluar el impacto de las actividades REDD+ en la protección del área de proyecto y las zonas de fugas. Esta información es la base para la toma de decisiones encaminadas al control del cambio de uso del suelo, así como para verificar los resultados que obtienen en la medida que se avanza en la implementación del proyecto.	
Cumplimiento con instrumentos de planificación	Esta actividad esta alineada con los siguientes instrumentos de planificación: Los estatutos de la EAAB (2019). El Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024, especialmente con: el propósito 2 "Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática" y el logro de ciudad 14 "Implementar estrategias de mantenimiento, recuperación, rehabilitación o restauración de la estructura ecológica principal y demás áreas de interés ambiental en la Bogotá – Región". También se enmarca en el macroproyecto de inversión 7341 de la EAAB "Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras", contribuye al cumplimiento del Plan General Estratégico 2020-2024, enmarcándose en el objetivo estratégico 2 "Territorio Sensible al Agua", estrategia 2.1 "Adaptación y mitigación al cambio climático".	
Mecanismo de consulta para definir la actividad REDD+	Talleres participativos con los trabajadores de la EAAB. Aprobación por la Gerencia General.	
Responsabilidad y rol actores que participan en implementación	Trabajadores de la EAAB: diseñadores e implementadores del proyecto Autoridades ambientales: apoyar e implementar procesos de monitoreo. Consultores externos: apoyo al desarrollo de las actividades e informes de monitoreo.	
Cronograma de Implementación	A partir del segundo año del proyecto	

ID Actividad	A-6				
Nombre	ID Indicador	Tipo	Meta	Unidad de Medida	Responsable Medición
Hectáreas de bosque en pie en el área del proyecto	A-6.1	Impacto	Monitorear el avance de la deforestación y sus cambios de cobertura	Área (Ha)	EAAB, Consultores Externos
Hectáreas de coberturas naturales estables en el área del proyecto	A-6.2	Impacto	Monitorear el avance del cambio de uso del suelo en ecosistemas de alta montaña y humedales continentales.	Área (Ha)	EAAB, Consultores Externos
Toneladas de CO ₂ no emitidas (evitadas)	A-6.3	Impacto	Reducir las emisiones de CO ₂ asociadas a la pérdida de coberturas naturales de páramo y humedales respecto al escenario de línea base.	tCO ₂	EAAB, Consultores Externos
Personas empleadas para el monitoreo forestal, coberturas naturales y biodiversidad	A-6.4	Impacto	Emplear personal en actividades de monitoreo y seguimiento de los bosques, páramos, humedales y biodiversidad.	Número de personas	EAAB, Consultores Externos
Hectáreas de bosque estables en el área de fugas	A-6.5	Impacto	Monitorear el avance de la deforestación en el área de fugas.	Área (Ha)	EAAB, Consultores Externos
Hectáreas de coberturas naturales estables en el área de fugas	A-6.6	Impacto	Monitorear el avance de la pérdida de coberturas naturales de páramo y humedales en el área de fugas.	Área (Ha)	EAAB, Consultores Externos
Reuniones con entidades públicas o privadas para revisar las tendencias de deforestación y pérdida de coberturas naturales en los límites del Proyecto	A-6.7	Resultado	Fortalecer los procesos de articulación regional de la EAAB e identificar oportunidades para mejorar el ejercicio de la gobernanza a partir de la gestión conjunta con entidades públicas y privadas.	Número de reuniones	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Elementos para monitoreo adquiridos o que reciben mantenimiento	A-6.8	Resultado	Adquirir los equipos apropiados o realizar mantenimiento para apoyar las actividades de control y vigilancia.	Número de elementos adquiridos o que reciben mantenimiento	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Actividades de control y vigilancia	A-6.9	Resultado	Apoyar el desarrollo de actividades de control y vigilancia en las áreas estratégicas.	Número de actividades	EAAB, Autoridades Ambientales,

ID Actividad	A-6				
					Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Personas que participan en entrenamientos o formación para el monitoreo de la biodiversidad y el proyecto	A-6.10	Resultado	Apoyar el fortalecimiento de capacidades que contribuyan al monitoreo de la biodiversidad y el proyecto.	Número de personas	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Apoyar el desarrollo de estudios o monitoreo de los recursos naturales	A-6.11	Producto	Fortalecer los procesos de investigación y monitoreo de los recursos naturales.	Número de estudios o informe de monitoreos	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

9. Salvaguardas REDD+

Las salvaguardas del proyecto permiten demostrar que las acciones que han sido diseñadas mitigan y reducen la posibilidad de generar algún impacto negativo sobre las personas, el ambiente o la institucionalidad que rodea su implementación. En la siguiente tabla se relaciona cada una de las salvaguardas que debe considerarse y se describen los mecanismos para demostrar cómo se atienden desde la concepción del proyecto y su implementación.

Tabla 35. Salvaguardas REDD+ y su cumplimiento.

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
Institucionales	A. Acordes con los programas forestales nacionales y acuerdos internacionales	1. Correspondencia con la legislación Nacional	<p>La iniciativa se desarrolla en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Forestal, de los convenios y acuerdos internacionales suscritos por Colombia en materia de: Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático, así como las políticas nacionales correspondientes a estos acuerdos.</p> <p>Todas las Políticas, Acciones y Medidas REDD+ que se propongan deben estar en correspondencia con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los acuerdos internacionales firmados por Colombia. • La legislación nacional (la Constitución, leyes y decretos). • Las políticas, programas y proyectos nacionales. 	<p>La iniciativa cumple con lo establecido en la Política Nacional de Proyectos REDD+ y forma parte de las estrategias de gestión del cambio climático y los instrumentos de gobernanza forestal y normativa ambiental, tal como lo indica el Marco Normativo.</p> <p>En materia de ordenamiento territorial, en virtud de la tenencia de la tierra demostrada por la EAAB y otros actores del proyecto, la EAAB tiene autonomía en lo referente al desarrollo de actividades de conservación y restauración. Sin embargo, el Proyecto buscará sinergias a través de la articulación con las autoridades ambientales asociadas a las áreas protegidas que se traslapan con el área de proyecto de manera tal que contribuyan a los objetivos de conservación de las áreas protegidas.</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
B. Transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal		2.Transformación y acceso a la información	<p>Los interesados cuentan con información transparente, accesible y oportuna relacionada con acciones REDD+ en las plataformas o medios de información que se determinen.</p> <p>Si hay grupos étnicos involucrados, y que no hablan bien el castellano, se deberá garantizar que en los espacios de consulta e información se cuente con intérpretes de su lengua, así como material adecuado que facilite su comprensión.</p> <p>Ser claros informando sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qué entidad está encargada de formular y de implementar la medida. • Cuáles son los beneficios que se van a entregar a las comunidades en el territorio. • Los compromisos que adquieren las partes involucradas en la implementación de las medidas. 	<p>Cumple. En el marco del desarrollo del Proyecto se han realizado talleres participativos con los miembros de la EAAB. Los talleres se han desarrollado en un lenguaje apropiado para la comprensión de los participantes. Algunos de los temas que se han dirigido corresponden a las actividades del Proyecto y sus implicaciones y responsabilidades. Adicionalmente, se han remitido los documentos correspondientes, incluido el PDD y otros documentos como el plan de restauración y caracterización de la línea base.</p> <p>La EAAB es la proponente del proyecto, por lo tanto, las actividades y monitoreo estarán a su cargo.</p>
		3.Rendición de cuentas	<p>Las instituciones y actores presentan informes de su gestión entorno a REDD+ ante los socios involucrados, las instituciones y el público en general e incluyen información sobre la aplicación y el respeto de las salvaguardas.</p> <p>Quienes estén a cargo de la implementación de actividades REDD+ deben convocar a espacios de rendición de cuentas donde se expongan los informes de su gestión: qué se ha hecho, cómo, cuánto se han gastado y cómo se han invertido los recursos, qué resultados hay.</p> <p>Se debe incluir la información sobre el estado de aplicación de las Salvaguardas para la disminución de riesgos y el fomento de los beneficios.</p> <p>Los actores involucrados, tienen el compromiso de asistir a estos espacios informativos. Los informes de rendición de cuentas deben ser públicos y accesibles a los diversos actores.</p>	<p>Cumple. Se espera que, durante la ejecución del Proyecto, los representantes y personas responsables de la implementación y monitoreo del proyecto, presenten los informes y documentos pertinentes para realizar una adecuada rendición de cuentas a las dependencias de la entidad, y otras entidades del gobierno, según corresponda, de conformidad con lo establecido en el diseño del proyecto (A-5, A-6).</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
		4.Reconocimiento de las estructuras de gobernanza forestal	<p>Las acciones REDD+ se desarrollan conforme a las estructuras de gobernanza forestal existentes dispuestas por las normas y/o estableciendo las necesarias entre los actores involucrados en el proceso (el fortalecimiento o creación de nueva estructura puede ser un mecanismo de implementación la gobernanza).</p> <p>En algunos casos donde estén involucrados diversos actores, puede requerirse el establecimiento de nuevos arreglos o mecanismos de articulación para la toma de decisiones. Estos pueden ser mesas forestales, comités de seguimiento o habilitar espacios de dialogo en el marco de juntas de acción comunal.</p>	<p>Cumple. Existe una estructura de gobernanza adecuada que gestiona las particularidades de relacionamiento interinstitucional y local con los participantes del Proyecto, y que responde a las estructuras administrativas y de planificación territorial que se encuentran en las diferentes figuras de ordenamiento territorial que se traslapan con el área de proyecto. Esto también apoya el cumplimiento de la salvaguarda 14. La convivencia con varias entidades en el área del proyecto y la gestión conjunta que se ha presentado históricamente para manejar algunos predios involucrados en el proyecto ha permitido establecer mecanismos de coordinación para el desarrollo de las actividades, los cuales continuarán siendo utilizados para avanzar en la implementación del proyecto.</p>
		5.Fortalecimiento de capacidades	<p>Se garantiza el fortalecimiento de las capacidades técnicas, jurídicas y de gobernabilidad administrativa de los actores involucrados directamente, con el fin de que las partes puedan tomar decisiones documentadas, analizadas e informadas.</p> <p>Es necesario contar con programas que aporten en el fortalecimiento de capacidades de los actores involucrados según se requiera en cada caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades técnicas: formación en temas REDD+, cambio climático, gobernanza forestal, manejo forestal sostenible, conservación, monitoreo, implementación de modelos productivos sostenibles, entre otros. • Capacidades jurídicas: formación en legislación nacional y acuerdos internacionales relacionados con estos temas. • Capacidades administrativas: formación en herramientas para el seguimiento de proyectos, manejo de recursos y rendición de cuentas. 	<p>Cumple. En el desarrollo del proyecto se han abordado espacios de formación sobre temas clave como el cambio climático, REDD+, gestión sostenible y monitoreo. Dentro de las actividades del proyecto también se encuentran contemplados procesos de formación y entrenamiento para mejorar la implementación del proyecto REDD+ y las labores de gestión y operación de la empresa.</p> <p>Como parte del ejercicio de planificación del Proyecto posterior a la primera venta de certificados de carbono, se prevé fortalecer capacidades en cada uno de los componentes del Proyecto, que corresponden a restauración y sistemas productivos sostenibles, inversión operacional, gobernanza territorial y monitoreo. Esto involucra aspectos administrativos y legales para la correcta implementación del Proyecto (según lo considerado en la actividad A-5 y A-6). De esta forma, contribuye al objetivo de lograr la sostenibilidad de los resultados en el tiempo y una vez finalizado el Proyecto.</p>
Sociales y culturales	C. Respeto por el conocimiento tradicional y derechos de las comunidades	6.Consentimiento Libre, Previo e Informado	<p>Cuando una medida o acción afecte o pueda afectar directamente a uno o varios grupos étnicos, se deberá aplicar las disposiciones nacionales en materia de consulta y consentimiento previo, libre e</p>	<p>Cumple. El Proyecto cumple con lo establecido en la normativa vigente en materia de consulta y desarrollo de actividades en territorio. Las actividades REDD+ y la teoría del</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
			informado establecidas en la legislación y jurisprudencia, así como por las orientaciones dadas por el Ministerio del Interior como entidad competente en esta materia con el acompañamiento de los organismos de control.	cambio responden a la priorización de las intervenciones que los integrantes reconocieron y ratificaron durante las sesiones de estructuración que se desarrollaron con las personas de la empresa. El Proyecto fue aprobado por la gerencia general, siendo esta el máximo órgano de decisión.
		7. Respeto por el conocimiento tradicional	<p>Se reconocen, respetan y promueven, conforme a lo establecido en la legislación nacional y al cumplimiento de los convenios internacionales; los sistemas de conocimiento tradicionales y las visiones propias del territorio de los pueblos y comunidades étnicas y locales.</p> <p>Para el desarrollo de cualquier iniciativa de reducción de la deforestación, se deben tener en cuenta las diferentes culturas que habitan en los territorios, respetando sus formas de entender y relacionarse con el entorno, con el fin de que no se vean afectados las tradiciones, usos y costumbres de las comunidades.</p>	<p>Cumple. El Proyecto cumple con las normas de consulta y relacionamiento con los dueños de los predios.</p> <p>Durante la formulación e implementación del Proyecto se ha considerado los instrumentos de planificación institucional, regional y nacional, así como las capacidades institucionales para desarrollar el proyecto.</p> <p>Además, las actividades A-2 y A-3 buscan fortalecer las capacidades y ofrecer oportunidades para las poblaciones que pueden verse beneficiadas por el proyecto y que se ubican dentro y fuera del área de proyecto.</p>
		8. Distribución de beneficios	Se garantiza la participación y distribución justa y equitativa de los beneficios que generen las políticas, medidas y acciones de reducción de la deforestación para los pueblos y comunidades étnicas y locales, y de todos aquellos beneficios que se deriven de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales para la conservación y uso sostenible de los bosques, su diversidad y los Servicios Ecosistémicos.	Cumple. Existe un esquema para la distribución de los ingresos derivados de las actividades del Proyecto que garantiza que se realice de manera transparente, considerando los niveles de riesgo, participación y utilidades del Proyecto.

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
		9.Derechos territoriales	<p>Se respetan los derechos territoriales colectivos e individuales de los pueblos y comunidades étnicas y locales; su uso y significado cultural, económico y espiritual.</p> <p>Para esto se debe conocer cuáles son las formas de tenencia de la tierra en las áreas en las que se espera implementar medidas y acciones REDD+ y tomar decisiones consecuentemente.</p>	<p>Cumple. El Proyecto no se desarrollará en áreas que tengan titularidad colectiva o pertenezcan a pueblos indígenas. Sin embargo, dentro de los predios si hay territorios de importancia cosmológica para pueblos indígenas, por lo que las intervenciones serán realizadas respetando los planes de manejo que han sido diseñados por las autoridades ambientales para garantizar el respeto a estos elementos culturales.</p> <p>Si bien los predios son propiedad privada, el derecho de uso y disfrute de los recursos naturales está restringido por la obligación de cumplir la función ecológica del inmueble; es decir, los dueños son responsables de la protección y conservación de los recursos naturales renovables de acuerdo con la normatividad.</p>
	D. Participación plena y efectiva	10.Participación	<p>Se respeta el derecho a la participación plena y efectiva de todos los actores involucrados para garantizar la gobernanza y adecuada toma de decisiones sobre REDD+.</p> <p>Se deben reconocer y respetar las estructuras propias de participación de cada grupo de interés, especialmente de las comunidades, según la legislación nacional y los convenios internacionales suscritos por Colombia.</p>	<p>Cumple. Todos los representantes y personas relacionadas con las actividades del proyecto han sido involucrados en el proceso de participación para la formulación del Proyecto, teniendo en cuenta la normatividad aplicable y considerando la estructura organizativa. Las consultas con las partes interesadas se han llevado a cabo de acuerdo con los mecanismos de relacionamiento interinstitucionales que existen. Se han implementado diferentes estrategias de participación a lo largo del diseño del proyecto, incluyendo presentaciones, entrega de documentos y escenarios de voz a voz. Estas actividades tenían como objetivo hacer énfasis en el desarrollo de procesos y materiales apropiados de participación institucional para garantizar que los problemas que puedan surgir sean manifiestos y se construya participativamente.</p>
Ambientales y Sociales	E. Conservación y beneficios	11.Conservación de bosques y su biodiversidad	<p>Las iniciativas REDD+ apoyan la conservación de los bosques y la implementación de medidas establecidas para tal fin.</p> <p>Las iniciativas REDD+ que se desarrollen en el país no deben ir en detrimento de la</p>	<p>Cumple. El Proyecto busca la conservación del bosque, los páramos y los humedales, a la vez que protege zonas estratégicas para la biodiversidad de la zona andina.</p> <p>Dentro de las actividades del Proyecto, el desarrollo de procesos de</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
			conservación de los bosques y la biodiversidad que estos albergan.	restauración y sistemas productivos sostenibles contemplan la adopción de medidas que permitan la conservación de la biodiversidad (Actividades A2, A3), así como el fortalecimiento institucional, ambiental y de gobernanza (A4, A5, A6). Solo en el caso de la ampliación de infraestructura para el abastecimiento o distribución de agua puede generarse un impacto negativo, lo cual será mitigado dando cumplimiento al marco normativo relacionado con obras civiles.
		12.Provisión de bienes y servicios ambientales	<p>Las iniciativas REDD+ apoyan la provisión de Servicios ecosistémicos y el disfrute de los mismos.</p> <p>La implementación de iniciativas REDD+ no debe afectar directa o indirectamente los beneficios que brindan los ecosistemas, que se conocen como servicios ecosistémicos (de abastecimiento, apoyo, regulación y culturales) por ejemplo: el abastecimiento de agua, el suelo, la biodiversidad, entre otros.</p>	Cumple. Se espera que el Proyecto mejore la conservación de los recursos naturales y la prestación de servicios ecosistémicos como la captura de CO2 y la regulación hídrica por medio de la restauración de áreas naturales. El Proyecto tiene como objetivo proteger los bosques, páramos y humedales presentes en los predios adquiridos como estrategia de conservación, así como implementar acciones de manejo que contribuyan a la conservación de los ecosistemas y los servicios que brindan a nivel local y regional. En su planificación y ejecución, todo el proyecto está enfocado a la conservación del territorio y pretende mejorar la calidad y cantidad de los servicios ambientales.
	F. Prevenir riesgos de reversión	13.Ordenamiento Ambiental y territorial	<p>Las iniciativas REDD+ apoyan la consolidación de instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental previstos en la legislación, bajo un enfoque de conservación y manejo sostenible del bosque.</p> <p>Es necesario que las iniciativas REDD+ que se realicen en el país reconozcan, respeten, se adapten o fortalezcan las medidas e instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental que estén definidos por la legislación nacional. De igual manera es ideal fomentar la participación ciudadana en la formulación y ajuste de dichos instrumentos, de acuerdo con los usos del suelo.</p> <p>Se deben reconocer también las formas propias de ordenamiento territorial de los grupos étnicos y las comunidades locales de manera que se pueda apoyar su permanencia en el tiempo.</p>	Cumple. En el diseño e implementación del Proyecto se han considerado los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental que se relacionan con los predios de la EAAB y las áreas protegidas traslapadas, así como los programas y planes aplicables a nivel distrital, regional y nacional. También existen áreas de importancia para el patrimonio cultural, lo cual será respetado en la medida que se atienden los planes de manejo que tienen estas áreas. En el marco del fortalecimiento de la gobernanza territorial (A-5), se contempla apoyar el diseño e implementación de los planes de manejo de las áreas protegidas y otros instrumentos de planificación que convergen en el territorio, considerando los arreglos institucionales respectivos y la articulación con actores locales que sea precisa para alcanzar los objetivos del proyecto y la permanencia de los beneficios esperados.

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
		14. Planificación sectorial	<p>Las acciones REDD+ de tipo sectorial se proponen a partir de los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial, así como de la legislación relacionada con la conservación de los bosques y su biodiversidad.</p> <p>Cuando un sector defina e implemente acciones REDD+, estas deben estar articuladas con la legislación nacional que protege los bosques, su conservación y la diversidad que estos albergan</p>	<p>El Proyecto se articula con los Planes de Desarrollo Distrital y Municipal, así como con los instrumentos de planificación de cuencas hidrográficas y áreas protegidas y aporta al cumplimiento de los ODS relacionados en la sección 1.2. Las actividades REDD+ contribuyen a la conservación de los bosques, páramos, humedales y su biodiversidad.</p> <p>A nivel departamental, el proyecto apoya los programas y proyectos contra la deforestación y cambio de uso del suelo. Adicionalmente, está alineado con las líneas estratégicas del Plan Departamental de Desarrollo de Cundinamarca, relacionadas con la productividad con enfoque socioambiental y sus programas de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, ordenamiento territorial y desarrollo, cambio climático gestión para el desarrollo bajo en carbono y resistente al clima. Asimismo, con las líneas estratégicas de infraestructura para el desarrollo en materia de servicios públicos y vivienda; y la línea relacionada con la gobernanza.</p> <p>Además, está alineado con los planes de manejo de las áreas protegidas y los POMCA de las cuencas hidrográficas donde se desarrolla el proyecto.</p>
	G. Evitar desplazamiento de emisiones	15. Control y vigilancia forestal para evitar el desplazamiento de emisiones	<p>Las iniciativas REDD+ incorporan medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones en su diseño y se garantiza el monitoreo y control oportuno cuando se dé el desplazamiento de emisiones.</p> <p>El monitoreo comunitario, articulado con sistemas de alerta temprana de la deforestación, y la activación de protocolos que permitan generar respuestas oportunas, puede ser determinante para asegurar que las problemáticas asociadas con la pérdida y la degradación de bosque no se expandan a otros lugares.</p>	<p>Cumple. Uno de los objetivos del Proyecto es contribuir al seguimiento y conservación de los bosques, páramos y la biodiversidad presente en el territorio a través de acciones dirigidas y que abordan las problemáticas y presiones sobre los recursos naturales.</p> <p>La EAAB ha participado activamente durante todo el proceso de estructuración del Proyecto, así como la definición de las actividades REDD+. El Proyecto también definió un área de fugas que reconoce la dinámica de movilización de los agentes de deforestación y que cambian el uso del suelo y se establecieron esquemas de monitoreo para la permanencia del Proyecto y de las coberturas naturales en los límites del Proyecto.</p> <p>El Proyecto contempla también la construcción y fortalecimiento de las</p>

Temática	Salvaguarda Cancún	Salvaguarda Nacional	Descripción	Cumplimiento
				capacidades para mejorar el monitoreo y vigilancia territorial, que también se complementará con el control social ejercido por actores locales que participen y se beneficien del proyecto (A-2, A-3, A-5, A-6).

10. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS

El proyecto contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ya que busca mejorar las condiciones de bienestar a nivel regional y de las personas que habitan en las áreas o en las zonas de influencia del proyecto. Los ODS a los que contribuye el Proyecto son:

- ODS 1 – Fin de la Pobreza: el Proyecto contribuye a incrementar los ingresos de los beneficiarios a través de la diversificación de las fuentes de ingresos y la implementación de alternativas económicas sostenibles.
- ODS 2 – Hambre Cero: A medida que mejoren los ingresos de las comunidades, se espera que se fortalezca la seguridad alimentaria de los miembros que las conforman, además de desarrollar acciones de fortalecimiento y mejora de los sistemas productivos tradicionales.
- ODS 3 – Salud y Bienestar: parte de la inversión social se enfoca en mejorar la provisión de servicios de salud para la comunidad.
- ODS 4 – Educación de Calidad: con la implementación del proyecto se fortalece el acceso a la educación ya que se planea mejorar la infraestructura disponible, desarrollar programas de becas, programas de capacitación, entre otros.
- ODS 5 – Equidad de Género: el proyecto promueve la participación de las mujeres en las actividades a implementar y su participación en los espacios de toma de decisiones.
- ODS 6 – Agua Limpia y Saneamiento: el proyecto fortalece el acceso a saneamiento básico en viviendas familiares.

- ODS 13 – Acción Climática: el proyecto busca reducir las emisiones de GEI por deforestación y degradación forestal en el territorio de los Resguardos Indígenas.
- ODS 15 – Vida de Ecosistemas Terrestres: el proyecto busca reducir la deforestación y degradación de la cobertura forestal existente en el territorio, contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad.

11. Reducción de emisiones de GEI por actividades REDD+

11.1. Manejo de la incertidumbre

La incertidumbre de las estimaciones de reducciones del proyecto está relacionada con los datos de la actividad y los factores de emisión. Los datos de la actividad del proyecto REDD+ (deforestación) fueron calculados usando la información del SMByC, siguiendo la aproximación metodológica descrita en el Protocolo de Procesamiento Digital de Imágenes para la Cuantificación de la Deforestación en Colombia V.2 del IDEAM (Galindo *et al* 2014). Los datos de la actividad del cambio de coberturas naturales de páramo y humedales fueron calculados usando la información de coberturas de la tierra reportadas por el IDEAM.

Los factores de emisión forestales de bosques naturales (contenidos de carbono por depósito) fueron tomados de (Galindo *et al* 2014), los factores de emisión de las plantaciones forestales fueron obtenidos mediante muestreo directo en los predios del proyecto y los factores de emisión de las coberturas naturales de páramo y humedales fueron tomados de la Metodología BCR0003 y del IPCC. Por lo tanto, y siguiendo la orientación del Estándar BCR, el manejo de la incertidumbre está determinado por la precisión de los mapas utilizados para estimar los valores de datos de actividad y la aplicación de los descuentos de los factores de emisión.

Así las cosas, para el caso de los datos de la actividad de cobertura de bosque, se usaron los valores de incertidumbre reportados directamente por el IDEAM en el documento del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de Colombia (NREF), los cuales corresponden a 9%. Para los factores de emisión de bosques naturales de la zona andina del NREF se reporta 2.1% en la biomasa aérea, 10% para la relación biomasa aérea/biomasa subterránea (de acuerdo con las buenas prácticas del IPCC) y 2% en el carbono orgánico del suelo (MinAmbiente e IDEAM, 2019). Para los factores de emisión del estudio en plantaciones forestales se reporta 14,6% para biomasa aérea y 10% para la relación biomasa aérea/biomasa subterránea. Para los datos de la actividad asociado a las coberturas naturales de páramos y humedales se tomó como referencia el valor de 14% de error, de acuerdo con el parámetro de la metodología utilizada por el IDEAM. Los factores de emisión de carbono orgánico del suelo en áreas de páramo fueron tomados de la metodología

BCR0003 y se asume un 10% de error correspondiente a estudios nacionales, siguiendo las buenas prácticas del IPCC. Los factores de emisión de la biomasa no arbórea en coberturas naturales de páramo se obtuvieron del IPCC, los cuales fueron adoptados para Colombia en la Norma Técnica 6208 y tienen un valor de error del 10%, según las buenas prácticas dadas por el IPCC.

Utilizando la ecuación para la combinación de las incertidumbres de varias fuentes de emisión propuesta por el IPCC (2006) se calculó la incertidumbre del factor de emisión. Utilizando la ecuación para combinación de incertidumbres de la fuente de emisión, también propuesta por el IPCC (2006), se calcularon el error aproximado de las reducciones del Proyecto (ver archivo *Cálculos_Línea Base Bosques, páramo y restauración 21032023.xlsx* ubicado en la carpeta *Cálculos de emisiones*).

A) Ecuación de referencia para combinar incertidumbres de varias fuentes de emisión:

$$t = \frac{\sqrt{(A \times a)^2 + (B \times b)^2 + (C \times c)^2}}{T}$$

Donde:

t: Incertidumbre total; T: Total de emisiones de gases de efecto asociadas. A=emisiones de la categoría A, a=incertidumbre de las emisiones de la categoría A, B=emisiones de la categoría B, b=incertidumbre de las emisiones de la categoría B, ...N=emisiones de la categoría N, n=incertidumbre de las emisiones de la categoría N.

1. Incertidumbre combinada del Factor de Emisión de bosques naturales de los andes y plantaciones forestales:
6%
2. Incertidumbre del dato de la actividad de cobertura de bosques y plantaciones:
9%
3. Incertidumbre combinada del Factor de Emisión de Coberturas Vegetales de Páramo:
3,9%
4. Incertidumbre del dato de la actividad de coberturas naturales de páramo y humedales:
14%

B) Ecuación de referencia para combinar incertidumbres de una fuente de emisión:

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

Donde,

U total: Incertidumbre total; U1 = porcentaje de incertidumbre a cada una de las fuentes de incertidumbre.

5. Incertidumbre de las reducciones del bosque:

10,8%

6. Incertidumbre de las reducciones de coberturas naturales:

14,5%

Con el fin de reducir la incertidumbre, se emplearon mapas que corresponden a la información oficial para el país y los factores de emisión desarrollados a nivel nacional o en estudios propios que son compatibles con el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de Colombia (IDEAM, 2019). De esta manera, la estimación de las reducciones alcanza un resultado apropiado para declarar los beneficios de mitigación por conservación con un alto grado de certeza.

11.2. Datos de la actividad

11.2.1. Deforestación evitada

11.2.1.1. *Estimación de la tasa de deforestación a partir del promedio histórico*

Para la estimación de la tasa de deforestación se hizo un análisis de cambio de la cobertura de bosque a no bosque entre al menos dos fechas, en este caso se tomó 2000, 2005, 2010 y 2018. Adicionalmente, se tomó la deforestación bruta para su estimación y se omitieron pérdidas de bosque luego de una o varias fechas sin información con el fin no incurrir en sobreestimación de las tasas.

11.2.1.2. *Deforestación histórica anual en la región de referencia*

Para la estimación de la deforestación histórica anual en la región de referencia, se emplea la siguiente ecuación:

$$CSB_{año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_1 - A_2)$$
$$CSB_{año} = \left(\frac{1}{(2018 - 2000)} \right) \times (23.801 \text{ ha} - 16.688 \text{ ha})$$
$$CSB_{año} = 395 \text{ ha}$$

Donde:

$CSB_{año}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en la región de referencia (ha)

- t_2 = Año final del periodo de referencia
 t_1 = Año inicial del periodo de referencia
 A_1 = Superficie boscosa del área bajo control en el momento inicial (ha)
 A_2 = Superficie boscosa del área bajo control en el momento final (ha)

11.2.1.3. Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+

Para la estimación de la deforestación histórica anual en el escenario con proyecto REDD+, se emplea la siguiente ecuación:

$$CSB_{proy,año} = CSB_{lb,año} \times (1 - \%DD)$$

$$CSB_{proy,año} = 112 \text{ ha} \times (1 - 85\%)$$

$$CSB_{proy,año} = 16,9 \text{ ha}$$

Donde:

- $CSB_{proy,año}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario con proyecto (ha)
 $CSB_{lb,año}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario sin proyecto (ha)
 $\%DD$ = Proyección de la disminución de la deforestación debido a la implementación de actividades REDD+

11.2.1.4. Deforestación histórica anual en el área de fugas

Para la estimación de la deforestación en el área de fugas, se parte de la siguiente ecuación:

$$CSB_{f,año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{1,f} - A_{2,f})$$

$$CSB_{f,año} = \left(\frac{1}{2018 - 2000} \right) \times (7.948 \text{ ha} - 6.126 \text{ ha})$$

$$CSB_{f,año} = 101,2 \text{ ha}$$

Donde:

- $CSB_{f,año}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario sin proyecto (ha)

t_2	=	Año final del periodo de referencia
t_1	=	Año inicial del periodo de referencia
$A_{1,f}$	=	Superficie boscosa del área de fugas en el momento inicial del periodo de referencia (ha)
$A_{2,f}$	=	Superficie boscosa del área de fugas en el momento final del periodo de referencia (ha)

11.2.1.5. Deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto

Para la estimación de la deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto REDD+, se parte de la siguiente ecuación:

$$CSB_{REDD+proy,faño} = CSB_{f,lb} \times (1 + \%Ef)$$

$$CSB_{REDD+proy,faño} = 81,2 \text{ ha} \times (1 + 10\%)$$

$$CSB_{REDD+proy,faño} = 89,4 \text{ ha}$$

Donde:

$CSB_{REDD+proy,faño}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario con proyecto (ha)
$CSB_{f,lb}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas, en el escenario sin proyecto (ha)
$\%Ef$	=	Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+.

11.3. Factores de emisión

11.3.1. Deforestación

11.3.1.1. Factor de emisión de carbono en la biomasa total

Para estimar el factor de emisión de la biomasa forestal se realizó una ponderación del contenido de carbono de cada uno de los estratos forestales. Para el estrato de bosques naturales andinos se utilizó el contenido de carbono descrito en el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de Colombia para el bioma de los Andes (MADS-IDEAM, 2019), el cual corresponde a 265 tCO₂/ha. El contenido de carbono en la biomasa subterránea del bosque natural corresponde a 60 tCO₂/ha. Para el estrato de plantaciones forestales se realizó un muestreo forestal que arrojó un contenido de biomasa aéreo equivalente a 811 tCO₂/ha. La estimación de la biomasa subterránea en las plantaciones forestales fue estimada a partir

de un factor de relación biomasa aérea/biomasa subterránea de 0,1735 (BCR v1.1, 2020). Este parámetro arrojó un valor de 140,8 tCO₂/ha en la biomasa subterránea. Para estimar un factor de emisión forestal para el área de proyecto se identificó la cobertura de plantaciones forestales (1.646 ha) y de bosques naturales (5.140 ha). Con base en estos parámetros se realizó una ponderación de los factores de emisión de la biomasa aérea y biomasa subterránea para las coberturas forestales. Para la estimación de las emisiones en el área de fugas solo se contempló el contenido de carbono del NREF para el bioma de los Andes.

La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total del bosque en el área de proyecto se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CBF_{eq} = BT \times FC \times \frac{44}{12}$$

$$CBF_{eq} = 477,7 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

- CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (tCO₂e/ha)
 BT = Biomasa total (t/ha)
 FC = Fracción de carbono de la materia seca (0,47)

La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total del bosque en el área de fugas se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CBF_{eq} = BT \times FC \times \frac{44}{12}$$

$$CBF_{eq} = 326 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

- CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (tCO₂e/ha)
 BT = Biomasa total (t/ha)
 FC = Fracción de carbono de la materia seca (0,47)

11.3.1.2. Factor de emisión de carbono en el suelo forestal

La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$COS_{eq} = \frac{COS}{20} \times \frac{44}{12}$$

$$COS_{eq} = 23 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

COS_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO₂e/ha)
 COS = Contenido de carbono del suelo (tC/ha)

11.3.1.3. Factor de emisión de carbono total

El factor de emisión de carbono total forestal en el área de proyecto se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CT_{eq} = CBF_{eq} + COS_{eq}$$

$$CT_{eq} = 500,7 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total(tCO₂e/ha)
 CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (tCO₂e/ha)
 COS_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO₂e/ha)

El factor de emisión de carbono total forestal en el área de fugas se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CT_{eq} = CBF_{eq} + COS_{eq}$$

$$CT_{eq} = 349 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total(tCO₂e/ha)
 CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (tCO₂e/ha)
 COS_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO₂e/ha)

11.4. Emisiones de GEI en el periodo de análisis

11.4.1. Deforestación

La emisión anual por deforestación en el escenario de línea base se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{lb} = DA_{lb} \times CT_{eq}$$

$$EA_{lb} = 112 \text{ ha} \times 500,7 \frac{tCO_2e}{ha}$$

$$EA_{lb} = 56.419 tCO_2e$$

Donde:

- EA_{lb} = Emisión anual en el escenario de línea base (tCO₂)
- DA_{lb} = Deforestación histórica anual en el escenario de línea base (ha)
- CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO₂e/ha)

La emisión anual por deforestación en el escenario con proyecto se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{REDD+proy,año} = DA_{REDD+proy} \times CT_{eq}$$

$$EA_{REDD+proy,año} = 16,9 \text{ ha} \times 500,7 \frac{tCO_2e}{ha}$$

$$EA_{REDD+proy,año} = 8.462 tCO_2e$$

Donde:

- $EA_{REDD+proy,año}$ = Emisión anual en el escenario con proyecto (tCO₂)
- $DA_{REDD+proy}$ = Deforestación histórica anual en el escenario con proyecto (ha)
- CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total (tCO₂e/ha)

La emisión anual por deforestación en el área de fugas se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{f,año} = DA_f \times CT_{eq}$$

$$EA_{f,año} = 81,2 \text{ ha} \times 10\% \times 349 \frac{tCO_2e}{ha}$$

$$EA_{f,año} = 2.834 tCO_2e$$

Donde:

- $EA_{f,año}$ = Emisión anual en el área de fugas (tCO₂/ha)
 DA_f = Deforestación histórica anual en el área de fugas (ha)
 CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total (tCO₂e/ha)

11.5. Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades REDD+

11.5.1. Deforestación

La reducción de las emisiones por deforestación evitada se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$RE_{DEF,REDD+proy} = (t_2 - t_1) \times (EA_{DEF,lb,año} - EA_{DEF,REDD+proy,año} - EA_{DEF,f,año})$$

$$RE_{DEF,REDD+proy} = 37.051 tCO_2e$$

Donde:

- $RE_{DEF,REDD+proy}$ = Reducción de emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto (tCO₂e)
 t_2 = Año final del periodo de referencia
 t_1 = Año inicial del periodo de referencia
 $EA_{DEF,lb,año}$ = Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base (tCO₂e)
 $EA_{DEF,REDD+proy,año}$ = Emisión anual de la deforestación en el área del proyecto (tCO₂e)
 $EA_{DEF,f,año}$ = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas (tCO₂e)

11.5.2. Pérdida de cobertura vegetal natural de páramo

11.5.2.1. Cambios en la cobertura vegetal natural a partir del promedio histórico

Para la estimación de la tasa de cambio de cobertura vegetal natural de páramo se hizo un análisis de cambio de las coberturas vegetales naturales de páramo entre los años 2002,

2009 y 2018. Los valores de las áreas identificadas para la definición de la línea base se presentan en las siguientes secciones.

11.5.2.2. Pérdida anual de cobertura natural histórica anual en la región de referencia

Para la estimación del cambio de uso del suelo histórico anual en la región de referencia, se emplea la siguiente ecuación:

$$CSCN_{año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (Ln (A_1/A_2) \times Ap)$$

$$CSCN_{año} = \left(\frac{1}{(2018 - 2002)} \right) \times (Ln(74.969 \text{ ha}/68.489 \text{ ha})) \times 29.020$$

$$CSCN_{año} = 163,9 \text{ ha}$$

Donde:

$CSCN_{año}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por cobertura natural en la región de referencia (ha)
t_2	=	Año final del periodo de referencia
t_1	=	Año inicial del periodo de referencia
A_1	=	Superficie en cobertura natural del área referencia en t1 (ha)
A_2	=	Superficie en cobertura natural del área referencia en t2 (ha)
A_p	=	Área elegible

11.5.2.3. Cambio en el uso de la tierra proyectada anual en el escenario con proyecto

Para la estimación del cambio de uso de la tierra histórica anual en el escenario con proyecto, se emplea la siguiente ecuación:

$$CSCN_{proy,año} = CSCN_{lb,año} \times (1 - \%DD)$$

$$CSCN_{proy,año} = 163,9 \text{ ha} \times (1 - 85\%)$$

$$CSCN_{proy,año} = 24,5 \text{ ha}$$

Donde:

$CSCN_{proy,año}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por cobertura vegetal en el escenario con proyecto (ha)
$CSCN_{lb,año}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por cobertura vegetal en el escenario sin proyecto (ha)

$\%DD$ = Proyección de la disminución del cambio de uso de la tierra debido a la implementación de actividades

11.5.2.4. Cambio de uso de la tierra anual en el área de fugas

Para la estimación del cambio de uso de la tierra en el área de fugas, se parte de la siguiente ecuación:

$$CSCN_{f,año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times \ln (A_1/A_2) \times A_f$$

$$CSCN_{f,año} = \left(\frac{1}{2018 - 2002} \right) \times (11.799 \text{ ha} - 10.394 \text{ ha}) \times 10.636$$

$$CSB_{f,año} = 84,3 \text{ ha}$$

Donde:

$CSB_{f,año}$ = Cambio anual en la superficie cubierta por cobertura natural en el área de fugas, en el escenario sin proyecto (ha)
 t_2 = Año final del periodo de referencia
 t_1 = Año inicial del periodo de referencia
 A_1 = Superficie de cobertura natural del área de fugas en el momento inicial del periodo de referencia (ha)
 A_2 = Superficie de cobertura natural del área de fugas en el momento final del periodo de referencia (ha)
 A_f = Área de fugas (ha)

11.5.2.5. Cambio de uso de la tierra proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto

Para la estimación del cambio de uso del suelo proyectado anual en el área de fugas en el escenario con proyecto, se parte de la siguiente ecuación:

$$CSCN_{proy,f,año} = CSCN_{f,lb} \times (1 + \%Ef)$$

$$CSCN_{proy,f,año} = 84,3 \text{ ha} \times (1 + 10\%)$$

$$CSCN_{proy,f,año} = 92,7 \text{ ha}$$

Donde:

$CSCN_{proy, año}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por cobertura natural en el área de fugas, en el escenario con proyecto (ha)
$CSB_{f, lb}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por cobertura natural en el área de fugas, en el escenario sin proyecto (ha)
$\%Ef$	=	Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades del proyecto.

11.6. Factores de emisión

11.6.1. Cambio de uso de cobertura vegetal natural de páramo

11.6.1.1. Factor de emisión de carbono en la biomasa total

Para definir un factor de emisión para la biomasa de las coberturas vegetales naturales de páramo del proyecto se realizó una ponderación de acuerdo con el porcentaje de cobertura total de cada tipo de cobertura en el área de proyecto y los contenidos de carbono de cada una de ellas. Las coberturas vegetales naturales de páramo son tres: bosques, herbazales y arbustales. Al momento del inicio del proyecto estas coberturas están presentes en las siguientes cantidades: 24.879 ha son herbazales, 7.878 ha son arbustales y 609 ha son bosques. Es importante mencionar que estos bosques no son identificados por el SMBYC debido a su ubicación y resolución de imágenes satelitales. Teniendo en cuenta que el proyecto utilizó la información oficial del SMBYC, estas áreas de bosque no están contabilizados como bosque estable elegible en la actividad de conservación forestal. Los contenidos de carbono de la biomasa aérea y subterránea para estas coberturas fueron tomados de la NTC 6208 (los cuales provienen del IPCC, 2006) y del NREF de Colombia (MADS-IDEAM, 2019). La biomasa aérea de los herbazales es de 28,2 t/ha, la biomasa subterránea es de 7,6 t/ha (relación biomasa aérea/biomasa subterránea = 0,27) y la fracción de carbono en la biomasa (0,4; IPCC, 2006). La biomasa aérea de los arbustales es de 80 t/ha, la biomasa subterránea es de 32 t/ha (relación biomasa aérea/biomasa subterránea = 0,4) y la fracción de carbono en la biomasa (0,47; IPCC, 2006). La biomasa aérea de los bosques altoandinos es de 154 t/ha, la biomasa subterránea es de 35 t/ha (NREF) y la fracción de carbono en la biomasa (0,47; IPCC, 2006). A partir de estos contenidos de carbono y el área de cada tipo de cobertura, se realizó una ponderación para obtener un factor de emisión único para el proyecto. La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CBF_{eq} = BT \times FC \times \frac{44}{12}$$

$$CBF_{eq} = 86,7 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

- CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (tCO₂e/ha)
 BT = Biomasa total (t/ha)
 FC = Fracción de carbono de la materia seca ponderado (0,42)

11.6.1.2. Factor de emisión de carbono en el suelo

La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$COS_{eq} = \frac{COS}{20} \times \frac{44}{12}$$
$$COS_{eq} = 32,3 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

- COS_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO₂e/ha)
 COS = Contenido de carbono del suelo (tC/ha)

11.6.1.3. Factor de emisión de carbono total

El factor de emisión de carbono total se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CT_{eq} = CBF_{eq} + COS_{eq}$$
$$CT_{eq} = 119 \frac{tCO_2e}{ha}$$

Donde:

- CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total (tCO₂e/ha)
 CBF_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (tCO₂e/ha)
 COS_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO₂e/ha)

11.7. Emisiones de GEI en el periodo de análisis

11.7.1. Cambio de uso de la tierra

La emisión anual por cambio de uso de la tierra en el escenario de línea base se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{lb} = DA_{lb} \times CT_{eq}$$

$$EA_{lb} = 163,9 \text{ ha} \times 119 \frac{tCO_2e}{ha}$$

$$EA_{lb} = 19.514 \text{ tCO}_2e$$

Donde:

- EA_{lb} = Emisión anual en el escenario de línea base (tCO2)
 $CSCN_{lb}$ = Cambios históricos en el escenario de línea base (ha/año)
 CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos (tCO2e/ha)

La emisión anual por cambios en el uso de la tierra en el escenario con proyecto se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{proy,año} = CSCN_{proy} \times CT_{eq}$$

$$EA_{proy,año} = 24,5 \text{ ha} \times 119 \frac{tCO_2e}{ha}$$

$$EA_{REDD+proy,año} = 2.927 \text{ tCO}_2e$$

Donde:

- $EA_{proy,año}$ = Emisión anual en el escenario con proyecto (tCO2)
 $CSCN_{proy}$ = Cambios históricos anuales en el escenario con proyecto (ha)
 CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total (tCO2e/ha)

La emisión anual por cambio de uso de la tierra en el área de fugas se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{f,año} = CSCN_f \times CT_{eq}$$

$$EA_{f,año} = 84 \text{ ha} \times 10\% \times 119 \frac{tCO_2e}{ha}$$

$$EA_{f,año} = 1.003 \text{ tCO}_2e$$

Donde:

- $EA_{f,año}$ = Emisión anual en el área de fugas (tCO₂/ha)
 $CSCN_f$ = Cambio histórico anual en el área de fugas (ha)
 CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total (tCO₂e/ha)

11.8. Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades del proyecto

11.8.1. Cambios de uso de la tierra

La reducción de las emisiones por cambio de uso de la tierra evitada en páramos se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$RE_{CSCN_{proy}} = (t_2 - t_1) \times (EA_{CSCN_{lb,año}} - EA_{CSCN_{proy,año}} - EA_{CSCN_{f,año}})$$

$$RE_{CSCN_{proy}} = 14.342 \text{ tCO}_2e$$

Donde:

- $RE_{CSCN_{proy}}$ = Reducción de emisiones por cambio de uso de la tierra evitada en el escenario con proyecto (tCO₂e)
 t_2 = Año final del periodo de referencia
 t_1 = Año inicial del periodo de referencia
 $EA_{CSCN_{lb,año}}$ = Emisión anual del cambio de uso de la tierra en el escenario de línea base (tCO₂e)
 $EA_{CSCN_{proy,año}}$ = Emisión anual del cambio de uso de la tierra en el área del proyecto (tCO₂e)
 $EA_{CSCN_{f,año}}$ = Emisión anual del cambio de uso de la tierra en el área de fugas (tCO₂e)

11.9. Cuantificación de las Remociones de GEI por Restauración

11.9.1. Cuantificación de las remociones de GEI

Mediante las actividades de restauración se espera aumentar el carbono en los depósitos de la biomasa aérea y subterránea. En esta sección se presenta el proceso para la estimación del carbono captura durante los procesos de restauración.

11.9.1.1. Diferencia entre dos estimaciones de las reservas de carbono

Cambio de las existencias de carbono en los árboles y la vegetación asociada:

$$\Delta C_{ARB} = \Delta C_{ARB,t2} - (\Delta C_{ARB,t1})$$

$$5 \text{ tCO}_2/\text{ha} = 5 \text{ tCO}_2 - (0 \text{ tCO}_2)$$

Incertidumbre asociada:

$$\mu\Delta C = \sqrt{(\mu_1 \times C_{ARB,t1})^2 + (\mu_2 \times C_{ARB,t2})^2} / \Delta C_{ARB}$$

$$15\% = \sqrt{(15 \times 5)^2 + (0 \times 0)^2} / 5$$

Descuentos por Incertidumbre: 25%

$$5 \frac{\text{tCO}_2}{\text{ha}} \times 15\% = 0,75 \text{ tCO}_2 - (0 \text{ tCO}_2)$$

$$0,75 \frac{\text{tCO}_2}{\text{ha}} \times 25\% = 0,18 \text{ tCO}_2$$

En escenario línea base: $5 \text{ tCO}_2 \pm 0,18 = 5,18 \text{ tCO}_2/\text{ha}$

En escenario Con Proyecto: $5 \text{ tCO}_2 \pm 0,18 = 4,81 \text{ tCO}_2/\text{ha}$

11.9.1.2. Cambios en el contenido de carbono orgánico del suelo en áreas de restauración

Cambio de las existencias de carbono en los árboles y la vegetación asociada:

$$dCOSt,i = (COSREF,i - (COSINICIAL,i - COSPERDIDA,i)) / 20 \text{ años}$$

$$dCOSt,i = (125 \text{ tC/ha} - (37,5 \text{ tC/ha} - 0 \text{ tC/ha})) / 20 \text{ años}$$

$$4,3 \text{ tC/ha/año}$$

Si $dCOSt,i > 0,8 \text{ t C ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, entonces $dCOSt,i = 0,8 \text{ t C ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$

11.9.1.3. Fugas asociadas al proceso de restauración

Teniendo en cuenta que el proyecto se va a enfocar en el desarrollo de actividades de restauración en áreas que han estado degradadas y no contempla el desplazamiento de actividades ganaderas y el desarrollo de cultivos en otros lugares que puedan generar emisiones de GEI, las emisiones por fugas en el escenario del proyecto se consideran insignificantes y son contabilizadas como cero.

$$FUGA_t = FUGA_{AGRIC, t}$$

$$0 \text{ tC} = FUGA_{AGRIC, t}$$

11.9.1.4. Remociones netas de GEI por los sumideros

Las remociones netas de GEI por los sumideros deben ser calculadas como sigue:

$$\Delta C_{PROY, t} = \Delta C_{ACTUAL, t} - \Delta C_{LB, t} - Fuga_t$$

$$59.662 \text{ tCO}_2/\text{año} = 59.662 \text{ tCO}_2/\text{año} - 0 \text{ tCO}_2/\text{año} - 0 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

Donde:

$\Delta C_{PROY, t}$ = Remociones netas de GEI por los sumideros, año t; t CO₂-e

$\Delta C_{ACTUAL, t}$ = Remociones de GEI por los sumideros, en el año t; t CO₂-e

$\Delta C_{LB, t}$ = Remociones de GEI en línea base, en el año t; t CO₂-e

$Fuga_t$ = Emisiones de GEI debidas a las fugas, en el año t; t CO₂-e

12. Plan de monitoreo

El plan de monitoreo presenta los procedimientos para realizar el seguimiento adecuado de las actividades del proyecto, el cumplimiento de las salvaguardas (*Matriz seguimiento salvaguardas REDD+ EAAB.xlsx*, en carpeta *Salvaguardas*), y la reducción de las emisiones de GEI en el ámbito del proyecto.

El plan incluye la recopilación de la información y datos relevantes para:

- 1) Verificar que se han cumplido las condiciones de aplicabilidad enumeradas en la sección 4.
- 2) Verificar los cambios en las reservas de carbono de los depósitos seleccionados.
- 3) Verificar las emisiones del proyecto y las fugas.

Los datos recopilados se archivarán durante al menos un periodo de cinco años luego de culminado el último periodo del proyecto, incluyendo los datos y parámetros monitoreados, los métodos empleados para generar datos y su adecuada recopilación y archivo, así como los procesos relacionados con modelos de muestreo y control de calidad, de acuerdo con lo definido en los procedimientos *M4MIO117P* y el instructivo *M4MIO117IO2*.

12.1. Límites del proyecto

El monitoreo de los límites del proyecto se realizará haciendo usos de herramientas de Sistemas de Información Geográficos (SIG) a partir de la georreferenciación del área del proyecto, región de referencia y área de fugas del proyecto, durante el desarrollo del proyecto, siguiendo las especificaciones técnicas requeridas para los productos cartográficos.

El seguimiento de la reducción de emisiones por deforestación y degradación se realizará para las áreas geográficas contempladas en el proyecto. La verificación periódica de la deforestación y de la degradación en el área del proyecto se realizará siguiendo los lineamientos establecidos en el plan de monitoreo.

12.2. Ejecución de actividades REDD+

El seguimiento a cada una de las actividades de la estrategia REDD+ se encuentra descrito en las siguientes tablas. En cada actividad se ha definido un indicador que cuenta con una meta, un cronograma de reporte, una metodología de reporte y demás información pertinente, de acuerdo con los requerimientos del estándar BCR. Cada uno de estos indicadores será parte del proceso de monitoreo del proyecto y permitirán demostrar el avance y cumplimiento de las metas y objetivos que se han trazado.

ID actividad	A-1
ID Indicador	A-1.1
Nombre indicador	Personas que participan en reuniones, encuestas o talleres para diseñar el proyecto
Tipo	Resultado
Meta	Los procesos de identificación y priorización de actividades se realizan de manera participativa.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición y reporte de este indicador se tiene en cuenta el número de participantes en las reuniones, talleres o encuestas realizados
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico o videos Listados de asistencia a los talleres y reuniones convocados

	Acta de las reuniones y talleres convocados Encuestas aplicadas a los asistentes
Observaciones	

ID actividad	A-1
ID Indicador	A-1.2
Nombre indicador	Mujeres que participan en reuniones, encuestas o talleres para diseñar el proyecto.
Tipo	Resultado
Meta	Los procesos de identificación y priorización de actividades se realizan de manera participativa con mujeres.
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición y reporte de este indicador se tiene en cuenta el número de participantes mujeres en las reuniones, talleres o encuestas realizados
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico o videos Listados de asistencia a los talleres y reuniones convocados Acta de las reuniones y talleres convocados Encuestas aplicadas a los asistentes
Observaciones	

ID actividad	A-1
ID Indicador	A-1.3
Nombre indicador	Acuerdos definidos para apoyar el desarrollo e implementación del Proyecto, incluyendo la venta de créditos de carbono
Tipo	Producto
Meta	Acuerdos de desarrollo, comercialización o implementación elaborados para el proyecto.
Unidad de medida	Número de acuerdos
Metodología de monitoreo	Para la medición y reporte de este indicador se tiene en el número acuerdos formales que realiza la EAAB para el desarrollo del proyecto.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB Consultores externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Documentos de acuerdos formalizados
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.1
Nombre indicador	Planes de restauración definidos o actualizados
Tipo	Producto
Meta	Diseñar o actualizar los planes de restauración para aumentar la cobertura vegetal en los predios del proyecto y zonas de influencia.
Unidad de medida	Número de planes de restauración
Metodología de monitoreo	Para la medición y reporte se contabilizan los planes de restauración que han sido definidos y actualizados en el marco del proyecto.

Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, planillas de asistencia, memorias de talleres, etc. Documentos de restauración actualizados o diseñados.
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.2
Nombre indicador	Hectáreas con acciones de restauración
Tipo	Producto
Meta	Se implementan acciones de restauración de áreas para contribuir a la regulación hídrica o aumentar la cobertura de hábitats para la biodiversidad.
Unidad de medida	Número de hectáreas con acciones de restauración
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de hectáreas que han sido objeto de procesos de restauración activa o pasiva de manera acumulada.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, planillas de asistencia, informes de restauración, etc. Mapas y diagramas de áreas de restauración.
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.3
Nombre indicador	Semillas o plántulas producidas o adquiridas para restaurar
Tipo	Producto
Meta	Se obtiene material vegetal para desarrollar procesos de restauración
Unidad de medida	Número de semillas o plántulas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de semillas o plántulas que han sido producidas o adquiridas para los procesos de restauración.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, facturas de compra, informes de producción de material vegetal, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.4

Nombre indicador	Personas que asisten o participan en el diseño o capacitaciones sobre restauración.
Tipo	Resultado
Meta	Se fortalecen las capacidades y los diseños de los procesos de restauración.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de personas que han participado en procesos de capacitación o reuniones sobre el tema de restauración.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, memorias de capacitaciones, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.5
Nombre indicador	Mujeres que asisten o participan en el diseño o capacitaciones sobre restauración.
Tipo	Resultado
Meta	Se fortalecen las capacidades y los diseños de los procesos de restauración de las mujeres.
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las mujeres que participan en reuniones o procesos de formación relacionados con restauración.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, memorias de capacitaciones, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.6
Nombre indicador	Personas que participan en la implementación de procesos de restauración
Tipo	Resultado
Meta	La implementación de los procesos de restauración se realiza de manera participativa.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las personas que participan en los procesos de restauración.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador	

en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, contratos de trabajo, informes de actividades de restauración, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-2
ID Indicador	A-2.7
Nombre indicador	Mujeres que participan en la implementación de procesos de restauración
Tipo	Resultado
Meta	La implementación de los procesos de restauración se realiza con la participación de mujeres.
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las mujeres que participan en los procesos de restauración.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, contratos de trabajo, informes de actividades de restauración, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.1
Nombre indicador	Proyectos o actividades de desarrollo socioeconómico identificados o diseñados
Tipo	Producto
Meta	Identificar o diseñar proyectos o actividades que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la región.
Unidad de medida	Número de proyectos o actividades
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan los proyectos o actividades de desarrollo socioeconómico que sean identificados o diseñados.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Documentos, fichas, memorias o registros de las actividades o proyectos diseñados o identificados. Listas de asistencia, memorias de reuniones o talleres, registros audiovisuales, acuerdos.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.2
Nombre indicador	Personas que asisten a las reuniones o talleres de identificación y priorización de proyectos socioeconómicos

Tipo	Resultado
Meta	Los procesos de identificación o diseño de proyectos socioeconómicos se realizan de manera participativa.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de personas que han participado en procesos de capacitación o reuniones sobre el tema de proyectos socioeconómicos.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, actas, memorias de reuniones o talleres, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.3
Nombre indicador	Mujeres que asisten a reuniones o talleres de identificación y priorización de proyectos socioeconómicos
Tipo	Resultado
Meta	Los procesos de identificación o diseño de proyectos socioeconómicos se realizan con la participación de mujeres.
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de mujeres que han participado en procesos de capacitación o reuniones sobre el tema de proyectos socioeconómicos.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, actas, memorias de reuniones o talleres, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.4
Nombre indicador	Hectáreas con sistemas productivos o mejores prácticas en implementación
Tipo	Producto
Meta	Los sistemas productivos o mejores prácticas se implementan en áreas del proyecto y zonas de influencia.
Unidad de medida	Número de hectáreas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de hectáreas que han sido objeto de intervención para establecer sistemas productivos o mejorar las prácticas de manejo.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales,

	Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, planillas de asistencia, informes de implementación, etc. Mapas y diagramas de áreas de manejo mejorado o sistemas productivos implementados.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.5
Nombre indicador	Actividades o proyectos socioeconómicos en implementación
Tipo	Producto
Meta	Las actividades o proyectos productivos priorizados se implementan
Unidad de medida	Número de actividades o proyectos en implementación
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de actividades o proyectos socioeconómicos que están en implementación.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, planillas de asistencia, informes de implementación, fichas de proyectos, descripción de las actividades, etc. Esquemas, reportes, memorias o modelos de las actividades o proyectos implementados.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.6
Nombre indicador	Hectáreas de sistemas productivos o mejores prácticas implementadas que reciben mantenimiento o monitoreo
Tipo	Producto
Meta	Los sistemas productivos o los resultados de las buenas prácticas son monitoreados.
Unidad de medida	Número de Hectáreas monitoreadas o mantenidas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de hectáreas que han sido objeto de mantenimiento o monitoreo, después de haber sido establecidos sistemas productivos o mejorar las prácticas de manejo.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, planillas de asistencia, informes de monitoreo o mantenimiento, etc. Mapas y diagramas de áreas de manejo monitoreadas o mantenidas.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.7
Nombre indicador	Cantidad total de bienes o servicios producidos en los proyectos o actividades socioeconómicas
Tipo	Producto
Meta	Se implementan actividades o proyectos socioeconómicos que ofrecen bienes o servicios medibles.
Unidad de medida	Unidades de referencia según aplique
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de bienes y servicios que son producidos, mejorados o desarrollados mediante las actividades o proyectos socioeconómicos.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, informes de producción, informes contables, informes de implementación, actas, memorias, registros audiovisuales, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.8
Nombre indicador	Informes económicos de los proyectos o actividades socioeconómicas.
Tipo	Producto
Meta	Se implementan actividades o proyectos que ofrecen un beneficio económico
Unidad de medida	Número de informes
Metodología de monitoreo	Para la medición se elaboran balances de ingresos y egresos y se determinan los parámetros de ganancias y pérdidas de las actividades o proyectos socioeconómicos que corresponda.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Balances de ingresos y egresos, informes de producción, informes contables, informes de implementación, actas, memorias, registros audiovisuales, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-3
ID Indicador	A-3.9
Nombre indicador	Estudios para desarrollar actividades socioeconómicas
Tipo	Producto
Meta	Se elaboran diagnósticos o estudios para contribuir al desarrollo de las actividades socioeconómicas.
Unidad de medida	Número de documentos

Metodología de monitoreo	Para la medición se toman en cuenta los estudios, diagnósticos o cualquier informe que permita apoyar el desarrollo de las actividades socioeconómicas.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informes, reportes o diagnósticos sobre aspectos de las actividades socioeconómicas.
Observaciones	

ID actividad	A-4
ID Indicador	A-4.1
Nombre indicador	Personas que participan en actividades de formación o educación para la protección de los recursos naturales y gestión operacional
Tipo	Resultado
Meta	Se fortalecen las capacidades de personas y actores internos y externos a la EAAB para mejorar los procesos operacionales, de gestión o de conservación.
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las personas que participan en reuniones o procesos de formación relacionados con la conservación o gestión operacional de la EAAB.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, memorias de capacitaciones, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-4
ID Indicador	A-4.2
Nombre indicador	Mujeres que participan en actividades de formación o educación para la protección de los recursos naturales y gestión operacional.
Tipo	Resultado
Meta	Se fortalecen las capacidades de las mujeres, ya sea dentro o fuera de la EAAB para mejorar los procesos operacionales, de gestión o de conservación.
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las personas que participan en reuniones o procesos de formación relacionados con la conservación o gestión operacional de la EAAB.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, memorias de capacitaciones, informes de capacitaciones, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-4
ID Indicador	A-4.3
Nombre indicador	Elementos para mejorar la movilización de bienes y personas
Tipo	Producto
Meta	Se fortalecen los mecanismos de transporte para mejorar los procesos operacionales, de gestión o de conservación.
Unidad de medida	Número de elementos
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de elementos que contribuyan a mejorar los mecanismos de transporte como adquisición de vehículos, adecuación de vías, mantenimiento de vehículos, entre otros.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, informe de compras, actas de mantenimiento, informes de actividades, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-4
ID Indicador	A-4.4
Nombre indicador	Elementos o materiales para el manejo del recurso hídrico adquiridos, mejorados o desarrollados
Tipo	Producto
Meta	Se adquieren, mejoran o desarrollan elementos de infraestructura para el monitoreo, captación, tratamiento, abastecimiento o distribución de agua.
Unidad de medida	Número de elementos
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de elementos que contribuyan a mejorar la infraestructura para el monitoreo, captación, tratamiento, abastecimiento o distribución de agua.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, informe de compras, actas de mantenimiento, informes de actividades, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-4
ID Indicador	A-4.5

Nombre indicador	Procesos de gestión o estudios para la adquisición o ampliación de nuevas áreas para protección de los recursos naturales y uso sostenible
Tipo	Producto
Meta	Se apoyan procesos y estudios que puedan resultar en nuevas áreas para la protección y uso sostenible.
Unidad de medida	Número de procesos o estudios
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan la cantidad de procesos o estudios que contribuyen a la adquisición o ampliación de nuevas áreas para la conservación y uso sostenible.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informe de procesos, documentos de estudios, actas, acuerdos, informes de actividades, mapas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-4
ID Indicador	A-4.6
Nombre indicador	Hectáreas que se incluyen en el proceso de protección y uso sostenible
Tipo	Producto
Meta	Se incluyen áreas adicionales para la protección y uso sostenible.
Unidad de medida	Número de hectáreas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las hectáreas que han sido adicionadas al proceso de conservación, uso sostenible o restauración.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Mapas, acuerdos, títulos de propiedad, informes, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-5
ID Indicador	A-5.1
Nombre indicador	Personas que participan en reuniones o talleres sobre temas de gobernanza o planeación
Tipo	Resultado
Meta	El proceso de construcción o actualización de instrumentos de planificación se realiza de forma participativa.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las personas que participan en reuniones o procesos de planificación o gobernanza.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales,

	Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, memorias de capacitaciones, actas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-5
ID Indicador	A-5.2
Nombre indicador	Mujeres que participan en reuniones o talleres sobre temas de gobernanza y planeación
Tipo	Resultado
ODS a cumplir	Obj. 5 (Igualdad de género), Obj. 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), Obj. 13 (Acción por el Clima), Obj. 15 (vida y ecosistemas terrestres)
Unidad de medida	Número de mujeres
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las mujeres que participan en reuniones o procesos de planificación o gobernanza.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, memorias de capacitaciones, actas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-5
ID Indicador	A-5.3
Nombre indicador	Instrumentos de planificación diseñados o actualizados
Tipo	Producto
ODS a cumplir	Obj. 3 (Salud y bienestar), Obj. 6 (Agua limpia y saneamiento), Obj. 13 (Acción por el Clima), Obj. 15 (vida y ecosistemas terrestres)
Unidad de medida	# de instrumentos de planificación diseñados o actualizados
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan los instrumentos de planificación que hayan sido diseñados o actualizados que estén orientados a mejorar actividades de conservación o uso sostenible.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Documentos, fichas, memorias, registros de actividades, listas de asistencia, memorias de reuniones, registros visuales, acuerdos, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-5
ID Indicador	A-5.4

Nombre indicador	Instrumentos de planificación en implementación
Tipo	Resultado
Meta	Se apoya la implementación instrumentos de planificación que contribuyen a la conservación o uso sostenible en áreas estratégicas.
Unidad de medida	# de instrumentos de planificación en implementación
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan los instrumentos de planificación que estén siendo implementados y estén orientados a mejorar actividades de conservación o uso sostenible.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informes de implementación, fichas, actas, registros de actividades, facturas, listas de asistencia, talleres, registros visuales, acuerdos, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.1
Nombre indicador	Hectáreas de bosque en pie en el área del proyecto
Tipo	Resultado
Meta	Monitorear el avance de la deforestación y sus cambios de cobertura
Unidad de medida	Hectáreas
Metodología de monitoreo	Evaluación de mapas de bosque y no bosque conforme a metodología BCR y la metodología del nivel de referencia de emisiones forestales de Colombia.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informes de cambio de cobertura de bosques, mapas, imágenes satelitales.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.2
Nombre indicador	Hectáreas de coberturas naturales estables en el área del proyecto
Tipo	Resultado
Meta	Monitorear el avance del cambio de uso del suelo en coberturas naturales dentro del área de proyecto.
Unidad de medida	Hectáreas
Metodología de monitoreo	Evaluación de mapas de coberturas naturales conforme a metodología BCR y el IDEAM, basada en la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	

Documentos para soportar la información	Informes de cambio de coberturas naturales, mapas, imágenes satelitales.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.3
Nombre indicador	Toneladas de CO ₂ no emitidas (evitadas)
Tipo	Impacto
Meta	Reducir las emisiones de CO ₂ asociadas a la pérdida de coberturas naturales de páramo y humedales respecto al escenario de línea base.
Unidad de medida	tCO ₂
Metodología de monitoreo	Para la medición y reporte de este indicador se identifica y estima el área de bosque en pie presente en el territorio de los resguardos indígenas empleando Sistemas de Información Geográfica y las imágenes satelitales de sensores remotos. Posteriormente se aplica el factor de emisión aplicable.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Soportes de cálculo de reducciones.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.4
Nombre indicador	Personas empleadas para el monitoreo forestal, coberturas naturales y biodiversidad
Tipo	Resultado
Meta	Emplear personal en actividades de monitoreo y seguimiento de los bosques, páramos, humedales y biodiversidad.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las personas que se emplean o benefician económicamente de realizar actividades de monitoreo y seguimiento de los bosques, páramos, humedales y biodiversidad.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, contratos de trabajo, informes de actividades de restauración, acuerdos, facturas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.5
Nombre indicador	Hectáreas de bosque estables en el área de fugas
Tipo	Resultado
Meta	Monitorear el avance de la deforestación en el área de fugas.
Unidad de medida	Hectáreas
Metodología de monitoreo	Evaluación de mapas de bosque y no bosque conforme a metodología BCR y la metodología del nivel de referencia de emisiones forestales de Colombia.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente

Responsable de la medición	EAAB Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informes de cambio de cobertura de bosques, mapas, imágenes satelitales.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.6
Nombre indicador	Hectáreas de coberturas naturales estables en el área de fugas
Tipo	Resultado
Meta	Monitorear el avance de la pérdida de coberturas naturales de páramo y humedales en el área de fugas.
Unidad de medida	Hectáreas
Metodología de monitoreo	Evaluación de mapas de coberturas naturales conforme a metodología BCR y el IDEAM, basada en la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informes de cambio de coberturas naturales, mapas, imágenes satelitales.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.7
Nombre indicador	Reuniones con entidades públicas o privadas para revisar las tendencias de deforestación y pérdida de coberturas naturales en los límites del Proyecto
Tipo	Resultado
Meta	Fortalecer los procesos de articulación regional de la EAAB e identificar oportunidades para mejorar el ejercicio de la gobernanza a partir de la gestión conjunta con entidades públicas y privadas.
Unidad de medida	Número de reuniones
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las reuniones realizadas con instituciones públicas y privadas.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, actas, memorias de capacitaciones, actas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.8
Nombre indicador	Elementos para monitoreo adquiridos o que reciben mantenimiento
Tipo	Resultado

Meta	Adquirir los equipos apropiados o realizar mantenimiento para apoyar las actividades de control y vigilancia.
Unidad de medida	Número de equipos o actividades de mantenimiento
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan los equipos o actividades de mantenimiento de elementos que contribuyen o se utilizan en las actividades de control y vigilancia.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, inventario de equipos, actas de mantenimiento, facturas, órdenes de compra, informes, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.9
Nombre indicador	Actividades de control y vigilancia
Tipo	Resultado
Meta	Apoyar el desarrollo de actividades de control y vigilancia en las áreas estratégicas.
Unidad de medida	Número de actividades
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las actividades de control y vigilancia que sean realizadas o apoyadas como parte del proyecto, como recorridos, muestreos, estudios, etc.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Bitácoras, planillas, planes de trabajo, informes de actividades, documentos, fichas, estudios, actas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.10
Nombre indicador	Personas que participan en entrenamientos o formación para el monitoreo de la biodiversidad y el proyecto
Tipo	Resultado
Meta	Apoyar el fortalecimiento de capacidades que contribuyan al monitoreo de la biodiversidad y el proyecto.
Unidad de medida	Número de personas
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan las personas que participan en entrenamientos, capacitaciones, reuniones o talleres relacionados con temas de monitoreo de la biodiversidad y proyectos de conservación y uso sostenible.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos

Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Registro fotográfico, listas de asistencia, actas, memorias, documentos, programas, facturas, etc.
Observaciones	

ID actividad	A-6
ID Indicador	A-6.11
Nombre indicador	Apoyar el desarrollo de estudios o monitoreo de los recursos naturales
Tipo	Producto
Meta	Fortalecer los procesos de investigación y monitoreo de los recursos naturales.
Unidad de medida	Número de estudios o informe de monitoreos
Metodología de monitoreo	Para la medición se contabilizan los estudios, investigaciones o informes de monitoreo de los recursos naturales y biodiversidad del proyecto.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB, Autoridades Ambientales, Instituciones públicas y privadas, Consultores Externos
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para soportar la información	Informes, documentos, actas, libros, artículos, presentaciones, planillas, bitácoras, registro audiovisual, etc.
Observaciones	

12.3. Monitoreo de Salvaguardas REDD+

A continuación, se presenta el plan de monitoreo para cada salvaguarda aplicable:

ID Salvaguarda	SVG-1
ID Indicador	SVG-1.1
Nombre del indicador	Correspondencia con la legislación Nacional
Tipo	Resultado
Meta	100%
Unidad de medida	Porcentaje
Metodología de monitoreo	Se realiza la verificación de la normatividad vigente y se verifican que las actividades planteadas den cumplimiento a esta. Para el seguimiento y reporte de este indicador se empleará la siguiente ecuación: $\frac{\# \text{ de actividades que cumplen la normatividad}}{\# \text{ de actividades totales}} \times 100\%$
Frecuencia de monitoreo	Anualmente o cuando se proponga un cambio en las actividades del Proyecto
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Documentos de soporte normativo. Análisis de correspondencia legal por actividades de Proyecto. Listas de asistencia, Actas de reuniones, Registro fotográfico

Observaciones	Todas las actividades de Proyecto se deben llevar a cabo en cumplimiento de las normas y aspectos legales pertinentes.
ID Salvaguarda	SVG-2
ID Indicador	SVG-2.1
Nombre del indicador	Transformación y acceso a la información
Tipo	Resultado
Meta	100%
Unidad de medida	Porcentaje
Metodología de monitoreo	Se verificará el acceso a la información en los medios apropiados para la entidad y las personas responsables. Se verificará que todas las gerencias y direcciones que corresponden tienen acceso a los documentos del proyecto. Para el seguimiento de esta salvaguarda y reporte de este indicador se empleará la siguiente ecuación: $\frac{\# \text{ de gerencias y direcciones con acceso a información}}{\# \text{ de gerencias y direcciones relacionadas con el proyecto}} * 100\%$
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Actas de reuniones Registros de socialización Listas de asistencia al taller Entrevistas y encuestas comunitarias
Observaciones	Las dependencias que responden por el proyecto cuentan con la información requerida y en los medios apropiados.
ID Salvaguarda	SVG-3
ID Indicador	SVG-3.1
Nombre del indicador	Rendición de cuentas
Tipo	Producto
Meta	Presentar un informe de rendición de cuentas dentro de los 6 meses posteriores al proceso de verificación.
Unidad de medida	Número
Metodología de monitoreo	Para la medición de este indicador se tendrá en cuenta la generación de informes de rendición de cuentas por parte de la Gerencia Ambiental o aquella que sea delegada para este fin. De igual manera, se realizarán jornadas de reporte y rendición de cuentas con los actores institucionales que sea requerido.
Frecuencia de monitoreo	Dentro de los 6 meses posteriores a los procesos de verificación
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Actas de reuniones, listado de asistencia y registro fotográfico de los espacios informativos Informes de rendición de cuentas
Observaciones	
ID Salvaguarda	SVG-4
ID Indicador	SVG-4.1
Nombre del indicador	Reconocimiento de las estructuras de gobernanza forestal

Tipo	Impacto
Meta	Reconocer y alinear las actividades del proyecto con las estructuras administrativas que tienen las áreas protegidas que se traslapan con el proyecto y los instrumentos de gobernanza territorial dispuestos por las autoridades ambientales.
Unidad de medida	Cumplimiento
Metodología de monitoreo	Se verificará que las acciones REDD+ sean desarrolladas en concordancia con la estructura de gobernanza territorial y planes de manejo de las áreas protegidas dispuestos por las autoridades ambientales.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	Cumple
Documentos para respaldar la información	Documentos de los planes de manejo de las áreas protegidas. Informes de monitoreo del proyecto. Actas de reunión y listas de asistencia. Documentos elaborados por instituciones sobre planificación territorial. Actos administrativos de ordenamiento territorial
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-5
ID Indicador	SVG-5.1
Nombre del indicador	Fortalecimiento de capacidades
Tipo	Resultado
Meta	Aumentar las capacidades técnicas, jurídicas y administrativas del personal de la EAAB y de otros actores involucrados en el proyecto.
Unidad de medida	Número de jornadas realizadas
Metodología de monitoreo	Se realizarán jornadas de capacitaciones temáticas (técnicas, jurídicas y administrativas) y se aplicarán pruebas al finalizar las jornadas de capacitación con el fin de evaluar la apropiación de conocimiento por parte de los asistentes y se reportará los resultados obtenidos.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Cuestionarios realizados a los asistentes Registro fotográfico Listados de asistencia a los talleres de capacitación, actas de reunión.
Observaciones	A partir del tercer año

ID Salvaguarda	SVG-6
ID Indicador	SVG-6.1
Nombre del indicador	Consentimiento Libre, Previo e Informado
Tipo	Resultado
Meta	Garantizar la realización de los espacios de consulta de acuerdo con las disposiciones nacionales en materia de consulta y consentimiento previo, libre e informado establecidas en la legislación y jurisprudencia, así como por las orientaciones dadas por instituciones públicas o de control referidas en materia de relacionamiento con actores locales o institucionales.
Unidad de medida	Número
Metodología de monitoreo	Se realizarán jornadas de consulta con los interesados y se reportará el número de

	jornadas realizadas.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Evidencias de relacionamiento y consulta con los actores involucrados (actas de reuniones, listados de participantes, registro fotográfico)
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-7
ID Indicador	SVG-7.1
Nombre del indicador	Respeto por el conocimiento tradicional
Tipo	Resultado
Meta	Garantizar que se han tomado en consideración y se han respetado las formas de entendimiento y relacionamiento de los elementos culturales que se asocian con el área de proyecto, con el fin de asegurar que no se vean afectados estos elementos culturales o de patrimonio en ninguna manera.
Unidad de medida	Número
Metodología de monitoreo	Se validarán las actuaciones que involucren áreas de importancia cultural utilizando los planes de manejo de las áreas protegidas en los cuales se encuentran sitios de importancia cultural.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Evidencias de la validación de las actuaciones del proyecto con relación a los planes de manejo de las áreas protegidas.
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-8
ID Indicador	SVG-8.1
Nombre del indicador	Distribución de beneficios
Tipo	Impacto
Meta	Garantizar la distribución del 100% de los beneficios derivados de la implementación del proyecto REDD+ entre los componentes del proyecto.
Unidad de medida	Porcentaje
Metodología de monitoreo	Considerando que la EAAB es el proponente del proyecto, se evaluarán los recursos recibidos respecto a las inversiones en las diferentes líneas del proyecto y se calculará el porcentaje ejecutado en el marco del proyecto.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente, después de la primera verificación.
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Informe de ejecución presupuestal. Soportes financieros o de transacciones económicas realizadas.
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-9
-----------------------	-------

ID Indicador	SVG-9.1
Nombre del indicador	Derechos territoriales
Tipo	Resultado
Meta	Garantizar el respeto de los esquemas de administración que tienen las áreas protegidas, así como sus respectivos planes de manejo y los espacios de importancia cultural.
Unidad de medida	Cumplimiento o no cumplimiento
Metodología de monitoreo	Se revisan los planes de manejo y los sitios de importancia cultural para asegurar que las intervenciones del proyecto respeten estos instrumentos de administración y ordenamiento territorial.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Planes de manejo y ordenamiento territorial de las áreas protegidas. Informes de actividades realizadas en áreas protegidas.
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-10
ID Indicador	SVG-10.1
Nombre del indicador	Participación
Tipo	Resultado
Meta	Garantizar la participación plena y efectiva de los actores y personas involucrados en la toma de decisiones del proyecto.
Unidad de medida	Cumplimiento o no cumplimiento
Metodología de monitoreo	Se verificará la participación de los actores y personas involucrados para garantizar que la toma de decisiones se realiza en las instancias apropiadas y en cumplimiento de la normatividad y las formas locales de participación.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Evidencias de relacionamiento, participación y consulta con las personas y actores involucrado como actas de reuniones, listados de participantes, registro fotográfico, etc.
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-11
ID Indicador	SVG-11.1
Nombre del indicador	Conservación de bosques y su biodiversidad
Tipo	Impacto
Meta	Garantizar que el proyecto no vaya en detrimento de la conservación de los bosques y la biodiversidad que estos albergan.
Unidad de medida	Cumplimiento o no cumplimiento
Metodología de monitoreo	Se verificará el área de bosque, coberturas naturales de páramo y humedales presentes en el área del proyecto mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB

Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Generación de productos cartográficos Observaciones in situ
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-12
ID Indicador	SVG-12.1
Nombre del indicador	Provisión de bienes y servicios ambientales
Tipo	Impacto
Meta	Garantizar que no se afectan directa o indirectamente los servicios ecosistémicos (de abastecimiento, apoyo, regulación y culturales) por ejemplo: el abastecimiento de agua, el suelo, la biodiversidad, entre otros por la ejecución de las actividades del proyecto
Unidad de medida	Cumplimiento o no cumplimiento
Metodología de monitoreo	Se monitorearán las coberturas forestales, de páramos y humedales presentes en los predios del proyecto.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Generación de productos cartográficos Informes de monitoreo Observaciones <i>in situ</i>
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-13
ID Indicador	SVG-13.1
Nombre del indicador	Ordenamiento ambiental y territorial
Tipo	Resultado
Meta	Apoyar la implementación y respetar los instrumentos de ordenamiento territorial y manejo de las áreas protegidas asociadas al proyecto.
Unidad de medida	Cumplimiento o no cumplimiento
Metodología de monitoreo	Se verificará que las actividades REDD+ promuevan y respeten los planes de manejo de las áreas protegidas que se traslapan con los predios del proyecto y los demás instrumentos de ordenamiento territorial que convergen en el área de proyecto.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Instrumentos de planificación desarrollados o apoyados por el proyecto. Actas de reunión y listas de asistencia Evidencias de implementación de las actividades
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-14
ID Indicador	SVG-14.1
Nombre del indicador	Planificación sectorial
Tipo	Resultado

Meta	Garantizar que las acciones REDD+ estén articuladas con la legislación relacionada con los bosques, páramos y su biodiversidad
Unidad de medida	Cumplimiento
Metodología de monitoreo	Los miembros de la EAAB verificarán que las acciones REDD+ estén articuladas y respeten la legislación relacionada con los bosques, páramos y su biodiversidad.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	Cumple
Documentos para respaldar la información	Planes de Desarrollo Municipal y Distrital Planes de Desarrollo Departamental Plan de Acción y Planes de manejo de las Autoridades Ambientales Informes de las actividades del proyecto
Observaciones	

ID Salvaguarda	SVG-15
ID Indicador	SVG-15.1
Nombre del indicador	Control y vigilancia forestal para evitar el desplazamiento de emisiones
Tipo	Resultado
Meta	Garantizar el desarrollo de acciones de monitoreo y control predial para reducir el desplazamiento de las emisiones e identificar los eventos que las originan.
Unidad de medida	Número
Metodología de monitoreo	Se cuantifican las emisiones de GEI en el área de fugas del proyecto y se compara con la línea base para identificar la tendencia de cambio.
Frecuencia de monitoreo	Anualmente
Responsable de la medición	EAAB
Resultado del indicador en el periodo de reporte	
Documentos para respaldar la información	Reportes de los recorridos realizados Registros de eventos de desplazamiento de emisiones identificados Informes de ejecución de protocolos para atender los eventos de desplazamiento de emisiones Imágenes satelitales georreferenciadas
Observaciones	

12.4. Monitoreo al cumplimiento de los ODS

Para demostrar el cumplimiento y monitorear el progreso en cuanto a la contribución de ODS, los proponentes del proyecto emplean la Herramienta para la determinación de contribuciones a las ODS de Proyectos de GEI definidas por BIOCARBON REGISTRY. Para ello, los indicadores definidos en la herramienta serán medidos y reportados anualmente, de acuerdo con la siguiente selección:

Objetivo ODS e indicador	Meta
1.4.1. Proporción de la población que vive en casa con mejor acceso a servicios básicos	Aumentar
2.3.1. Volumen de producción por unidad de trabajo en agricultura, ganadería o forestería	Aumentar
2.3.2. Promedio de ingresos de pequeños productores de alimento clasificados por género o estatus indígena.	Aumentar
2.4.1. Proporción de áreas agrícolas bajo agricultura y producción sostenible.	Aumentar
3.8.1. Cobertura o calidad de servicios esenciales de salud.	Aumentar
4.3.1. Tasa de participación de jóvenes y adultos en educación formal o informal y capacitaciones en los últimos 12 meses.	Aumentar
6.1.1 Proporción de la población que utiliza servicios de agua potable manejadas de manera segura	Aumentar
13.2.1 Número de países con NDC, estrategias de largo plazo, planes nacionales de adaptación, comunicaciones de adaptación, según los reportes de la CMNUCC (UNFCCC, sigla en inglés). Reducir emisiones nacionales.	Reducir las emisiones
15.1.1 Área de bosque respecto al área total del proyecto.	Mantener

12.5. Identificación de Riesgos y medidas de mitigación

La evaluación de riesgos se realizó con base en la *Guía del PMBOK®* (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos) para la dimensión social, ambiental y financiera. A continuación, se presentan la evaluación de los riesgos identificados, considerando su probabilidad e impacto:

Tabla 36. Matriz de probabilidad e impacto.

Calificación (Probabilidad x Impacto)	Clasificación Riesgo	
	Valor	Nivel
9	3	Alto
6	3	Alto
4	2	Medio
3	2	Medio
2	1	Bajo
1	1	Bajo

Tabla 37. Análisis de riesgo del proyecto.

Dimensión	Riesgo	Probab.	Impacto	Calificación	Clasificación
Social	Invasión de los predios del proyecto por parte de agentes externos	1	3	3	Medio
	Desistimiento de implementar el proyecto por parte de la EAAB.	1	3	3	Medio
	Insatisfacción por parte de la EAAB con la implementación del proyecto REDD+	1	3	3	Medio
	Dependencia económica a los ingresos generados por la comercialización de los CCV	1	2	2	Bajo

Dimensión	Riesgo	Probab.	Impacto	Calificación	Clasificación
	Cambios administrativos de la EAAB (p.ej. cambio en el interés de proteger sus predios)	1	2	2	Bajo
Ambiental	Eventos climáticos extremos (p.e. incendios, fenómenos de remoción de masa, etc.)	2	2	4	Medio
	Desplazamiento de las acciones de deforestación y cambio de uso del suelo por la implementación del proyecto	2	2	4	Medio
	Incendios de origen antrópico	1	2	2	Bajo
	Expansión de la frontera agropecuaria	2	2	4	Medio
	Plagas y enfermedades que afectan los procesos de restauración	3	1	3	Medio
	Cambios en los usos del suelo en el área de proyecto	1	2	2	Bajo
Financiera	El proyecto alcanza el punto de equilibrio luego de más de 7 años	1	2	2	Bajo
	Sensibilidad en los precios de mercado	1	3	3	Medio
	Déficit presupuestal anual	1	3	3	Medio
	Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto por mala programación presupuestal	2	2	4	Medio
	El proyecto asegura un porcentaje de financiamiento inferior al 50%	1	3	3	Medio
	Viabilidad financiera del proyecto	1	2	2	Bajo

Como medidas de mitigación de los riesgos identificados se han planteado las siguientes acciones:

Tabla 38. Medidas de mitigación para la gestión del riesgo.

Riesgo	Medidas de mitigación
Invasión de los predios del proyecto por parte de agentes externos	Fortalecimiento del proceso de monitoreo y control predial.
Desistimiento de implementar el proyecto por parte de la EAAB.	Ejecución del proyecto y evidenciar los beneficios institucionales y financieros que representa su correcta implementación. Socialización con trabajadores de la EAAB y otros actores estratégicos los resultados alcanzados en cada periodo de monitoreo.
Insatisfacción por parte de la EAAB con la implementación del proyecto REDD+	Involucrar al personal de la EAAB en el desarrollo del proyecto. Mantener un canal de comunicación efectivo y un mecanismo funcional para atender oportunamente las peticiones, quejas y reclamos.

Riesgo	Medidas de mitigación
Dependencia económica a los ingresos generados por la comercialización de los CCV	La EAAB está en proceso de generar estrategias para mejorar los recursos disponibles para las actividades de conservación y restauración de las cuencas abastecedoras.
Cambios administrativos de la EAAB (p.ej. cambio en el interés de proteger sus predios)	Ejecución de actividades del proyecto que permitan demostrar los beneficios obtenidos por la implementación de la estrategia REDD+. Fortalecer las capacidades del personal de la EAAB para el desarrollo del proyecto.
Eventos climáticos extremos (p.e. incendios, fenómenos de remoción de masa, etc.)	Monitoreo del área de proyecto Desarrollo de acciones de restauración pasiva y activa
Desplazamiento de las acciones de deforestación y cambio de uso del suelo por la implementación del proyecto	Monitoreo de las coberturas vegetales en el área de fugas definida para el proyecto
Incendios de origen antrópico	Monitoreo del área de proyecto Sistema de alertas y detección temprana en coordinación con los guardabosques.
Expansión de la frontera agropecuaria	Ordenamiento territorial y articulación con agentes externos. Actividades que permitan mejorar el rendimiento por unidad de área de los sistemas de productivos en zonas de influencia o del proyecto. Promoción de acuerdos comunitarios para la conservación.
Plagas y enfermedades que afectan los procesos de restauración	Asistencia técnica para el manejo de los sistemas productivos
Cambios en los usos del suelo en el área de proyecto	Monitoreo del área de proyecto Ordenamiento territorial y planificación de actividades de cambio de uso del suelo.
El proyecto alcanza el punto de equilibrio luego de más de 7 años	Las actividades de conservación del proyecto alcanzan el punto de equilibrio antes del séptimo año de implementación. Las actividades de restauración dependen de la asignación presupuestal y la generación de fuentes adicionales de recursos.
Sensibilidad en los precios de mercado	Precios regulados para la gestión del impuesto al carbono
Déficit presupuestal anual	En el marco de la implementación del proyecto, cada año se elabora el Plan de Inversión Anual, cuyo tope no debe exceder el monto presupuestal disponible.
Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto por mala programación presupuestal	Teniendo como base el Plan de Inversión Anual y el desarrollo de las actividades de acuerdo con la programación, se facilita que administrativamente se puedan ejecutar los recursos de manera oportuna.
El proyecto asegura un porcentaje de financiamiento inferior al 50%	El proyecto cuenta con más del 65% del financiamiento requerido asegurado
Viabilidad financiera del proyecto	El proyecto presenta indicadores financieros positivos y presenta un flujo de caja sostenible para su periodo de implementación.

12.6. Riesgos de no permanencia

En la siguiente tabla se presentan los riesgos de no permanencia identificados, así como el nivel de riesgo, las medidas de mitigación, indicadores de monitoreo y el procedimiento de reporte en caso de que se presente alguna de estas situaciones.

Tal como lo define el protocolo de BIOCARBON REGISTRY, considerando que el proyecto pertenece al sector AFOLU, se realiza un descuento del 15% del total de reducciones de GEI cuantificadas para cada período de verificación (este descuento lo realiza automáticamente la plataforma de registro), con el fin de garantizar que existan CCV que puedan reponer las emisiones que pudieran surgir en caso de materializarse alguno de los riesgos identificados.

Tabla 39. Análisis de riesgo de permanencia.

Riesgo	Nivel de Riesgo	Medidas de Mitigación	Indicadores de Monitoreo	Procedimiento de Reporte	Frecuencia de monitoreo
Fuegos	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> - Detección visual de incendios durante los recorridos realizados por los guardabosques o actores locales. - Interpretación de imágenes satelitales. - Definir un mecanismo de comunicación y solicitud de apoyo con entidades que atienden emergencias (CAR, SDA, PNN, Bomberos, Ejército, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD). 	<ul style="list-style-type: none"> M.1. # de incendios detectados M.2. # de hectáreas afectadas por incendios M.3. tCO₂ emitidas por incidencia de fuegos. M.4. tCH₄ emitidas por incidencia de fuegos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicar al coordinador del área la detección de un incendio, su ubicación y extensión aproximada. 2. Registrar la información del incendio en un documento: Personas que detectaron el incendio, Fecha de Ocurrencia, Ubicación, Extensión, Duración del evento. 3. Reporte del evento la Gerencia Ambiental e instituciones locales de atención a emergencias. 4. Estimación del área afectada por medio de imágenes satelitales y verificación en campo (en caso de ser posible). 5. Cuantificación de las emisiones de CO₂ y CH₄ asociadas al incendio. 	Anual
Inundaciones	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> - Detección visual de inundaciones durante por los guardabosques o actores locales. - Interpretación de imágenes satelitales. - Definir un mecanismo de comunicación y solicitud de apoyo con entidades que atienden emergencias (CAR, SDA, PNN, Bomberos, Ejército, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD). 	<ul style="list-style-type: none"> M.5 # de hectáreas afectadas por inundaciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicar al coordinador del área la detección de una inundación, su ubicación y extensión aproximada. 2. Registrar la información de la inundación en un documento: Personas que detectaron el evento, Fecha de Ocurrencia, Ubicación, Extensión. 3. Reporte del evento la Gerencia Ambiental e instituciones locales de atención a emergencias, en caso de ser necesario. 4. Estimación del área afectada por medio de imágenes satelitales y verificación en campo (solo si es posible). 5. Cuantificación de las 	Anual

Riesgo	Nivel de Riesgo	Medidas de Mitigación	Indicadores de Monitoreo	Procedimiento de Reporte	Frecuencia de monitoreo
				emisiones de CO ₂ asociadas a la inundación.	
Disputas por intervención en los predios de la EAAB	Bajo	- Definición de espacios de diálogo y mecanismos para la resolución de conflictos asociados a la articulación de las instituciones que tienen responsabilidades misionales traslapadas en algunas zonas del proyecto.	M.6 # de hectáreas objeto de disputa por desarrollo de actividades del proyecto en los predios de la EAAB.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los representantes de las entidades como EAAB, PNN y CAR son instituciones que tienen responsabilidades en el territorio, por lo que se hace necesario concertar las intervenciones del proyecto de manera anticipada. 2. Realizar espacios de trabajo de concertación y articulación institucional. 3. Atender los procedimientos y conductos regulares descritos en la normatividad. 4. Consignar la información en los informes de monitoreo del proyecto. 	Anual
Conflictos entre actores del proyecto	Medio	- Definición de una instancia de diálogo y mecanismos para la resolución de conflictos entre los actores del proyecto.	M.7 # de hectáreas deforestadas o con cambio de uso del suelo por los conflictos entre actores del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los representantes, involucrados u observadores del conflicto deben informar a la Gerencia Ambiental sobre las situaciones que se presenten, quien evaluará las posibles implicaciones sobre las coberturas de bosque o páramo natural. 2. La Gerencia Ambiental debe evaluar y tomar las medidas para atender la situación de conflicto siguiendo los mecanismos para la resolución de conflictos entre actores del proyecto. 3. Calcular las áreas de bosque o coberturas de páramo afectadas que se asocian al conflicto. 	Anual
No apropiación de las actividades del proyecto	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de las actividades definidas y concertadas con la EAAB, según las etapas que se definan. - Monitoreo del avance y resultados esperados en cada etapa. - Definición e implementación de 	<p>M.8. # de actividades REDD+ que no se pueden implementar por la baja apropiación por parte de los actores del proyecto.</p> <p>M.9. # de hectáreas de bosque deforestadas o coberturas naturales perdidas por la baja apropiación de las actividades del proyecto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los resultados obtenidos de las actividades y etapas de implementación e identificar problemas de apropiación por parte de los actores del proyecto. 2. Cuantificar las hectáreas de bosque deforestadas y coberturas naturales perdidas y estimar las emisiones de CO₂ 	Anual

Riesgo	Nivel de Riesgo	Medidas de Mitigación	Indicadores de Monitoreo	Procedimiento de Reporte	Frecuencia de monitoreo
		<p>acciones de mejora para atender los problemas de apropiación de las actividades identificados.</p> <p>- Brindar acompañamiento constante a los actores involucrados en el proyecto.</p>		asociadas a la no apropiación de las actividades del proyecto.	
Déficit de gobernanza	Medio	<p>- Fortalecimiento de los esquemas de monitoreo y conservación.</p> <p>- Fortalecimiento de las capacidades organizacionales para implementar el proyecto.</p> <p>- Fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales para el ejercicio de la gobernanza y control de las presiones.</p>	M.10. # de hectáreas de deforestadas o con pérdida de coberturas naturales por baja gobernanza operacional.	<p>1. Revisar los resultados obtenidos de las actividades asociadas al componente de gobernanza operacional y etapas de implementación e identificar problemas de apropiación por parte de los actores del proyecto.</p> <p>2. Cuantificar las hectáreas de bosque o de coberturas naturales que se pierden y estimar las emisiones de CO₂ asociadas.</p>	Anual
Participación de las personas de la EAAB y otros actores	Medio	<p>- Garantizar la participación activa de todas las personas que están involucrados en las actividades del proyecto.</p> <p>- Socializar el avance de las actividades del proyecto según la planificación definida.</p> <p>- Asegurar la participación de todos los actores que sean requeridos en las instancias para la toma de decisiones del proyecto.</p>	<p>M.11. # de miembros de la EAAB que participan en las actividades del proyecto</p> <p>M.12. # de hectáreas deforestadas o con pérdida de cobertura natural por falta de participación.</p>	<p>1. Verificar la participación de los miembros o instituciones involucradas en los espacios de socialización, capacitación y toma de decisiones.</p> <p>2. Cuantificar las hectáreas de bosque y de coberturas naturales pérdidas y estimar las emisiones de CO₂ asociadas a la baja participación.</p>	Anual

12.7. Emisiones del proyecto

Durante la implementación del proyecto se monitorean los datos de la actividad y los factores de emisión conforme a lo establecido en la sección Manejo de la incertidumbre. Las emisiones del proyecto se estiman siguiendo el procedimiento y ecuaciones presentadas a continuación.

12.7.1. Datos de la actividad por deforestación

12.7.1.1. Deforestación anual en el área del proyecto

Se estima con la siguiente ecuación:

$$CSB_{proy,año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{REDD+proy,1} - A_{REDD+proy,2})$$

Donde:

$CSB_{proy,año}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área del proyecto (ha)
t_2	=	Año final del periodo de monitoreo
t_1	=	Año inicial del periodo de monitoreo
$A_{REDD+proy,1}$	=	Superficie en bosque, en el área del proyecto al iniciar el periodo de monitoreo (ha)
$A_{REDD+proy,2}$	=	Superficie en bosque, en el área del proyecto al finalizar el periodo de monitoreo (ha)

12.7.1.2. Deforestación anual en el área de fugas

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$CSB_{f,año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{f,1} - A_{f,2})$$

Donde:

$CSB_{f,año}$	=	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas (ha)
t_2	=	Año final del periodo de monitoreo
t_1	=	Año inicial del periodo de monitoreo
$A_{f,1}$	=	Superficie en bosque, en el área de fugas al iniciar el periodo de monitoreo (ha)
$A_{f,2}$	=	Superficie en bosque, en el área de fugas al finalizar el periodo de monitoreo (ha)

12.7.2. Emisiones de GEI en el periodo de monitoreo

12.7.2.1. Deforestación

La emisión anual por deforestación en el área del proyecto se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{REDD+proy,año} = DEF_{REDD+proy,año} \times tCO_{2e}$$

Donde:

$EA_{REDD+proy,año}$	=	Emisión anual en el área de proyecto (tCO ₂ /ha)
$DEF_{REDD+proy,año}$	=	Deforestación anual en el área del proyecto (ha)
tCO_{2eq}	=	Dióxido de carbono equivalente total (tCO _{2e} /ha)

La emisión anual por deforestación en el área de fugas se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$EA_{f,año} = (DEF_{f,año} \times tCO_{2e}) - EA_{lb,f,año}$$

Donde:

$EA_{Rf,año}$	=	Emisión anual en el área de fugas (tCO ₂ /ha)
$DEF_{f,año}$	=	Deforestación anual en el área de fugas (ha)
tCO_{2eq}	=	Dióxido de carbono equivalente total (tCO _{2e} /ha)
$EA_{lb,f,año}$	=	Emisión anual de la deforestación en el área de fugas en el escenario de línea base (tCO _{2e})

12.7.3. Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto

12.7.3.1. Deforestación

La reducción de emisiones por deforestación evitada, en el periodo de monitoreo, se estima de acuerdo con la ecuación:

$$RE_{DEF,REDD+proy} = (t_2 - t_1) \times (EA_{DEF,lb,año} - EA_{DEF,REDD+proy,año} - EA_{DEF,f,año})$$

Donde:

$RE_{DEF,REDD+proy}$	=	Reducción de emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto (tCO _{2e})
t_2	=	Año final del periodo de referencia
t_1	=	Año inicial del periodo de referencia
$EA_{DEF,lb,año}$	=	Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base (tCO _{2e})
$EA_{DEF,REDD+proy,año}$	=	Emisión anual de la deforestación en el área del proyecto (tCO _{2e})
$EA_{DEF,f,año}$	=	Emisión anual de la deforestación en el área de fugas (tCO _{2e})

12.8. Cuantificación de las Remociones de GEI por Restauración

12.8.1. Cuantificación de las remociones de GEI

Mediante las actividades de restauración se espera aumentar el carbono en los depósitos de la biomasa aérea y subterránea. En esta sección se presenta el proceso para la estimación del carbono captura durante los procesos de restauración.

12.8.1.1. *Diferencia entre dos estimaciones de las reservas de carbono*

Cambio de las existencias de carbono en los árboles y la vegetación asociada:

$$\Delta C_{ARB} = \Delta C_{ARB,t2} - (\Delta C_{ARB,t1})$$

12.8.1.2. *Cambios en el contenido de carbono orgánico del suelo en áreas de restauración*

Cambio de las existencias de carbono en los árboles y la vegetación asociada:

$$dCOSt,i = (COSREF,i - (COSINICIAL,i - COSPERDIDA,i)) / 20 \text{ años}$$

12.8.1.3. *Fugas asociadas al proceso de restauración*

Teniendo en cuenta que el proyecto se va a enfocar en el desarrollo de actividades de restauración en áreas que han estado degradadas y no contempla el desplazamiento de actividades ganaderas y el desarrollo de cultivos en otros lugares que puedan generar emisiones de GEI, las emisiones por fugas en el escenario del proyecto se consideran insignificantes y son contabilizadas como cero.

$$FUGA_t = FUGA_{AGRIC,t}$$

12.8.1.4. *Remociones netas de GEI por los sumideros*

Las remociones netas de GEI por los sumideros deben ser calculadas como sigue:

$$\Delta C_{PROY,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{LB,t} - Fuga_t$$

Donde:

$\Delta C_{PROY,t}$ = Remociones netas de GEI por los sumideros, año t; t CO₂-e

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ = Remociones de GEI por los sumideros, en el año t; t CO₂-e

$\Delta C_{LB,t}$ = Remociones de GEI en línea base, en el año t; t CO₂-e

$Fuga_t$ = Emisiones de GEI debidas a las fugas, en el año t; t CO₂-e

12.9. Procedimientos de control y aseguramiento de la calidad

La EAAB cuenta con un procedimiento que permite asegurar la calidad de la información y que las estimaciones de emisiones de GEI reflejen las características del proyecto, de manera precisa, consistente, completa y transparente (ver archivo *Procedimiento QC-QA REDD+ Bogotá Región v1.pdf* en carpeta *Procedimiento QC-QA*).

La EAAB – ESP cuenta con el procedimiento M4MI0117P “Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI” que establece en sus políticas generales y de operación los siguientes aspectos:

1. El monitoreo de GEI se realizará con base en la información reportada por las diferentes áreas a través de la herramienta Acuerdos de Gestión o por correo electrónico corporativo según se haya acordado con la Dirección de Saneamiento Ambiental. Para ello se debe tener en cuenta los principios establecidos de la ISO 14064.
2. El reporte de las emisiones GEI de la EAAB – ESP se desarrollará teniendo en cuenta los requerimientos técnicos del estándar utilizado.
3. Las emisiones de línea base y las emisiones del proyecto son calculadas de manera consistente.
4. El informe de monitoreo de emisiones de GEI se elaborará conforme a la disponibilidad de información y realización de actividades.
5. La cuantificación y el informe de emisiones de GEI será sometido a verificación por parte de una entidad auditora debidamente acreditada para tal fin.
6. El informe de monitoreo de GEI atenderá los lineamientos del Sistema Integrado de Gestión de la EAAB – ESP.

El procedimiento M4MI0117P y el instructivo M4MI0117I02 garantizan el cumplimiento de los numerales 6.1 y 6.2 de la NTC ISO 14064-2 relacionado con la gestión de la información y la retención de documentos y mantenimiento de registros, dada su articulación con el marco de la implementación del Sistema Integrado de Gestión de la EAAB - ESP.

13. Referencias

- Aguilar-Garavito, M., & Ramírez, W. (2021). *Evaluación y seguimiento de la restauración ecológica en el páramo andino*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Barrera-Cataño, J., Contreras-Rodríguez, S., Garzón-Yepes, N., Cárdenas-Moreno, A., & Montoya-Villarreal, S. (2010). *Manual para la restauración ecológica de áreas disturbadas en el Distrito Capital*. Bogotá: Secretaria Distrital de Ambiente & Pontificia Universidad Javeriana.
- Barrera-Cataño, J., Rojas, J., Contreras-Rodríguez, S., & Basto, S. (2019). *Plan de prevención, manejo y control de las especies de retamo espinoso (Ulex europaeus) y retamo liso (Genista monspessulana) en la jurisdicción CAR*. Bogotá: Convenio 1837. CAR Cundinamarca & Pontificia Universidad Javeriana.
- BCR, 2022. Metodología para Cuantificación de la Reducción de Emisiones o Remociones de GEI en Proyectos Sectoriales de mitigación de GEI; Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales en ecosistemas de alta montaña. BCR0003. Versión 2.0, Biocarbon Registry.
- EAAB & Universidad Nacional de Colombia. (2013). *ASPECTOS GEOAMBIENTALES SISTEMA CHINGAZA. INFORME FINAL*. Bogotá: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 9-07-26200-0766 de 2012.
- GEF Alta Montaña, 2021. Proyecto adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero. Recursos cartográficos. Atlas. Pp 180
- Global Forest Watch, 2022. Recursos disponible en internet. Fecha de consulta: 1/12/2022. Enlace: <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/COL/14/>
- IPCC 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. Chapter 4.
- IPCC, 2019. Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2019 Refinement). Stephen Michael Ogle (USA), Maria José Sanz Sanchez (Spain), Marcelo Theoto Rocha (Brazil), James Douglas MacDonald (Canada), Hongmin Dong (China). IPCC, Geneva, Switzerland.
- MADS. (2015). *Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas*. Bogotá: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental.
- MADS. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de la República de Colombia para el periodo 2020-2030*.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia (2015). Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Rojas, O. (2019). *o Reubicación de plantas para el enriquecimiento con especies nativas en la restauración ecológica de áreas potreras de páramo (Parque Nacional Natural Chingaza, Colombia)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.
- Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves en Colombia*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rodríguez-Mahecha, J. V., Amézquita, A., & Lynch, J. D. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia*. Bogotá: Conservación Internacional Colombia.
- MADS-IDEAM, 2019. Propuesta De Nivel De Referencia De Las Emisiones Forestales Por Deforestación En Colombia Para Pago Por Resultados De REDD+ Bajo La CMNUCC. Bogotá, 49
- NORMA TECNICA COLOMBIANA ISO 14064-2. (2019) Gases de efecto invernadero - Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero.
- Sguerra, S., Bejarano, P., Rodríguez, O., Blanco, J., Jaramillo, O., & Sanclemente., G. (2011). *Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero. Resultados del Diseño y Lineamientos de Acción* . Bogotá: Conservación Internacional Colombia y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP.