

Construyendo la resiliencia hídrica en Bogotá y la región

ANEXO 6 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL (EIAS) Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

JULIO DEL 2026

**CONSERVATION
INTERNATIONAL**



Tabla de Contenidos

1	Resumen Ejecutivo	5
2	Descripción del proyecto	17
3	Marco normativo, legal y administrativo	26
4	Políticas, leyes y estrategias nacionales y locales	30
5	Estándares de salvaguardas aplicables del GCF y de CI: evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales y categorización.....	38
6	Recopilación de datos de línea base	43
6.1	Metodología para la recopilación de datos primarios y secundarios.....	43
6.1.1	Áreas de estudio	44
6.1.2	Línea base de hábitats y ecosistemas	45
6.1.3	Análisis de la conectividad ecológica y la fragmentación	50
6.1.4	Hábitats críticos	56
6.2	Línea base socioeconómica (medios de vida, empleo, uso de la tierra)	72
6.2.1	Perfil socioeconómico	72
6.2.2	Dinámica poblacional.....	73
6.2.3	Densidad poblacional por paisajes de intervención	74
6.2.4	Medios de vida.....	77
6.2.5	Desafíos sociales y económicos	79
6.2.6	Patrones de uso del suelo	81
6.2.7	Conflictos o disputas preexistentes sobre el uso, el acceso o el control de los recursos naturales: Tenencia de la tierra	88
6.2.8	Conflictos o disputas preexistentes sobre el uso, el acceso o el control de los recursos naturales: Actividades mineras	89
6.3	Mapeo de vulnerabilidad	90
6.3.1	Pobreza	90
6.3.2	Perfil demográfico desagregado por género y situación de género en las áreas del proyecto ⁹²	

6.3.3	Pueblos indígenas.....	108
6.4	Patrimonio cultural	110
6.4.1	Patrimonio cultural material.....	110
6.4.2	Patrimonio cultural inmaterial y prácticas agrícolas locales	110
7	Riesgos e impactos ambientales y sociales.....	112
7.1	Metodología de la EIAS	112
7.2	Evaluación predictiva de riesgos e impactos	114
7.3	Evaluación del impacto y la importancia	126
8	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)	130
8.1	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) – Componente de Biodiversidad (ESS2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad).....	130
8.2	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) –Componente Climático (ESS10: Riesgo climático y desastres relacionados)	141
8.2.1	Plan de Eficiencia en el Uso de Recursos y Prevención de la Contaminación	146
8.2.2	Plan de seguridad y protección.....	158
8.2.3	Plan de gestión de riesgos de EAAS	163

Acrónimos

AGM	Mecanismo de Rendición de Cuentas y Atención de Quejas
AZE	Alianza para la Extinción Cero
BMP	Plan de Gestión de la Biodiversidad
CAR	Corporación Autónoma Regional
PMPC	Plan de Manejo del Patrimonio Cultural
CHSP	Plan de Salud y Seguridad Comunitaria
CI	Conservación Internacional
AbE	Adaptación basada en ecosistemas
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIAS	Evaluación de Impacto Ambiental y Social
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social (ESMF Inglés)
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social (ESMP)
ESS	Salvaguardas/estándares ambientales y sociales
CLPI	Consentimiento Libre, Previo e Informado
VBG	Violencia Basada en Género
GCF	Fondo Verde para el Clima
PIB	Producto Interno Bruto
GEI	Gas de efecto invernadero
GMP	Plan de transversalización del enfoque de género
EEI	Especie exótica invasora
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
PCI	Patrimonio cultural inmaterial
IDIGER	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
OIT	Organización Internacional del Trabajo
MIP	Manejo Integrado de Plagas
PPI	Plan de Pueblos Indígenas
IPPF	Marco de Planificación para Pueblos Indígenas
IWRM	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
JAC	Juntas de Acción Comunal
KBA	Áreas Clave para la Biodiversidad
PGL	Procedimientos de Gestión Laboral
MEAL	Monitoreo, Evaluación, Rendición de Cuentas, Aprendizaje
SST	Seguridad y salud en el trabajo
PSA	Pago por Servicios Ambientales
EPP	Elementos de protección personal
EAAS	Explotación, abuso y acoso sexual
SEP	Plan de Relacionamiento con Partes Interesadas
SESA	Evaluación Estratégica Ambiental y Social

1 Resumen Ejecutivo

La región de Bogotá enfrenta actualmente desafíos críticos de resiliencia hídrica y climática que amenazan sus ecosistemas de alta montaña y a las comunidades que dependen de ellos. El cambio climático está aumentando la variabilidad de los patrones de precipitación y temperatura, lo que a su vez agrava los problemas de regulación hídrica y reduce la confiabilidad del suministro de agua para más de 9.5 millones de personas. Estas presiones climáticas interactúan con la degradación de la tierra ya existente en páramos y montañas estratégicas, a menudo impulsada por prácticas agrícolas y lecheras insostenibles que comprometen la salud del suelo y la calidad del agua. En respuesta a estas amenazas, el proyecto **“Construyendo la resiliencia hídrica en Bogotá y la región”** tiene como objetivo demostrar que la inversión coordinada y sistemática en paisajes de intervención es una forma rentable de generar resultados medibles en materia de resiliencia hídrica. Mediante la restauración de ecosistemas estratégicos de alta montaña y la transformación de los sistemas de producción en modelos sostenibles y climáticamente resilientes, el proyecto busca catalizar un modelo replicable de transformación de cuencas hidrográficas que mejore los medios de vida al tiempo que garantice la captación y la calidad del agua tanto para las poblaciones rurales como para las urbanas.

Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y una replicación exitosa, el proyecto se centra en fortalecer la gobernanza y movilizar financiamiento adicional a través de un Plan Maestro de Infraestructura Verde para la Resiliencia Hídrica de carácter compartido. Esta iniciativa pretende demostrar que las soluciones basadas en la naturaleza son económicamente atractivas, incentivando así la inversión continua tanto del sector público como del sector privado mucho antes de que finalice el proyecto. Mediante la implementación de paquetes de transformación a escala de finca que priorizan los sistemas regenerativos, de agroecología y silvopastoriles y promueven productos de valor agregado, el proyecto aborda la pobreza rural y el ciclo de degradación de la tierra. Además, al establecer mecanismos financieros innovadores basados en los Beneficios Hídricos Volumétricos, el proyecto asegura una estrategia de salida estratégica que garantiza la permanencia de estos servicios ambientales.

La ejecución de estas actividades se rige estrictamente por el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) de la Agencia del Proyecto CI-GEF/GCF. En el marco de este documento, la elaboración de una EIAS y un PGAS limitados es un requisito fundamental para garantizar que todas las actividades del proyecto sean ambiental y socialmente sólidas. Estos instrumentos permiten al equipo del proyecto aplicar la jerarquía de mitigación, dando prioridad a evitar los impactos adversos y minimizándolos o mitigándolos solo cuando no sea posible evitarlos. Al realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos sociales y ambientales, el proyecto defiende el principio de “no causar daño”, protegiendo los derechos humanos y asegurando la distribución equitativa de los beneficios. Esto incluye la implementación de medidas para salvaguardar el patrimonio cultural, en consonancia con las regulaciones nacionales y el procedimiento de hallazgos fortuitos de Colombia.

Además, el proceso limitado de EIAS-PGAS facilita la integración de políticas transversales esenciales, tales como la transversalización del enfoque de género y un sólido relacionamiento con partes interesadas. En consonancia con las políticas de CI, el proyecto identifica y aborda las necesidades específicas de los grupos vulnerables o marginados para prevenir impactos desproporcionados y cerrar

las brechas de igualdad existentes. Al establecer un mecanismo de atención de quejas y reclamos (MQR) accesible, el proyecto garantiza que las partes interesadas afectadas cuenten con un proceso transparente para expresar sus inquietudes y recibir respuestas oportunas. En última instancia, este enfoque de salvaguardas no solo gestiona los riesgos, sino que también mejora la calidad general y la legitimidad de los resultados del proyecto en materia de conservación y resiliencia.

Inicialmente, el proyecto **“Construyendo la resiliencia hídrica en Bogotá y la región”** centró su estrategia de salvaguardas en la protección de los hábitats naturales (ESS 2), el reconocimiento de los pueblos tradicionales y el patrimonio cultural (ESS 4 y 6), y la gestión de la salud y la seguridad de las comunidades (ESS 8). Sin embargo, tras un análisis de riesgos más exhaustivo y en cumplimiento del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) de Conservación Internacional, ahora se han activado casi todas las normas del sistema, con la única excepción de la ESS 9, ya que el proyecto no opera como intermediario financiero ni realiza inversiones directas del sector privado. Esta ampliación aborda la complejidad inherente al paisaje de Bogotá al incorporar evaluaciones rigurosas de la eficiencia en el uso de los recursos y la prevención de la contaminación (ESS 5) dentro de los módulos productivos, junto con una supervisión estricta de las condiciones laborales y de trabajo (ESS 7).

Esta evolución técnica refuerza el compromiso del proyecto con la resiliencia hídrica al integrar estándares adicionales como el ESS 10, que es esencial para garantizar que las medidas de restauración tengan “blindaje climático” a fin de evitar una maladaptación. Al poner en práctica este conjunto ampliado de salvaguardas (ESS 1-8 y ESS 10), el proyecto garantiza que la transformación de los sistemas de producción y la rehabilitación de los ecosistemas altoandinos se lleven a cabo de conformidad con los principios de transparencia, inclusión de género y sostenibilidad a largo plazo. En consecuencia, el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) resultante es mucho más sólido, lo que permite mitigar los impactos accidentales o acumulativos al tiempo que se maximizan los beneficios hidrológicos para la región.

A continuación, se presenta un resumen de las actualizaciones de las salvaguardas ambientales y sociales (ESS) activadas en relación con el proyecto:

De acuerdo con el informe de evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales, el proyecto ha sido clasificado en la Categoría B y, según el Formulario de Evaluación Preliminar de Salvaguardas, con esta categoría se requieren tanto una EIAS limitada como un PGAS limitado.

Categoría B: Un proyecto propuesto se clasifica como de categoría B si sus impactos potenciales ambientales y sociales adversos sobre las poblaciones humanas o sobre áreas de importancia ambiental o social son menos graves que los de los proyectos de categoría A. Estos impactos son específicos del sitio; pocos o ninguno de ellos son irreversibles; y, en la mayoría de los casos, las medidas de mitigación pueden diseñarse con mayor facilidad que en el caso de los proyectos de categoría A. Se requiere una EIAS completa o limitada, dependiendo del tipo, grado y extensión de los impactos;

ESS2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad

Se aplica el estándar ESS2 debido a que el proyecto interviene directamente en ecosistemas de alta sensibilidad ecológica, tales como los bosques altoandinos y los páramos. Las acciones de restauración priorizarán la recuperación de las funciones ecológicas, al tiempo que mitigarán el riesgo de introducir especies invasoras o no nativas mediante estrictos protocolos de bioseguridad. El proyecto aborda los riesgos asociados con una alta mortalidad de plantas al garantizar el uso de especies adecuadas y de alta calidad para cada sitio. Para proteger la fauna local, cualquier equipo de apoyo —como el aislamiento— debe cumplir con criterios de conectividad, evitando estrictamente materiales como el alambre de púas que representan un riesgo físico para la vida silvestre.

Asimismo, en virtud de este estándar, se evaluarán los impactos potenciales derivados del apoyo a medios de vida sostenibles y resilientes, como la instalación de equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE), por ejemplo, sistemas de cosecha de agua lluvia y módulos de producción avícola, con el fin de prevenir la fragmentación de hábitat, los impactos negativos en los hábitats naturales o la alteración de la dinámica hídrica local.

ESS3: Desplazamiento económico

El estándar ESS3 se activa de manera proactiva para gestionar el posible desplazamiento económico derivado de los acuerdos de gobernanza y de conservación del agua. Si bien el proyecto no implica un reasentamiento físico, reconoce que el fortalecimiento de las regulaciones y la implementación de acuerdos de conservación voluntarios podrían restringir el acceso tradicional a los recursos naturales, lo que afectaría los medios de vida de los pequeños agricultores con tenencia formal o informal de la tierra. Este estándar garantiza que la inseguridad en la tenencia de la tierra y las restricciones de acceso se gestionen mediante procesos transparentes y participativos para compensar cualquier pérdida de ingresos o de seguridad alimentaria. Además, el estándar ESS3 aborda la inseguridad jurídica relacionada con la tenencia de la tierra y los límites territoriales, reconociendo que la falta de títulos claros o la superposición de límites podrían generar cuellos de botella operativos y conflictos sociales. Este estándar garantiza la aplicación de la jerarquía de mitigación para evitar que las actividades se vean interrumpidas por disputas legales o reclamaciones sobre los derechos tradicionales de uso de la tierra, protegiendo así los derechos de los propietarios del predio y usuarios de la tierra.

ESS4: Pueblos indígenas

El estándar ESS4 se activó inicialmente durante la evaluación preliminar debido a la presencia de la comunidad indígena muisca en el humedal de El Tunjo. Sin embargo, tras los ajustes técnicos al alcance y los resultados del proyecto, esta zona geográfica específica quedó excluida de las áreas de intervención finales. No obstante, se identificó otro grupo muisca en Sesquilé. Teniendo en cuenta este ajuste, se ha elaborado un Plan de Pueblos Indígenas (PPI) de conformidad con las políticas de CI y el GCF para salvaguardar el paisaje en su conjunto. El PPI garantiza que el proyecto reconozca los impactos potenciales en los territorios ancestrales, los sistemas de gobernanza y las estructuras sociales. Garantiza el derecho al Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) para evitar la interferencia en sitios sagrados o la pérdida de conocimiento tradicional, asegurando que cualquier intervención se cree de manera conjunta para promover un diálogo intercultural equilibrado y prevenir tensiones sociales.

ESS5: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

El estándar ESS5 se activa para gestionar los insumos agropecuarios, los desechos y el uso del agua, particularmente en relación con los esfuerzos de restauración y el apoyo a los medios de vida. El proyecto se centra en tres áreas críticas de prevención de la contaminación:

- Plaguicidas químicos: facilitar la transición de los productores hacia el Manejo Integrado de Plagas (MIP) para minimizar la dependencia de los plaguicidas químicos, así como para las actividades de restauración.
- Residuos de equipos de AbE: implementar protocolos estrictos para la segregación, el transporte y la eliminación final de los residuos sólidos y materiales excedentes generados por los equipos de AbE, a fin de prevenir la contaminación del suelo y el agua.
- Gestión del agua: mitigar el deterioro de los caudales ecológicos debido a la extracción excesiva de agua para actividades de resiliencia climática o de restauración.

ESS6: Patrimonio cultural

El estándar ESS6 se activa para proteger los valores culturales tangibles e intangibles en los paisajes de intervención. El proyecto establecerá zonas de exclusión para **los sitios sagrados y los caminos ancestrales** identificados por la comunidad muisca, a fin de evitar perturbaciones durante los trabajos de AbE y de restauración. Además, se implementará un **Procedimiento de Hallazgos Fortuitos** para todas las obras físicas, como la instalación de equipos de AbE o la realización de actividades de restauración, con el fin de gestionar los descubrimientos arqueológicos fortuitos. Se salvaguardará el conocimiento tradicional agrícola bajo el principio de no mercantilización.

ESS7: Condiciones laborales y de trabajo

El estándar ESS7 garantiza un entorno seguro y justo para todo el personal del proyecto. Aborda los accidentes laborales y los riesgos biológicos inherentes a la restauración activa en alta montaña. Es fundamental que el proyecto gestione el riesgo de uso inadecuado de los elementos de protección personal (EPP) por parte del personal subcontratado, estableciendo que el incumplimiento compromete la integridad de los trabajadores y genera contingencias legales. Además, aborda los riesgos de suplantación de identidad o de conducta inapropiada por parte del personal de campo mediante un Procedimiento de Gestión Laboral obligatorio que promueve la integridad y la ética.

ESS8: Salud, seguridad y protección de la comunidad

El estándar ESS8 se activa para gestionar los riesgos para la salud y la seguridad de las comunidades locales. El estándar se ha desagregado para abordar dos riesgos de seguridad distintos:

- VBG Y EAAS (explotación, abuso y acoso sexual): prevenir la violencia basada en género y el acoso por parte del personal legítimo de los contratistas mediante códigos de conducta estrictos.
- Suplantación de identidad: mitigar el fraude y los riesgos de seguridad derivados de actores externos o grupos criminales que se hacen pasar por personal del proyecto para obtener acceso a propiedades privadas.

- Orden público y seguridad general: fortalecimiento de los protocolos de coordinación con las autoridades locales en relación con los riesgos para el orden público y las posibles amenazas de grupos criminales en los paisajes de intervención.

ESS9: Inversiones directas del sector privado e intermediarios financieros

El estándar ESS9 se activa dado que algunas actividades del proyecto se desarrollarán mediante subsubvenciones otorgadas a organizaciones locales y mediante el apoyo a los Pagos por Servicios Ambientales. Un enfoque principal consiste en prevenir los incentivos perversos y la filtración del impacto ambiental, asegurando que los incentivos financieros no lleven a los beneficiarios a expandir la frontera agrícola a otros lugares, ni que exista el riesgo de que los subbeneficiarios no cumplan con los requisitos del MGAS de CI-GEF/GCF. Las normas para el uso de recursos, las actividades excluidas y la evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales se detallarán en el Manual de Subvenciones. Además, el proyecto aborda el riesgo de falta de alineación en los compromisos de salvaguarda de terceros, asegurando que los subcontratistas y consultores cumplan con los rigurosos estándares ambientales y sociales de CI para evitar brechas en la protección de los derechos humanos o la biodiversidad.

ESS10: Riesgo climático y de desastres naturales

El estándar ESS10 se activa para garantizar la resiliencia a largo plazo del proyecto. Se centra en prevenir la maladaptación de los equipos de AbE y en garantizar que los diseños tengan en cuenta la variabilidad climática futura para evitar fallas funcionales. Además, el estándar aborda el riesgo de que las medidas de restauración y de medios de vida resulten ineficaces, exigiendo que las intervenciones se diseñen con un enfoque de adaptación climática para resistir eventos climáticos extremos y cambios de temperatura, asegurando así los Beneficios Hídricos Volumétricos (VWB) proyectados. Se reconoce que los eventos climáticos intensos pueden provocar cierres de carreteras y retrasos logísticos, lo que afecta el cronograma de restauración y asistencia técnica. El estándar exige integrar estas variables en la planificación presupuestaria y operativa, garantizando que las comunidades más marginadas y vulnerables no enfrenten discriminación en el acceso a los beneficios en caso de desastres naturales.

Los riesgos e impactos ambientales y sociales, junto con los planes e instrumentos de mitigación, se resumen en la tabla a continuación. En cada una de las subsecciones del PGAS se detallan más a fondo los riesgos específicos a nivel de actividad, junto con las medidas de mitigación correspondientes.

Tabla 1. Riesgos e impactos del proyecto.

No.	Impactos potenciales	Actividades relacionadas	Explicación
ESS 2. Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad			
1	Impactos de los equipos de AbE en áreas de importancia ecológica	1.1.2, 1.2.3	La instalación de equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE) ¹ , tales como sistemas de cosecha de agua lluvia y módulos de producción avícola, puede provocar la fragmentación de hábitat, el desplazamiento de la vegetación nativa en áreas de importancia ecológica o la alteración de la dinámica hídrica local.
2	Introducción de especies invasoras o no nativas que alteran el equilibrio del ecosistema.	1.1.2, 1.2.1.1	Las actividades de restauración y transformación productiva en los bosques altoandinos y las zonas de páramo corren el riesgo de introducir especies exóticas invasoras si no se implementan protocolos estrictos de bioseguridad.
3	Alta mortalidad de las plantas debido a insumos de mala calidad o especies inadecuadas.	1.1.2	El éxito de la restauración depende del uso de especies apropiadas; el uso de material vegetal inadecuado para el sitio puede provocar el fracaso de las acciones de recuperación de la función ecológica.
4	Daño a la vida silvestre debido al uso de materiales inadecuados.	1.1.2, 1.2.1.2	El uso de infraestructura de apoyo, como cercas de alambre de púas, representa un riesgo físico para la fauna local; por lo tanto, deben respetarse los criterios de conectividad.
ESS 3. Reasentamiento y desplazamiento físico y económico			
5	Tensiones debidas a regulaciones hídricas que ignoran los derechos tradicionales.	2.1.1, 1.1.1	El fortalecimiento de la gobernanza del agua y la zonificación para la conservación podrían restringir el acceso tradicional a los recursos naturales, lo que afectaría los medios de vida de los pequeños agricultores, tanto en los sistemas formales como en los informales de tenencia de la tierra.
6	Inseguridad de la tenencia de la tierra y desplazamiento económico.	1.2.1, 1.1.1	Aunque no se produzca un reasentamiento físico, las limitaciones en el uso de la tierra o el agua derivadas de decisiones de gestión pueden conducir a un desplazamiento económico que requiera

¹ Se propone la implementación de equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE) y la promoción de la producción sostenible. Esta iniciativa implica el despliegue de sistemas de cosecha de agua lluvia para garantizar el acceso a los recursos durante los períodos de sequía. Además, se establecerán módulos de producción avícola y unidades de agricultura protegida (huertos cubiertos en patios traseros), integrando tecnologías para la gestión integral de los residuos orgánicos.

			compensaciones o medidas de restauración de los medios de vida.
7	Inseguridad jurídica en materia de tenencia de la tierra y límites territoriales.	1.2.1.1 1.2.3 2.1.2.	La falta de títulos de propiedad claros o la superposición de límites geográficos en los paisajes de intervención genera cuellos de botella operativos y riesgos de conflicto social. Sin una validación previa de la tenencia de la tierra y un consenso sobre los límites, las actividades podrían verse interrumpidas por disputas legales o reclamaciones sobre los derechos tradicionales de uso de la tierra, lo que afectaría significativamente el cronograma de implementación
ESS 4. Pueblos indígenas (En el Plan de Pueblos Indígenas se incluyen una identificación más detallada de los riesgos y las medidas de mitigación)			
8	Impacto en los territorios ancestrales y las estructuras sociales de la comunidad muisca.	1.2.3.1 1.1.2	Las actividades del proyecto pueden afectar a los territorios ancestrales y a los sistemas de gobernanza indígena, lo que incluye impactos en los procesos tradicionales de toma de decisiones y en el uso territorial definido culturalmente. También existe el riesgo de desalineación entre los plazos del proyecto y los calendarios culturales indígenas, lo que podría afectar los procesos de participación (en el PPI se proporcionan más detalles).
9	Interferencia con sitios sagrados y pérdida de conocimiento tradicional.	1.2.3.1 1.1.2	Las intervenciones del proyecto podrían interferir con los sitios sagrados, las rutas rituales y las prácticas ceremoniales, y podrían plantear riesgos relacionados con el uso inadecuado del conocimiento tradicional sin el consentimiento de las autoridades indígenas. Las actividades también pueden afectar elementos naturales de importancia cultural que sustentan prácticas espirituales y culturales (en el PPI se proporcionan más detalles).
ESS 5. Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación			
10	Contaminación derivada del uso de plaguicidas químicos.	1.1.2 1.2.1.2	Las actividades de transformación productiva podrían implicar el uso de plaguicidas químicos, lo que requeriría una transición hacia el Manejo Integrado de Plagas (MIP).
11	Contaminación derivada de la gestión inadecuada de los desechos de los equipos de AbE.	1.1.2.2 1.2.1.1 1.2.1.3 1.2.3.1 1.2.3.3	La instalación y operación de soluciones basadas en la naturaleza (NbS) generan residuos sólidos y materiales excedentes. Si estos no se gestionan mediante protocolos estrictos de segregación, transporte y disposición final, existe el riesgo de contaminar los suelos y los hábitats de agua dulce,

			comprometiendo así la integridad de los ecosistemas que el proyecto pretende proteger o restaurar.
12	Contaminación del suelo y del agua derivada de una gestión de residuos inadecuada.	1.2.3.3 1.2.1.2	El funcionamiento de los equipos genera residuos y descargas que, si no se gestionan mediante la segregación, pueden contaminar los hábitats de agua dulce y los suelos.
13	Comprometimiento de los caudales ecológicos debido a la extracción excesiva de agua.	1.2.3.3, 1.2.1.2	Las necesidades de riego o consumo para ser climáticamente resilientes podrían comprometer los caudales ecológicos o afectar a los usuarios aguas abajo si no se mitigan los riesgos de extracción.
ESS 6. Patrimonio cultural			
14	Alteración del patrimonio cultural material y de los hallazgos arqueológicos.	1.2.3.1 1.1.2	Debido a la alta densidad de valores culturales en el paisaje de intervención, las obras físicas —como la instalación de equipos de AbE o la realización de actividades de restauración— pueden afectar los caminos ancestrales o dar lugar a hallazgos arqueológicos incidentales que requieran un procedimiento de hallazgos fortuitos. Mediante consultas con las autoridades indígenas, se han identificado tres sitios sagrados y dos caminos ancestrales dentro del área de influencia. El proyecto establecerá zonas de exclusión y medidas de protección física para prevenir alteraciones.
ESS 7. Condiciones laborales y de trabajo			
15	Accidentes laborales y riesgos biológicos en el campo.	1.1.2	El personal de restauración en alta montaña enfrenta riesgos físicos significativos, entre ellos condiciones climáticas extremas, peligros biológicos y accidentes relacionados con herramientas, lo que hace indispensable el uso de elementos de protección personal (EPP).
16	Riesgos para la salud y la seguridad debido al uso inadecuado de EPP	1.1.2 1.2.3	El personal subcontratado que realice actividades de restauración y manejo de equipos hidráulicos en zonas de alta montaña (páramos y bosques andinos) puede sufrir lesiones, accidentes laborales o riesgos biológicos y relacionados con el clima (hipotermia) si no se utilizan correctamente elementos de protección personal (EPP). El incumplimiento de los protocolos de seguridad y salud en el trabajo por parte de terceros no solo pone en riesgo la integridad física de los trabajadores, sino que también genera

			contingencias legales y riesgos de incumplimiento relacionados con los estándares de salvaguarda del proyecto.
17	Suplantación de identidad o conducta inapropiada por parte del personal de campo.	1.2.3 2.1.1	La falta de integridad y ética en el personal contratado puede afectar negativamente las relaciones con la comunidad y el entorno laboral digno.
ESS 8. Salud, seguridad y protección de la comunidad			
18	Violencia y acoso basados en género (VBG y EAAS [EXPLOTACIÓN Y ACOSO SEXUAL]) por parte del personal de los contratistas.	1.1.2 1.2.3.1	La movilización y el ingreso de trabajadores no locales (empleados legítimos de contratistas y subcontratistas) para trabajos de equipamiento o restauración en zonas rurales aumentan el riesgo de incidentes de acoso, explotación y abuso sexual hacia la comunidad local, agravados por las asimetrías de poder y el aislamiento de las áreas de trabajo.
19	Fraude y riesgos de seguridad debido a la suplantación de identidad del personal del proyecto.	Producto 1.1 Producto 1.2	Dado el contexto regional de orden público, actores externos o grupos criminales pueden suplantar la identidad de empleados del proyecto, subcontratistas o promotores para obtener acceso a propiedades privadas, obtener información sensible de la comunidad o cometer actos de robo, extorsión o acoso, lo que afecta la seguridad física de los beneficiarios y la reputación de las instituciones ejecutoras.
20	Riesgos y amenazas al orden público por parte de grupos criminales.	Todas las actividades de campo	El contexto regional puede exponer al personal y a la comunidad a dinámicas delictivas, lo que exige protocolos de desplazamiento reforzados y una mayor coordinación con las autoridades locales, de conformidad con el principio de “no causar daño”.
21	Riesgos de seguridad y salud en el trabajo debido a nuevas herramientas y a la falta de EPP	Producto 1.1 Producto 1.2	La introducción de nuevas herramientas y equipo técnico para la restauración activa, los sistemas silvopastoriles y la modernización de los sistemas comunitarios de agua aumenta la probabilidad de accidentes físicos o impactos en la salud de los productores y los beneficiarios locales. Este riesgo se ve agravado por una posible falta de capacitación técnica especializada en el manejo de herramientas y por la ausencia o el uso incorrecto de los elementos de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades de campo.

ESS 9. Inversión directa del sector privado e intermediarios financieros			
22	Riesgo de incentivos perversos y fuga de impacto ambiental.	1.1.1.2 1.2.1	El desembolso de incentivos financieros a los productores conlleva el riesgo de que los recursos se utilicen de manera inadecuada o generen efectos contraproducentes. Por ejemplo, un beneficiario podría conservar el área restaurada en el marco del proyecto, al tiempo que amplía la frontera agrícola en otras partes de la finca o en áreas adyacentes (fuga).
23	Desalineación en el compromiso de implementación de salvaguardas por parte de terceros.	2.1.2	Existe el riesgo de que los subcontratistas o consultores independientes no compartan el mismo nivel de compromiso institucional o capacidad técnica que CI en lo que respecta a la implementación de las salvaguardas ambientales y sociales. Esta inconsistencia operativa podría conducir a una aplicación laxa de los protocolos de campo, creando brechas en la protección de los derechos humanos o la biodiversidad y comprometiendo el cumplimiento del proyecto con los estándares internacionales requeridos.
ESS 10. Riesgo climático y de desastres naturales			
24	Maladaptación de los equipos de AbE	1.2.1 1.2.3	Si el diseño de los equipos para las soluciones basadas en la naturaleza (NbS) no toma en cuenta los factores ambientales futuros y la variabilidad climática, existe el riesgo de que se produzcan fallas funcionales ante los peligros climáticos. Esto daría lugar a una maladaptación, lo que aumentaría la vulnerabilidad a largo plazo en lugar de reducirla, y podría comprometer los Beneficios Hídricos Volumétricos (VWB) previstos por el proyecto.
25	Ineficacia de las medidas de restauración y de medios de vida debido al cambio climático.	Producto 1.1 Producto 1.2	Las intervenciones de restauración ecológica y las actividades de transformación de los medios de vida corren el riesgo de resultar ineficaces si no se diseñan con un enfoque de adaptación climática y resiliencia. La ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos o cambios en los regímenes de precipitación y temperatura puede exceder los umbrales de tolerancia de las especies seleccionadas o de los sistemas de producción implementados, lo que provocaría una pérdida de inversión y la imposibilidad de generar los Beneficios Hídricos Volumétricos (VWB) proyectados.

De conformidad con el MGAS de CI-GEF/GCF, todos los proyectos deben contar con una Política de Transversalización de Género (GMP), un Mecanismo de Rendición de Cuentas y Atención de Quejas (AGM) y un Plan de Relacionamento con Partes Interesadas (SEP). Estos instrumentos, si bien se presentan por separado para facilitar su uso, son componentes intrínsecos y transversales del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del proyecto.

Tabla 2A. SEP, AGM y GMP

Documento	Descripción	Observaciones
Plan de Relacionamento con Partes Interesadas (SEP)	El objetivo central es recabar e integrar de manera sistemática los conocimientos y aportaciones de los titulares de derechos y los socios para garantizar resultados duraderos en materia de conservación y bienestar humano. Este plan identifica e involucra de manera proactiva a las partes interesadas clave y a los grupos vulnerables desde las etapas iniciales de diseño para comprender sus necesidades, evitar impactos negativos y garantizar que las consultas sean significativas, transparentes y libres de coacción. Además, garantiza que toda la información relevante sobre riesgos y beneficios se difunda de manera oportuna y en formatos accesibles para todas las comunidades involucradas.	Se presenta por separado de este documento
Mecanismo de Rendición de Cuentas y Atención de Quejas (AGM)	El objetivo de este mecanismo es garantizar el cumplimiento de las salvaguardas de CI mediante un sistema formal para recibir, registrar y resolver con prontitud las inquietudes de las personas afectadas por el proyecto. Ofrece un proceso gratuito, independiente y culturalmente apropiado que busca soluciones amistosas a nivel local, utilizando prácticas preexistentes o procedimientos específicos del proyecto para atender de manera eficiente las quejas. Además, garantiza la confidencialidad y protege a los denunciantes contra represalias, lo que permite que las quejas sin resolver o de alto riesgo se remitan al Comité Global de Quejas de CI.	Se presenta por separado de este documento.
Evaluación de Género y Plan de Acción (GAAP)	Este plan tiene como meta incorporar un enfoque de género transversal e interseccional en todas las fases del ciclo del proyecto, desde el diseño hasta la evaluación. Su objetivo es evaluar los riesgos y oportunidades específicos para hombres y mujeres, e implementar acciones concretas para cerrar las brechas de equidad en el acceso y el control de los recursos naturales. Además, el plan busca garantizar espacios seguros y equitativos para que mujeres y hombres de diversa procedencia participen en la toma de decisiones, priorizando la prevención y la respuesta a cualquier forma de violencia basada en género, acoso sexual o explotación sexual relacionada con las actividades del proyecto.	Se presenta por separado de este documento.

La difusión de información es un pilar fundamental para garantizar la rendición de cuentas y facilitar una participación comunitaria significativa y efectiva. Por lo tanto, todos los planes e instrumentos derivados de este marco se pondrán a disposición de las partes interesadas de manera oportuna, utilizando formatos e idiomas adecuados al contexto local (por ejemplo, publicándolos en múltiples lugares y presentándolos durante las actividades de relacionamiento con partes interesadas al inicio de la implementación del proyecto). En situaciones en las que la confidencialidad sea estrictamente necesaria para proteger la integridad o la seguridad de los actores involucrados, se implementarán protocolos de protección de datos, y el registro y la publicación se limitarán a información agregada y anonimizada.

2 Descripción del proyecto

El objetivo final del GCF “aumentar la resiliencia hídrica a través del proyecto Construyendo la resiliencia hídrica en Bogotá y la región”. El objetivo del proyecto es presentar una prueba de concepto para movilizar y desbloquear financiamiento público y privado a largo plazo a gran escala para la resiliencia hídrica, en el marco de las regulaciones vigentes. Esto se logra demostrando que las intervenciones eficaces y combinadas en las cuencas hidrográficas producen beneficios hídricos cuantificables que comienzan a nivel de escala de parcela y se amplían gradualmente a nivel de cuenca. La prueba de concepto tiene como meta generar resultados hidrológicos verificables para justificar, atraer y desplegar financiamiento adicional de actores privados y públicos.

El indicador de impacto central del proyecto —la escurrimiento evitada o reducida— se utiliza intencionalmente porque el sector privado ya lo reconoce como una métrica apta para la inversión que permite cuantificar, comparar y reportar de manera transparente las mejoras hidrológicas, en términos de Beneficios Hídricos Volumétricos (VWBVWB). Este indicador capta los efectos de la restauración de ecosistemas, la conservación y las prácticas de uso sostenible de la tierra sobre la infiltración, la retención y la estabilidad del caudal base. Demostrar que los VWB son confiables y aptos para la inversión es, por lo tanto, fundamental para el diseño del proyecto, ya que estos resultados proporcionan la base para desbloquear y ampliar el financiamiento a través de instrumentos y mecanismos habilitados por las regulaciones vigentes y los objetivos privados de gestión responsable del agua.

El Componente 2 es fundamental e impulsa la lógica del proyecto, mientras que el Componente 1 se ha estructurado deliberadamente para permitir su implementación. El Componente 1 ofrece la prueba de concepto de los VWB a escala de cuenca, como resultado de una adaptación basada en ecosistemas y de transformaciones específicas de los sistemas productivos. A partir de estos resultados verificados, el Componente 2 implementa soluciones financieras que movilizan flujos financieros significativamente mayores y sostenidos para la resiliencia hídrica, en particular del sector privado.

- Se identificó y priorizó una sólida selección de actividades y sitios de intervención en la cuenca alta del río Bogotá, con base en una evaluación multicriterio diseñada para garantizar el máximo impacto climático y los mayores beneficios hídricos a gran escala. La cuenca alta del río Bogotá, que incluye los embalses de Tomine y Neusa, abastece al sistema norte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y tiene capacidad para satisfacer el 60 % de la demanda hídrica de Bogotá y otros once municipios cuando opera a su máxima capacidad. Este sistema fue fundamental para hacer frente a la escasez de agua de 2024 en Chingaza. Los sitios de intervención del proyecto se seleccionaron para ofrecer una prueba de concepto confiable, concentrando las intervenciones en aquellos lugares donde se puedan maximizar los resultados hidrológicos durante el período de implementación del proyecto. Se dio prioridad a las cuencas hidrográficas en función de su capacidad para hacer frente a los cambios inducidos por el clima en los patrones de temperatura y precipitación que alteran los regímenes de evapotranspiración y escurrimiento, lo cual influye tanto en el riesgo de sequía como en los eventos de caudales elevados en las cuencas. Para alcanzar este objetivo, los siguientes factores han sido decisivos en la selección de los sitios de intervención:

- Impacto en la regulación hídrica (escurrimiento actual y futura): cambios potenciales en la cobertura vegetal y el manejo del suelo para maximizar la reducción de los picos de escurrimiento y mantener los caudales de base, fortaleciendo la regulación hídrica a nivel de cuenca hidrográfica en los escenarios climáticos actuales y futuros.

- **Clima: Medio ambiente:** se priorizó el estado actual y la conectividad de los páramos, los bosques y los ecosistemas ribereños, lo cual se refleja en la calidad del hábitat, la biodiversidad, la estabilidad del suelo y la capacidad para regular los caudales.
- **Diversidad socioeconómica:** Áreas que presentan actividades agrícolas y contextos socioeconómicos variados, lo que permite poner a prueba el concepto en diferentes configuraciones en la región de Bogotá.
- **Participación:** Los proyectos anteriores de CI en la región de Bogotá han establecido relaciones sólidas con actores territoriales que ya están familiarizados con la prueba de concepto, lo cual constituye una ventaja para movilizar con éxito a un amplio conjunto de partes interesadas con el fin de lograr un impacto a gran escala durante la implementación del proyecto.
- **Aspectos institucionales:** la presencia de diferentes tipos de autoridades locales y regionales en la región de Bogotá para una implementación, replicación y ampliación exitosas.

Paisajes de intervención y cuencas hidrográficas priorizadas:

Paisajes de intervención	Cuencas hidrográficas priorizadas
Guandoque	Guandoque-Salitre-Susagua
Villapinzón	Río Bogotá Alto-Quebrada Quincha
Tominé	San Francisco-Aves-Chipata
Tunjuelo	Paso Colorado Peñas Blancas, La Requilina-El Uval, Los Soches y Quiba.

Componente 1. Prueba de concepto para lograr los mayores beneficios hidrológicos a escala de cuenca. El objetivo es generar evidencia territorial sólida sobre el modelo VWB, que comience a escala de parcela y se amplíe gradualmente hasta la escala de cuenca hidrográfica, con el fin de impulsar el financiamiento a largo plazo en el marco del Componente 2. Los productos del Componente 1 demuestran que i) las intervenciones de restauración y conservación en las áreas de nacimientos, a lo largo de los cursos de agua y en las explotaciones agrícolas, junto con ii) la transformación de las prácticas productivas para que sean climáticamente resilientes, conducen a mejores medios de vida, a una menor presión sobre los ecosistemas estratégicos y, en última instancia, generan beneficios hídricos. Las actividades de este componente se llevarán a cabo en: a) áreas protegidas públicas; b) áreas protegidas privadas (reservas naturales de la sociedad civil); y c) terrenos de propiedad pública y privada en beneficio de agricultores, propietarios del predio, asociaciones de productores y organizaciones locales.

Producto 1.1. Ecosistemas altoandinos estratégicos restaurados y conservados para generar beneficios hidrológicos.

Actividad 1.1.1. Conservar los ecosistemas altoandinos: la conservación de los ecosistemas altoandinos abarcará la selección de beneficiarios con base en criterios predefinidos en terrenos públicos y privados seleccionados.

1.1.1.1. Implementar el control y la vigilancia, el monitoreo y la capacitación en materia climática en las áreas protegidas

1.1.1.2. Reducir la pérdida de ecosistemas mediante acuerdos de conservación y pagos a los propietarios del predio

Actividad 1.1.2. Restaurar los ecosistemas altoandinos: la restauración de los ecosistemas altoandinos abarcará la selección de sitios clave y de beneficiarios con base en criterios predefinidos en tierras privadas y públicas seleccionadas.

1.1.2.1 Implementar la restauración pasiva de tierras moderadamente degradadas, permitiendo los procesos naturales de regeneración 1.1.2.2. Implementar la restauración activa de tierras altamente degradadas

Producto 1.2. Transformación de las prácticas productivas para que sean climáticamente resilientes, a fin de generar beneficios hidrológicos y medios de vida resilientes.

Actividad 1.2.1. Implementar sistemas de producción climáticamente resilientes a escala de finca: Se seleccionarán a los agricultores —quienes implementarán medidas para lograr la resiliencia a escala de finca en materia de regulación hídrica— con base en criterios predefinidos en tierras agrícolas priorizadas.

1.2.1.1. Implementar sistemas silvopastoriles en lugar de la producción lechera tradicional

1.2.1.2. Implementar prácticas agroecológicas en los sistemas tradicionales de producción de papa

1.2.1.3. Implementar el uso eficiente y el ahorro de agua a escala de finca

1.2.1.4. Implementar y diversificar los sistemas agroalimentarios

Actividad 1.2.2. Comercialización y apertura de mercados que valoren los productos rurales que contribuyen a la regulación hídrica: se seleccionarán asociaciones de productores y organizaciones locales, cuyos productores afiliados ya estén implementando prácticas climáticamente resilientes en cuencas hidrográficas seleccionadas, con base en criterios predefinidos.

1.2.2.1. Desarrollar modelos de negocio para sistemas de producción climáticamente resilientes.

1.2.2.2. Implementar iniciativas de comercialización y acceso a los mercados a través de asociaciones de productores

Actividad 1.2.3. Implementar medidas de uso eficiente del agua en los sistemas comunitarios de abastecimiento de agua en las cuencas hidrográficas prioritarias: se seleccionarán las asociaciones beneficiarias en función de criterios predefinidos en las cuencas hidrográficas seleccionadas.

1.2.3.1. Instalar medidores de gran capacidad y modernizar los sistemas comunitarios de abastecimiento de agua para reducir las pérdidas.

1.2.3.2 Aplicar prácticas de uso eficiente del agua en los sistemas de abastecimiento de agua gestionados por la comunidad

1.2.3.3. Implementar el tratamiento de agua potable en los sistemas de abastecimiento de agua gestionados por la comunidad

Componente 2. Movilización de recursos financieros y escalamiento. El objetivo es ampliar el uso de las regulaciones existentes para movilizar y ampliar el financiamiento público y privado destinado a la resiliencia hídrica en la región de Bogotá, mediante el establecimiento de vías de financiamiento para los VWB que permitan sostener y expandir las inversiones más allá del apoyo inicial del GCF.

Este componente pone en práctica: i) un componente de inversión ambiental en la tarifa de acueducto de Bogotá, al proporcionar evidencia de los beneficios hídricos para los usuarios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; y ii) un mecanismo para que las empresas privadas inviertan en los resultados de los VWB vinculados a sus objetivos de gestión corporativa y compensación.

Producto 2.1 Instrumentos y mecanismos de financiación para ampliar los beneficios hídricos volumétricos

Actividad 2.1.1 Incorporar un componente de inversión ambiental a la tarifa de acueducto: la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá pondrá a prueba inversiones en beneficios hídricos que se recuperarán a través de la tarifa de acueducto.

2.1.1.1. Definir y validar indicadores y metodologías para demostrar la rentabilidad de las inversiones en resiliencia hídrica.

2.1.1.2. Implementar un sistema de informes sistemáticos para las autoridades que mida la eficacia de las inversiones en resultados hidrológicos.

2.1.1.3. Desarrollar modelos de replicación para otras empresas de acueducto y alcantarillado.

Actividad 2.1.2 Poner en marcha un mecanismo financiero a largo plazo para inversiones privadas: un mecanismo financiero a largo plazo canalizará las inversiones del sector privado hacia el modelo de transformación de cuencas hidrográficas, lo que permitirá a las empresas financiar intervenciones priorizadas que generen Beneficios Hídricos Volumétricos (VWB) medibles y verificados:

2.1.2.1. Desarrollar herramientas automáticas para la priorización espacial de las inversiones, el monitoreo y la cuantificación de los Beneficios Hídricos Volumétricos

2.1.2.2. Establecer la estructura administrativa, operativa y financiera del mecanismo.

A. Ubicación del proyecto, características biofísicas y socioeconómicas relevantes para el análisis de salvaguardas:

El proyecto propuesto se encuentra en la región de Bogotá, Colombia, un territorio socioecológico que vincula a Bogotá, D.C. con los municipios circundantes de Cundinamarca a través de conexiones hidrológicas y de conectividad ecológica asociadas con los Andes Orientales y los sistemas de abastecimiento vinculados a Chingaza (IDOM, 2025; Conservación Internacional Colombia, 2023). A los efectos del análisis de salvaguardas, las características espaciales más relevantes son los paisajes de intervención del proyecto y las microcuencas hidrográficas, a los que se les da prioridad debido a que combinan funciones estratégicas de regulación hídrica, vulnerabilidad climática, presiones por el uso productivo de la tierra y la presencia de comunidades rurales cuyos medios de vida dependen directamente de los recursos terrestres e hídricos (IDOM, 2025; Conservación Internacional Colombia, 2023).

Ubicación del proyecto

El área del proyecto se enmarca como parte de un paisaje más amplio de la región de Bogotá que integra territorios urbanos, periurbanos y rurales conectados a través de procesos de cuencas hidrográficas, corredores ecológicos e infraestructura hídrica compartida. A escala de paisaje, la justificación del proyecto se basa en cuatro paisajes de intervención priorizados: Guandoque, Villapinzón, Tominé y Tunjuelo, asociados respectivamente con la cuenca hidrográfica de Guandoque-Salitre-Susagua, la cuenca alta del río Bogotá y la cuenca hidrográfica de San Francisco-Aves-Chipata, mientras que Tunjuelo está asociado a las cuencas hidrográficas de Curubital y la parte media del Tunjuelo.

El proyecto se ubica en una región de gran importancia hidrológica para Bogotá y los municipios vecinos. El sistema de Chingaza provee alrededor del 70 % del suministro de agua potable de Bogotá, mientras que el Sistema Norte y el Sistema Sur aportan aproximadamente el 25 % y el 5 %, respectivamente; además, el sistema del alto río Bogotá, que incluye los embalses de Tominé y Neusa, es de importancia estratégica para el abastecimiento regional y desempeñó un papel fundamental durante la escasez de agua del 2024, relacionada con el bajo nivel de almacenamiento en Chingaza (IDOM, 2025; Conservación Internacional Colombia, 2023). Esta interdependencia entre las zonas de cabecera y las de aguas abajo es fundamental para el análisis de salvaguardas, ya que las actividades del proyecto en paisajes de alta montaña y rurales pueden afectar la regulación hídrica, la erosión, la escorrentía y la calidad del agua, aspectos que son importantes tanto para las comunidades locales como para las grandes poblaciones de usuarios aguas abajo.

Características biofísicas

El proyecto se ubica en la cordillera oriental de los Andes, dentro de un entorno topográfico altamente heterogéneo caracterizado por ecosistemas de alta montaña, laderas del piedemonte, valles, áreas de nacimientos de ríos y zonas de meseta. La altitud en la región del proyecto oscila entre aproximadamente 2,600 metros en la sabana de Bogotá y más de 3,300 metros en las montañas circundantes y las cumbres del páramo, lo que crea fuertes gradientes altitudinales que determinan la hidrología, los suelos, el uso del suelo y la sensibilidad de los ecosistemas. La región está organizada en cinco cuencas hidrográficas principales —Bogotá, Guavio, Guayuriba, Guatiquía y Sumapaz— y más de 30 microcuencas, siendo la cuenca del río Bogotá la estructura hidrográfica dominante en gran parte del área del proyecto.

Desde el punto de vista climático, la región presenta una marcada variabilidad espacial determinada por la altitud, la orientación de las laderas y los efectos orográficos andinos. Los documentos de referencia indican que la precipitación anual oscila, en términos generales, entre unos 500 y 1,400 mm, y que las temperaturas varían de aproximadamente 4 °C a 23 °C, con regímenes de precipitación bimodales en el lado andino y regímenes monomodales hacia las estribaciones orientales; el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur es un factor determinante de la variabilidad climática, ya que aumenta la sequía y el estrés hídrico durante los períodos de El Niño, y el riesgo de inundaciones y deslizamientos durante los períodos de La Niña. Las proyecciones sobre el cambio climático apuntan a un aumento de las temperaturas y a cambios significativos en las precipitaciones, con implicaciones para la extensión de los páramos, la regulación de la escorrentía, la productividad agrícola y la exposición a inundaciones, sequías, deslizamientos e incendios forestales en diferentes municipios (Bejarano, Grünwaldt y Andrade, 2022; IDEAM, 2022; IDOM, 2025).

Los ecosistemas relevantes para las salvaguardas son los páramos, los bosques altoandinos, los humedales, los sistemas ribereños y los agroecosistemas asociados. Estos ecosistemas desempeñan funciones críticas para el almacenamiento de agua, la liberación lenta de la misma, la infiltración, el control de erosión, el almacenamiento de carbono, la estabilización de laderas y la provisión de hábitats, y además son altamente sensibles al estrés climático y al cambio en el uso del suelo (Banco

Interamericano de Desarrollo, CI Colombia y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). Los complejos de páramos de Chingaza, Sumapaz, Guerrero y Guacheneque se consideran “fábricas de agua” estratégicas, mientras que los humedales y los bosques altoandinos se destacan por su función de regulación de crecidas, apoyo a la biodiversidad y conectividad ecológica en todo el paisaje.

La región también cuenta con una extensa red de áreas protegidas y de conservación que reviste gran importancia para la evaluación de salvaguardas. En el conjunto de las zonas de intervención, los documentos del proyecto indican que hay aproximadamente 64,036 hectáreas bajo protección en diferentes categorías, entre las que se incluyen Parques Naturales Nacionales, Parques Naturales Regionales, Distritos de Manejo Integrado, Reservas Forestales Protectoras y Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Este mosaico de áreas protegidas aumenta tanto la oportunidad de una adaptación basada en ecosistemas como la necesidad de una gestión cuidadosa de las salvaguardas, ya que las intervenciones pueden ocurrir dentro o cerca de hábitats sensibles, corredores ecológicos, zonas de amortiguación ribereñas y zonas legalmente protegidas con planes de manejo específicos y restricciones de uso.

Las presiones ambientales ya son significativas en cuanto a la erosión del suelo y la degradación de la tierra asociadas con la deforestación, el pastoreo excesivo, el monocultivo de papa en laderas empinadas y la expansión de las fronteras agrícolas, así como la contaminación de las fuentes de agua por agroquímicos, sedimentos y desechos ganaderos. La expansión urbana, el desarrollo de infraestructura, las presiones mineras en algunos ecosistemas regionales más amplios y la fragmentación de los humedales y los bosques altoandinos reducen aún más la integridad de los ecosistemas y la capacidad de regulación hídrica, mientras que las áreas transformadas muestran un rendimiento hidrológico en declive y una mayor variabilidad estacional de los caudales.

Los valores de biodiversidad también son relevantes para el análisis de salvaguarda. Se han registrado 5,757 especies en la región de Bogotá, incluidas unas 1,126 especies endémicas, junto con un número significativo de especies de flora y fauna amenazadas y una presencia documentada de especies invasoras que pueden afectar el éxito de la restauración y la resiliencia de los ecosistemas (SiB Colombia, 2025a; UICN, 2025). El trabajo de priorización disponible indica que Tominé y Guandoque contienen concentraciones particularmente importantes de especies endémicas y ecosistemas altamente amenazados, mientras que Villapinzón desempeña un papel complementario en la conectividad del paisaje. Para el PGAS, estos patrones implican que la gestión de riesgos para la biodiversidad, los protocolos de restauración, el monitoreo de especies invasoras y los criterios de exclusión específicos para cada sitio deben ser especialmente rigurosos en los hábitats de alta prioridad y los corredores ecológicos.

Dada la sensibilidad ecológica de los paisajes de intervención en el marco del proyecto, en particular en los páramos, los bosques altoandinos, los humedales, los sistemas ribereños y los corredores ecológicos, el proyecto aplicará criterios de exclusión específicos para cada sitio a fin de garantizar que ninguna de las actividades apoyadas por el proyecto provoque la degradación de hábitats críticos, la pérdida de biodiversidad o la reducción de la funcionalidad ecosistémica.

Estos criterios de exclusión se aplicarán de manera sistemática durante la evaluación, selección e implementación de todas las actividades apoyadas por el proyecto como parte del proceso del SGAS, y servirán de guía para identificar las intervenciones no elegibles en áreas ambientalmente sensibles.

En este marco, el proyecto no apoyará actividades que provoquen la conversión, la degradación o un impacto directo en los ecosistemas de páramo, los bosques altoandinos nativos u otros ecosistemas con estatus de conservación reconocido. Del mismo modo, se excluirán aquellas actividades que se realicen

dentro de áreas protegidas legalmente en las que no se permitan intervenciones según los planes de manejo aplicables, o que afecten humedales, zonas de amortiguamiento ribereñas o zonas de protección de fuentes de agua.

Además, el proyecto excluirá cualquier actividad que pueda interrumpir o fragmentar la conectividad ecológica, incluidas las intervenciones que introduzcan cambios incompatibles en el uso del suelo o que reduzcan la calidad del hábitat para especies endémicas, amenazadas o sensibles. Se prestará especial atención a las áreas identificadas como corredores ecológicos, donde mantener la conectividad es esencial para la conservación de la biodiversidad a nivel del paisaje.

Las actividades que puedan generar riesgos para la biodiversidad también se considerarán inelegibles. Esto incluye aquellas que afecten hábitats conocidos de especies endémicas o amenazadas, que introduzcan especies invasoras o materiales biológicos no nativos fuera de los protocolos de restauración aprobados, o que modifiquen los procesos hidrológicos naturales que sustentan la funcionalidad ecosistémica.

Desde la perspectiva del uso del suelo, el proyecto excluirá las intervenciones que promuevan la expansión de las fronteras agrícolas hacia ecosistemas naturales o seminaturales, la conversión de la vegetación nativa en sistemas de monocultivo, o el uso de prácticas agrícolas intensivas o agroquímicos en ecosistemas sensibles, tales como humedales, páramos o zonas de recarga de agua.

Por último, todas las actividades deben cumplir con los marcos legales y de planificación aplicables. Las actividades que no se ajusten a las regulaciones ambientales nacionales o regionales, a los instrumentos de gestión de áreas protegidas o a las herramientas de planificación del uso del suelo, o que se realicen en áreas con restricciones ambientales explícitas, no serán elegibles para recibir apoyo en el marco del proyecto.

Todas las actividades propuestas serán evaluadas en función de estos criterios antes de su aprobación. Cualquier actividad que cumpla con una o más condiciones de exclusión será rechazada o rediseñada para garantizar el pleno cumplimiento del MGAS de CI-GEF/GCF. Estos criterios de exclusión específicos del sitio también se reflejan en el anexo del Manual de Subvenciones.

Características socioeconómicas

La región de Bogotá en sentido amplio es uno de los territorios socioeconómicos más importantes de Colombia. La región de Bogotá concentra una población urbana muy numerosa en Bogotá, D.C. y su cinturón metropolitano, junto con poblaciones rurales más pequeñas y dispersas en las zonas de la cuenca alta y de alta montaña, donde se espera que se produzcan las intervenciones directas del proyecto. Aproximadamente 9,82 millones de habitantes en todo el panorama regional, de los cuales alrededor del 97 % vive en zonas urbanas, mientras que la población rural se concentra en las áreas de nacimientos de los ríos y las zonas altoandinas que coinciden con el núcleo ecológico del proyecto. Esta asimetría entre lo urbano y lo rural es sumamente relevante para las salvaguardas ambientales y sociales, ya que los riesgos ambientales y sociales del proyecto se sentirán localmente en los territorios rurales, mientras que una parte sustancial de los beneficios del proyecto, especialmente la mejora en la regulación hídrica, recaerá en las poblaciones urbanas situadas aguas abajo.

Los medios de vida rurales en los paisajes de intervención se basan principalmente en la agricultura, la ganadería, el uso de recursos a pequeña escala y los vínculos con mercados locales. La línea base socioeconómica destaca la importancia del cultivo de la papa, la producción lechera y ganadera, las

hortalizas, el maíz, los frijoles y los sistemas mixtos de pequeños productores, a menudo en condiciones de pequeñas tenencias de tierra, diversificación limitada y alta dependencia de los recursos naturales locales y la disponibilidad hídrica. En los sistemas de producción caracterizados, la ganadería representa una gran parte de la actividad económica, los sistemas basados en la papa son comunes y muchas explotaciones son de pequeño productor; una fuente indica que el 43 % de las explotaciones caracterizadas tienen menos de una hectárea y el 38 % tienen entre 2 y 5 hectáreas, mientras que el 53 % de las unidades productivas dependen de sistemas de acueductos rurales y el 23 % de fuentes directas de agua superficial.

Estas características tienen implicaciones directas en materia de salvaguardas. Los sistemas de producción de pequeños productores en entornos escarpados y sensibles al clima pueden ser vulnerables a restricciones temporales de acceso, cambios en el uso del suelo, reservas para la restauración, prácticas de pastoreo modificadas y requisitos de implementación asociados con medidas de conservación o de transición productiva. Al mismo tiempo, esas mismas condiciones constituyen una sólida justificación para que el proyecto haga hincapié en los planes agrícolas climáticamente resilientes, las prácticas agroecológicas, los sistemas silvopastoriles, la diversificación agroalimentaria y la mejora de la eficiencia de los sistemas comunitarios de abastecimiento de agua, como medidas que pueden reducir la vulnerabilidad al tiempo que respaldan los medios de vida (Conservación Internacional Colombia, 2023).

Las disparidades socioeconómicas entre los municipios son pronunciadas. Muchos municipios en el área de influencia de la región tienen menos de 20,000 habitantes, dependen en gran medida de la agricultura o del monocultivo y cuentan con una capacidad fiscal débil para financiar la restauración o la infraestructura ambiental; un documento indica que el 76 % de estos municipios se encuentra en la categoría de capacidad fiscal más baja según la legislación colombiana (Conservación Internacional Colombia, 2023; IDOM, 2025). Otras características apuntan a una baja conectividad digital, deficiencias en el saneamiento básico, una diversificación modesta de la inversión y recursos limitados para la gestión ambiental en algunos paisajes de intervención; todo ello puede limitar la capacidad adaptativa, el monitoreo y la sostenibilidad a largo plazo de las medidas respaldadas por el proyecto.

El acceso al agua y la infraestructura hídrica son especialmente relevantes para las salvaguardas, ya que determinan la exposición, la dependencia y las posibles interacciones del proyecto con los servicios locales. La región en general enfrenta altos niveles de estrés hídrico, infraestructura obsoleta y pérdidas significativas de agua tratada en los grandes sistemas, mientras que los hogares rurales y las asociaciones comunitarias de acueducto suelen depender directamente de fuentes locales con capacidad técnica y financiera limitada. Los sistemas de abastecimiento de agua administrados por la comunidad en las cuencas hidrográficas priorizadas pueden recibir apoyo para la reducción de pérdidas, prácticas de ahorro de agua y el tratamiento de agua potable, lo que significa que el PGAS debe abordar las consideraciones ambientales, de salud y de participación comunitaria, tanto en la fase de construcción como en la operativa, para las intervenciones de infraestructura hídrica a pequeña escala.

El proyecto reconoce que las deficiencias en el saneamiento básico son uno de los factores que contribuyen a la contaminación del agua en algunas partes del paisaje de intervención. Sin embargo, el proyecto no incluye la construcción ni la operación de infraestructura de saneamiento básico, sistemas de recolección de aguas residuales ni plantas de tratamiento de aguas residuales. Estas intervenciones quedan fuera del alcance, el mandato y la estructura de financiamiento del proyecto, y siguen siendo responsabilidad de las autoridades públicas competentes y los proveedores de servicios.

A pesar de esta limitación, el proyecto contribuye a la calidad del agua y a la estabilidad de los ecosistemas mediante medidas que abordan otros factores relevantes que provocan la degradación de

las cuencas hidrográficas. Entre ellas se incluyen la conservación y restauración de los ecosistemas altoandinos, la recuperación de las zonas ribereñas y de las áreas de nacimientos de los ríos, la reducción de las presiones relacionadas con el uso de la tierra, la promoción de prácticas agroecológicas y climáticamente resilientes, la mejora del uso eficiente del agua en los sistemas comunitarios y la reducción de las pérdidas físicas. Al mejorar la cobertura vegetal, la estabilidad del suelo, la infiltración y la regulación de la escorrentía, se espera que el proyecto contribuya a mejorar las condiciones del ecosistema y reduzca las presiones de sedimentos y contaminación difusa asociadas con el manejo de la tierra degradada.

Además, el proyecto fortalecerá los sistemas de agua gestionados por las comunidades mediante diagnósticos, asistencia técnica, medición a gran escala cuando sea factible, reducción de pérdidas, prácticas de uso eficiente del agua y mejoras en la calidad del agua potable adecuadas al contexto. Estas actividades pueden mejorar el desempeño y la resiliencia de determinados sistemas de agua rurales, aunque no sustituyen a las inversiones integrales en saneamiento básico. Por lo tanto, el PGAS aclara que la contribución del proyecto a la calidad del agua se basa en la gestión de cuencas hidrográficas, la protección de las fuentes, el funcionamiento eficiente de los sistemas y las mejoras localizadas en el suministro de agua, mientras que las brechas estructurales en materia de saneamiento básico se identificarán como limitaciones contextuales y, cuando sea pertinente, se remitirán o coordinarán con las instituciones competentes.

Este marco es importante para evitar exagerar el alcance del proyecto. El proyecto promoverá la resiliencia hídrica y la estabilidad de los ecosistemas mediante acciones dentro de su alcance, al tiempo que reconoce que la mejora a largo plazo de la contaminación relacionada con el saneamiento básico requiere inversiones públicas complementarias y una planificación sectorial más allá del proyecto.

El análisis de salvaguardas también debe considerar la vulnerabilidad diferenciada entre los grupos sociales. Las mujeres, los hogares encabezados por mujeres, las poblaciones rurales dispersas, los pequeños agricultores y, en el contexto regional más amplio, los migrantes, las personas desplazadas, y los pueblos indígenas se identifican como grupos que pueden experimentar una mayor vulnerabilidad debido a la pobreza, las cargas de cuidado, la participación limitada en la toma de decisiones o un acceso más restringido a la tierra, los servicios, el financiamiento y la asistencia técnica. Se describe que las mujeres desempeñan un papel central en la gestión del agua, la seguridad alimentaria de los hogares, la producción agroecológica, la avicultura, el procesamiento de productos lácteos y los procesos de adaptación de la comunidad; sin embargo, siguen enfrentando desigualdades estructurales que pueden limitar su capacidad adaptativa y su participación, a menos que se implementen medidas de inclusión específicas.

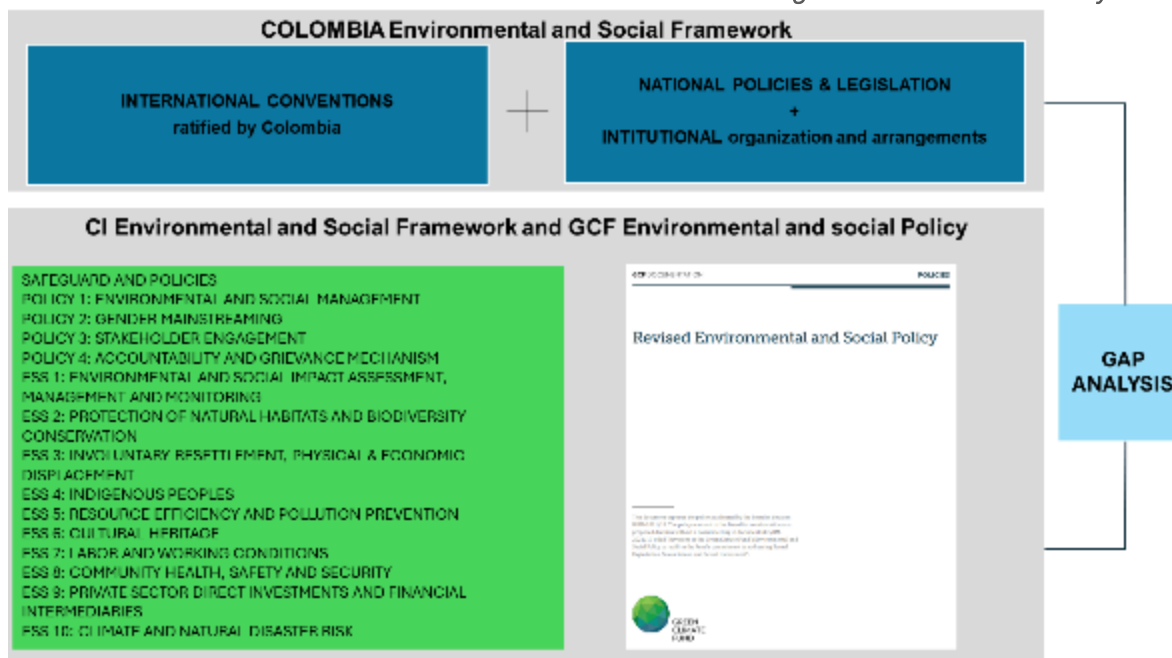
3 Marco normativo, legal y administrativo

El marco de referencia general que define los requisitos de Gestión Ambiental y Social del Proyecto comprende los siguientes componentes específicos:

- Sistema Nacional de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales de Colombia: esto incluye los acuerdos internacionales de los que Colombia es signataria, así como su normativa nacional ambiental y social y sus estructuras institucionales.
- Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) de la Agencia de Conservación Internacional ante el GCF y las Salvaguardas Ambientales y Sociales (ESS) del GCF: estos establecen los requisitos y estándares que deben cumplir los proyectos financiados por el Banco en lo que respecta a los aspectos ambientales y sociales.

Estos marcos, junto con el análisis de brechas, se ilustran en la siguiente figura y se describen en detalle en las secciones siguientes de este capítulo.

Figura 1.. Marco Ambiental y Social



Fuente: IDOM, 2025.

A continuación se presenta un resumen y una actualización de la información contenida en el documento **O1.6. Análisis de las políticas y el marco regulatorio nacionales y subnacionales**. Para obtener más detalles, consulte el documento mencionado.

Convenciones/acuerdos internacionales ratificados por Colombia

Colombia ha ratificado **más de 60 acuerdos multilaterales de salvaguardas ambientales y sociales**, incluidos más de 50 instrumentos de la OIT en vigor (por ejemplo, libertad de asociación, no discriminación, trabajo infantil, trabajo forzoso). Estos convenios fundamentales en materia social y laboral complementan sus compromisos ambientales. A continuación, se presentan los principales convenios y acuerdos internacionales de Colombia con salvaguardas ambientales y sociales, ratificados hasta la fecha en relación con el ESS de CI.

Tabla 3. Acuerdos internacionales ratificados por Colombia según el estándar ambiental y social de CI

Estándar ambiental y social	Acuerdos internacionales ratificados por Colombia
ESS 1: Evaluación de Impacto Ambiental y Social, Gestión y Monitoreo	1. Acuerdo de Escazú (2024): Tratado regional que promueve el acceso a la información y a la justicia ambiental.
ESS 2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad	1. Convención de Ramsar sobre los Humedales (1971): Entró en vigor para Colombia en octubre de 1998. Designa los humedales de “importancia internacional”, como las turberas altoandinas, y promueve su “uso racional” en la planificación nacional. 2. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992): Ratificado por Colombia en 1994. Establece un marco jurídico para la conservación de los ecosistemas y los recursos genéticos, que orienta las políticas nacionales de conservación de la biodiversidad. 3. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (2000): Protocolo complementario del CDB ratificado por Colombia. Regula el manejo, la transferencia y la liberación seguros de organismos genéticamente modificados. 4. Convenio sobre Especies Migratorias (CMS/Bonn, 1979): Obliga a Colombia a conservar las especies migratorias y sus hábitats 5. CITES (1973): Controla el comercio internacional de especies en peligro. 6. Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD, 1994): Ratificado por Colombia. Tiene como objetivo prevenir la degradación de la tierra en ecosistemas frágiles. 7. Protocolo de Nagoya sobre Acceso y Participación en los Beneficios: Complementa el CDB. Garantiza el consentimiento de las comunidades y la distribución equitativa de los beneficios derivados de los recursos genéticos. 8. Convenio del Patrimonio Mundial de la UNESCO (1972): Permite la inclusión de áreas únicas de páramo (p. ej., Los Nevados) en la lista, lo que brinda protección adicional bajo criterios de patrimonio cultural y natural.
ESS 3: Desplazamiento físico y económico	1. Acuerdo de Escazú (2018): ofrece salvaguardas para los defensores del medio ambiente, e incluye protecciones relacionadas con amenazas territoriales y reubicación.

Estándar ambiental y social	Acuerdos internacionales ratificados por Colombia
ESS 4: Pueblos indígenas	1. Convenio 169 de la OIT (1989) – Pueblos Indígenas y Tribales: (1989). Se incorporó al ordenamiento jurídico colombiano mediante la Ley n.º 21 de 1991, integrando sus estándares en la Constitución 2. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (DNUDPI - 2009): Es parte integral de la jurisprudencia nacional y de la implementación del Acuerdo de Paz. 3. Acuerdo de Escazú (2018): Establece el Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) y las salvaguardas ambientales para las comunidades indígenas y locales. 4. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (PIDCP, 1966 - ratificado en 1969): Protege la propiedad, la vida y el derecho a no ser reubicado de manera arbitraria —citado en el art. 7—. 5. Corte Interamericana de Derechos Humanos – Opinión Consultiva OC-23/17 (2017): Aclara las obligaciones de los Estados en materia de titulación de tierras, integridad territorial y consentimiento indígena para el desarrollo
ESS 5: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	1. Convenio de Basilea (1989): Controla el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos. 2. Convenio de Rotterdam (1998): Regula el comercio de sustancias químicas peligrosas y plaguicidas. 3. Convenio de Estocolmo (2001): Elimina o restringe los contaminantes orgánicos persistentes (COP). 4. Convenio de Minamata (2013): Reduce las emisiones y liberaciones de mercurio. 5. Convenio de Viena (1985): Protege la capa de ozono. 6. Protocolo de Montreal (1987): Elimina gradualmente las sustancias que agotan la capa de ozono. 7. Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (1979): Reduce los contaminantes atmosféricos transfronterizos. 8. Convenio n.º 170 de la OIT (1990): Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.
ESS 6: Patrimonio cultural	1. Convenio del Patrimonio Mundial (1972): Protege el patrimonio cultural y natural de valor universal excepcional. 2. Convenio para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial (2003): Preserva las tradiciones, las expresiones orales, los rituales y los conocimientos. 3. Convenio sobre la Protección y Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales (2005): Apoya la diversidad cultural y las industrias creativas. 4. Convenio sobre las Medidas que deben Adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia Ilícitas de Propiedad de Bienes Culturales (1970): Previene el comercio ilegal de artefactos culturales.
ESS 7: Condiciones laborales y de trabajo	1. Convenio n.º 29 de la OIT (1930): Prohíbe el trabajo forzoso. 2. Convenio n.º 87 de la OIT (1948): Libertad de asociación y protección del derecho de sindicación.

Estándar ambiental y social	Acuerdos internacionales ratificados por Colombia
	3. Convenio n.º 98 de la OIT (1949): Derecho de sindicación y de negociación colectiva. 4. Convenio n.º 100 de la OIT (1951): Igualdad de remuneración para hombres y mujeres por un trabajo de igual valor. 5. Convenio n.º 105 de la OIT (1957): Abolición del trabajo forzoso. 6. Convenio n.º 111 de la OIT (1958): Prohíbe la discriminación en el empleo y la ocupación. 7. Convenio n.º 138 de la OIT (1973): Edad mínima de admisión al empleo. 8. Convenio n.º 182 de la OIT (1999): Eliminación de las peores formas de trabajo infantil. 9. Convenio n.º 155 de la OIT (1981): Marco de seguridad y salud en el trabajo. 10. Convenio n.º 170 de la OIT (1990): Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. 11. Convenio n.º 187 de la OIT (2006): Marco de promoción de la seguridad y salud en el trabajo. 12. Convenio n.º 81 de la OIT (1947): Inspección del trabajo en la industria y el comercio. 13. Convenio n.º 129 de la OIT (1969): Inspección del trabajo en la agricultura. 14. Convenio n.º 144 de la OIT (1976): Consulta tripartita sobre los estándares internacionales del trabajo.
ESS 8: Salud, seguridad y protección de la comunidad	1. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015): Estrategia global para la reducción del riesgo de desastres y la protección de las comunidades. 2. PIDCP (1966): Protege la vida y la seguridad de las personas, incluso durante desplazamientos o emergencias.
ESS 10: Riesgo climático y de desastres naturales	1. CMNUCC (1992): Marco para la acción climática global y la reducción de emisiones. 2. Protocolo de Kioto (1997): Metas jurídicamente vinculantes para la reducción de gases de efecto invernadero. 3. Acuerdo de París (2015): Compromiso de limitar el calentamiento global y mejorar la resiliencia climática.

Fuente: IDOM, 2025.

4 Políticas, leyes y estrategias nacionales y locales

A continuación, se presenta el resumen de las políticas, leyes y estrategias a nivel nacional aplicadas a los componentes del proyecto

Tabla 4. Instrumentos legales colombianos según los estándares ambientales y sociales de CI

Salvaguarda ambiental y social	Instrumento Legal	Descripción	Fuente o Institución
ESS 1: Evaluación de Impacto Ambiental y Social	Ley 99 de 1993	Crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA), establece el licenciamiento ambiental y el EIA obligatorio para proyectos con impacto significativo.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente)
	Decreto 2041 / 2014 (reemplazado por el Decreto 1076 / 2015)	Reguló los procedimientos de EIA (artículos 49–62), el alcance de los EIA, el formato de licencia ambiental (Resolución 958/2005), las funciones de las autoridades	MinAmbiente / ANLA
	Decreto 1076 / 2015	Consolida las regulaciones ambientales en el “Reglamento Único” (Art. 2.2.2.3.x), incluyendo los Términos de Referencia para los EIA	MinAmbiente / ANLA
	Resoluciones ANLA (2015)	Las resoluciones 323, 327, 324 definen los términos, procedimientos, formatos de solicitud, alcance y medidas de control del EIA [leap.unep.org].	ANLA
	Ley 1712 de 2014	Garantiza el acceso a la información pública, incluyendo datos ambientales y climáticos	MinAmbiente
ESS 2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad	Decreto 2372 / 2010 (consolidado en el Decreto 1076 / 2015)	Regula el SINAP y las categorías de áreas protegidas; define las zonas protegidas y la conservación de los ecosistemas	MinAmbiente
	Artículos Constitucionales 8, 63, 79, 80	Protegen el patrimonio público, definen los parques como inalienables/imprescriptibles, establecen el principio de precaución y el uso sostenible de los recursos	Tribunal Constitucional
	Decreto 190 de 2004	Planes de gestión ambiental para áreas protegidas distritales	Secretaría Distrital de Ambiente
	Ley 165 de 1994	Ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica	MinAmbiente
	Guía SbN 2020	Integración de soluciones basadas en la naturaleza en la planificación urbana	Instituto Humboldt
	Ley 2469 de 2025	Incorpora los humedales al sistema de cambio climático	Congreso de Colombia
	PGA Bogotá 2038	Planificación ambiental a largo plazo	Secretaría Distrital de Ambiente
	Ley 2173 de 2021	Promueve la restauración ecológica mediante la siembra de árboles	Congreso de Colombia
	Resolución 1491 de 2025	Regula la aplicación de la Ley 2173 de 2021, promoviendo la restauración	MinAmbiente

Salvaguarda ambiental y social	Instrumento Legal	Descripción	Fuente o Institución
		ecológica mediante la siembra de árboles y la creación de bosques en el territorio nacional.	
	Resolución 780006 de 2020 del ICA	Requisitos para el registro de viveros comerciales	ICA
	Protocolo 2008 de la SDA	Recuperación ecológica de humedales urbanos	Secretaría Distrital de Ambiente
	Decreto 1468 de 2018	Designa humedales como sitios Ramsar	Alcaldía de Bogotá
	Plan de Desarrollo Distrital 2020–2024	Metas de restauración urbana	Alcaldía de Bogotá
	Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Incentivos económicos para la conservación de bosques y páramos	CAR Cundinamarca
	Resolución 331 de 2024	Adopta una política pública sobre agroecología y protección de las comunidades rurales	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
	Resolución 2824 de 2025	Establece una vía estándar para la transición hacia empleos verdes	Ministerio del Trabajo
	Política Pública Nacional de Medio Ambiente	Promueve la conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales	MinAmbiente
	Fondo de Vida y Biodiversidad	Instrumento financiero para proyectos ambientales	Instituto Humboldt
	Fondo Colombia Sostenible	Fondo multidonante para el desarrollo rural sostenible	Instituto Humboldt
	Decreto 1007 de 2018	Regula el incentivo de Pago por Servicios Ambientales	Congreso de Colombia
	Decreto 1076 de 2015	Recopila la normativa ambiental y estructura los sistemas de toma de decisiones	MinAmbiente
	CONPES n.º 3870 de 2016	Directrices estratégicas para el financiamiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	Departamento Nacional de Planeación
	Ley 1930 de 2018	Regula la gestión de los páramos y promueve su restauración y la educación al respecto	Congreso de Colombia
	Resolución 1427 de 2018	Establece criterios técnicos para la restauración ecológica y la capacitación	MinAmbiente
ESS 3: Reasentamiento y desplazamiento físico y económico	Ley 387 de 1997	Define a las personas desplazadas internas (PDI), sus derechos, y crea el Sistema Nacional de Atención a las PDI.	Unidad para las Víctimas / Ministerio del Interior
	Ley 1448 de 2011	Ley de Víctimas y Restitución de Tierras, incluye mecanismos de reparación y retorno.	Unidad de Restitución de Tierras / Unidad para las Víctimas
	Decretos 4633 y 4635 (2011)	Regulan la restitución y los derechos de las comunidades indígenas y afrodescendientes.	Ministerio del Interior / Agencia Nacional de Tierras

Salvaguarda ambiental y social	Instrumento Legal	Descripción	Fuente o Institución
	Sentencia T-025 de 2004 de la Corte Constitucional	Declara inconstitucional la situación generada por el desplazamiento forzado y ordena la adopción de medidas estructurales.	Tribunal Constitucional
	Resolución 063 de 2023	Establece mecanismos para el reasentamiento de familias en zonas rurales de alto riesgo no mitigable.	Caja de Vivienda Popular – Secretaría Jurídica Distrital
	Decreto – Programa de Reasentamiento (borrador de 2024)	Define los procedimientos para el reasentamiento de hogares de los estratos 1 y 2 que viven en zonas urbanas de alto riesgo	Secretaría del Hábitat, Alcaldía Mayor
	Decreto 330 de 2020	Regula el programa de reasentamiento para familias en zonas de alto riesgo; incluye expropiación e indemnización justa.	Alcaldía Mayor – Secretaría Jurídica
	Cooperación CVP–CAR (2024)	Programa conjunto de restauración para Cerros Orientales y Thomas van der Hammen con integración de reasentamiento urbano para poblaciones en riesgo.	CAR y Alcaldía Mayor de Bogotá
ESS 4: PUEBLOS INDÍGENAS	Constitución Política de Colombia (1991)	Reconoce la diversidad étnica y cultural; garantiza la autonomía de los territorios indígenas y los derechos de consulta previa (Art. 7, 330).	Congreso / Corte Constitucional
	Ley 21 de 1991	Incorpora el Convenio n.º 169 de la OIT al ordenamiento jurídico nacional, garantizando los derechos a la tierra, a la cultura y a la consulta previa.	Congreso / Ministerio del Interior
	Ley 70 de 1993	Protege los derechos colectivos de las comunidades afrodescendientes, incluidos los derechos territoriales y la identidad cultural.	Congreso / Ministerio del Interior
	Decreto 1320 de 1998	Regula la consulta previa para proyectos que afecten a comunidades indígenas y afrodescendientes.	Ministerio del Interior
	Decreto 4633 de 2011	Establece medidas de atención, asistencia y reparación para las víctimas indígenas del conflicto armado.	Ministerio del Interior / Unidad para las Víctimas
	Decreto 1953 de 2014	Crea un régimen especial para la gobernanza y administración territorial indígena.	Ministerio del Interior
	Plan de Desarrollo de Bogotá (2024–2027)	Incluye un capítulo sobre etnias con medidas para las comunidades indígenas en zonas urbanas: vivienda, salud, educación y preservación cultural.	Alcaldía Mayor – Secretaría Distrital de Gobierno
	Política Distrital para Grupos Étnicos (2018)	Garantiza la participación y la consulta de los cabildos indígenas en Bogotá; regula los derechos culturales y territoriales en el contexto urbano.	Secretaría Distrital de Gobierno
	Resoluciones de Reconocimiento de Cabildos	Reconocimiento oficial de los cabildos indígenas (p. ej., muisca, inga, kichwa) para fines de representación y	Secretaría Distrital de Gobierno

Salvaguarda ambiental y social	Instrumento Legal	Descripción	Fuente o Institución
		consentimiento libre, previo e informado (CLPI) en proyectos distritales.	
	Protocolos de Licenciamiento Ambiental de la CAR	Exigen la identificación de las comunidades étnicas y el cumplimiento del CLPI para proyectos que afecten territorios indígenas o sitios sagrados.	CAR Cundinamarca
ESS 5: EFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	Decreto 1076 de 2015	Regulación ambiental unificada; incluye disposiciones sobre emisiones, gestión de residuos y eficiencia en el uso de los recursos.	MinAmbiente
	Resolución 1407 de 2018	Regula la gestión de residuos de empaques en el marco de la responsabilidad extendida del productor (REP).	MinAmbiente
	Decreto 1688 de 2020	Regula la infraestructura hídrica en zonas rurales	Secretaría Distrital de Ambiente
	Resolución 0844 de 2018	Establece los requisitos técnicos para proyectos de agua en zonas rurales	Congreso de Colombia
	Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Fortalece la gobernanza del agua en Colombia	MinAmbiente
	Decreto 334 de 2024	Regula las prácticas de ahorro y uso eficiente del agua en Bogotá	MinAmbiente
	Política de Producción Sostenible para Bogotá D.C.	Promueve la producción y el consumo sostenibles alineados con los ODS	Secretaría Distrital de Ambiente
ESS 6: PATRIMONIO CULTURAL	Fondo del Patrimonio Natural	Financia la conservación de las áreas protegidas	ICA
	Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura)	Establece la protección del patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio material e inmaterial.	Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes
	Ley 1185 de 2008	Modifica la Ley 397; fortalece la protección de los bienes culturales y el patrimonio arqueológico.	Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes
	Ley 1675 de 2013	Regula la gestión y la protección del patrimonio cultural subacuático.	Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes
	Decreto 1080 de 2015	Reglamento cultural unificado; incluye la conservación, la restauración y la gestión del patrimonio.	Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes
	Ley 163 de 1959	Protege el patrimonio arqueológico y regula las excavaciones.	Ministerio de las Culturas, las Artes y los Saberes / ICANH
	Decreto 070 de 2015 del Distrito de Bogotá	Regula el Plan de Manejo del Patrimonio Cultural en proyectos de planificación urbana y construcción.	Alcaldía Mayor – Secretaría Distrital de Cultura
	Plan de Patrimonio Cultural de Bogotá (2020–2030)	Plan estratégico para la salvaguarda del patrimonio material e inmaterial de la ciudad.	Secretaría Distrital de Cultura

Salvaguarda ambiental y social	Instrumento Legal	Descripción	Fuente o Institución
ESS 7: TRABAJO Y CONDICIONES LABORALES	Constitución Política (1991)	Garantiza los derechos laborales, la igualdad y la libertad de asociación.	Congreso / Corte Constitucional
	Código Sustantivo del Trabajo	Principal ley laboral que regula contratos, jornadas laborales, salud ocupacional y obligaciones del empleador.	Ministerio del Trabajo
	Ley 1010 de 2006	Previene el acoso laboral y promueve la dignidad en el trabajo.	Ministerio del Trabajo
	Ley 1610 de 2013	Fortalece los mecanismos de inspección laboral y de cumplimiento.	Ministerio del Trabajo
	Ley 1562 de 2012	Actualiza las normas de seguridad y salud en el trabajo; introduce el Sistema de Riesgos Laborales.	Ministerio del Trabajo
	Decreto 1072 de 2015	Unifica las normas laborales; incluye el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	Ministerio del Trabajo
	Resolución 0312 de 2019	Establece los estándares mínimos para la implementación del SG-SST.	Ministerio del Trabajo
ESS 8: SALUD, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LA COMUNIDAD	Ley 9 de 1979 (Código Sanitario)	Establece estándares generales de salud y seguridad para la salud pública, el saneamiento básico y la prevención de enfermedades.	Ministerio de Salud
	Ley 388 de 1997	Regula la planificación territorial y la gestión del uso del suelo	Congreso de Colombia
	Ley 1523 de 2012	Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) para la prevención y la respuesta ante emergencias	UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres)
	Ley 1562 de 2012	Actualiza las normas de seguridad y salud en el trabajo, incluida la prevención de riesgos para los trabajadores y las comunidades.	Ministerio del Trabajo
	Ley 1751 de 2015 (Ley Estatutaria de Salud)	Garantiza el derecho fundamental a la salud y el acceso a los servicios.	Ministerio de Salud
	Proyecto Agroalimentario Sostenible de Colombia	Transforma los sistemas agroalimentarios mediante la tecnología y la resiliencia climática	MADR, CIAT, CIMMYT, AGROSAVIA
	Plan de Gestión de Riesgos del Distrito de Bogotá	Integra la reducción del riesgo de desastres y la respuesta ante emergencias para las comunidades urbanas.	IDIGER (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático)
ESS 10: RIESGO CLIMÁTICO Y DESASTRES RELACIONADOS	Ley 1523 de 2012	Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y establece directrices para la prevención, la preparación y la respuesta ante desastres relacionados con el clima.	UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres)
	Ley 1931 de 2018	Establece la Política Nacional de Cambio Climático y crea el sistema SISCLIMA para adaptación y mitigación.	MinAmbiente

Salvaguarda ambiental y social	Instrumento Legal	Descripción	Fuente o Institución
	Decreto 1076 de 2015	Consolida la normativa ambiental, incluyendo medidas de adaptación climática en el licenciamiento ambiental.	MinAmbiente
	Gestión de Riesgos e	Instrumento de planificación distrital para reducir la vulnerabilidad climática en Bogotá	Secretaría Distrital de Ambiente
	Ley 2169 de 2021	Establece metas de neutralidad de carbono y resiliencia climática	Congreso de Colombia
	Decreto 555 de 2021	Actualiza el POT de Bogotá con instrumentos de planificación climática y ambiental	Alcaldía de Bogotá
	Plan Distrital de Gestión del Riesgo Climático y de Desastres para Bogotá D.C. 2018-2030	Establece medidas de adaptación y mitigación para los riesgos climáticos urbanos (inundaciones, olas de calor).	Secretaría Distrital de Ambiente

Fuente: IDOM, 2025

Análisis de Brechas

A continuación se presenta el análisis de las principales brechas entre el marco normativo y legislativo de Colombia y el marco de políticas ambientales y sociales de Conservación Internacional.

Tabla 5. Brechas entre el marco ambiental y social de Colombia y las salvaguardas de CI

Estándar ambiental y social	Requisitos nacionales y locales	Requisitos de CI-GCF
ESS 1: Evaluación de Impacto Ambiental y Social, Gestión y Monitoreo	La legislación colombiana exige la realización de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para la concesión de licencias, pero los criterios de categorización del riesgo suelen diferir de los estándares multilaterales.	CI clasifica los proyectos en las categorías A, B o C según la magnitud del impacto. Exige la aplicación estricta de la jerarquía de mitigación (evitar, minimizar, mitigar o compensar). Es obligatorio contar con un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para los proyectos de mayor riesgo, y pueden requerirse Evaluaciones Estratégicas (SESA) para las intervenciones programáticas.
ESS 2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad	La legislación nacional protege los hábitats sensibles mediante licencias y áreas protegidas, pero no siempre distingue los “hábitats críticos” ni exige la verificación por parte de terceros.	CI prioriza la “ganancia neta” o la “pérdida neta cero” de los valores de biodiversidad. Por lo general, se prohíben las operaciones en hábitats críticos, a menos que no existan alternativas viables y se demuestre una ganancia neta. Incluye protocolos estrictos contra las especies exóticas invasoras y exige la verificación de los proveedores principales.
ESS 3: Reasentamiento involuntario,	La legislación reconoce la necesidad de prevenir el desplazamiento y se centra en la	Estos estándares abarcan tanto el desplazamiento físico como el económico (pérdida de acceso a los recursos), incluso para quienes carecen de títulos

Estándar ambiental y social	Requisitos nacionales y locales	Requisitos de CI-GCF
desplazamiento físico y económico	compensación para los propietarios formales, pero es menos exhaustiva en lo que respecta a los arrendatarios u ocupantes informales.	legales formales. Se requiere un Marco de Procedimiento o un Plan de Restablecimiento de Medios de Vida (PRMV) negociado de buena fe. La indemnización debe corresponder al costo total de reposición.
ESS 4: Pueblos indígenas	Reconocimiento constitucional y legal de los derechos colectivos, la consulta previa y la protección especial para las comunidades indígenas y afrodescendientes.	Proceso iterativo: CI exige que se mantenga el Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Se debe diseñar conjuntamente un Plan de Pueblos Indígenas (PPI) siempre que se prevean impactos adversos.
ESS 5: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Colombia cuenta con normativas que regulan el uso de recursos, el control de vertidos, las emisiones atmosféricas y la gestión de residuos.	CI prohíbe estrictamente los plaguicidas clasificados como IA, IB o II por la OMS. Los proyectos deben estimar y reducir las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero (GEI). Promueve el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y exige un Plan de Eficiencia en el Uso de Recursos y Prevención de la Contaminación (REPPP) específico.
ESS 6: Patrimonio cultural	Existe una legislación sólida en materia de protección del patrimonio arqueológico y cultural.	Se exige un Plan de Manejo del Patrimonio Cultural (PMPC) tanto para los recursos materiales como para los inmateriales. Se exige un “procedimiento de hallazgos fortuitos” en todas las obras físicas. El patrimonio inmaterial está protegido contra la comercialización sin el CLPI.
ESS 7: Condiciones laborales y de trabajo	Existen leyes laborales detalladas, pero las regulaciones pueden tener una capacidad limitada para verificar el cumplimiento a lo largo de la cadena de suministro en el caso de los proveedores primarios.	CI exige Procedimientos de Gestión Laboral (PGL) por escrito y la debida diligencia de los proveedores primarios en materia de trabajo infantil y trabajo forzoso. Exige medidas de seguridad y salud en el trabajo (SST) y acceso a un mecanismo de reclamaciones para todos los trabajadores.
ESS 8: Salud, seguridad y protección de la comunidad	Normativas nacionales sobre salud pública y prevención de riesgos industriales.	Se enfoca en la prevención de la violencia basada en género (VBG) y la explotación, abuso y acoso sexual (EAAS). Exige un Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias (PPRE) participativo. El uso de personal de seguridad está estrictamente regulado conforme a los principios de derechos humanos.
ESS 9: Inversiones	Los principios SARAS aplican los criterios de	Enfoque basado en el riesgo: se exige un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) obligatorio

Estándar ambiental y social	Requisitos nacionales y locales	Requisitos de CI-GCF
directas del sector privado e intermediarios financieros	“proporcionalidad y relevancia”, reservando a menudo la debida diligencia exhaustiva para créditos de alto valor.	para todas las actividades. Los estándares completos de CI (ESS1–ESS10) se aplican a cualquier subproyecto que genere riesgos específicos, independientemente de su tamaño.
ESS 10: Riesgo climático y de desastres naturales	Aborda el riesgo climático a través del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y de planes de adaptación específicos para cada sector.	Exige el “blindaje climático” para toda la infraestructura física. Los proyectos deben evaluar la sensibilidad ante escenarios climáticos futuros para evitar la maladaptación. Todas las actividades deben alinearse con los objetivos del Acuerdo de París.

Fuente: IDOM, 2025

5 Estándares de salvaguardas aplicables del GCF y de CI: evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales y categorización

Se implementan salvaguardas ambientales y sociales para garantizar que los proyectos no tengan un impacto negativo en las personas o los ecosistemas, sino que, por el contrario, brinden beneficios tangibles a ambos. Para este proyecto, se aplican dos conjuntos distintos de políticas y salvaguardas:

- Las establecidas por el Fondo Verde para el Clima (GCF); y
- Las adoptadas por la Agencia de Proyectos de CI-GCF.

Para obtener financiamiento del GCF, las propuestas deben demostrar que los estándares ambientales y sociales pertinentes se han tomado plenamente en cuenta durante el diseño y se respetarán a lo largo de la implementación. Conservación Internacional (CI), a través de su Agencia CI-GCF, actúa como entidad acreditada del GCF y ha desarrollado un Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) que cumple con todos los requisitos de salvaguardas del GCF. La aplicación de este MGAS a los proyectos garantiza el cumplimiento de los estándares del GCF.

Resumen de los resultados preliminares de la evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales

La revisión inicial del proyecto identificó varios estándares ambientales y sociales (ESS) como aplicables, en función de la naturaleza de las actividades propuestas. Esta evaluación preliminar sirvió como primer paso para evaluar los posibles riesgos e impactos. Los estándares ESS activados son los siguientes:

- ESS 2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad
- ESS 4: Pueblos indígenas
- ESS 6: Patrimonio cultural
- ESS 8: Salud, seguridad y protección de la comunidad

Luego de esta evaluación inicial, se llevó a cabo una segunda evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales durante la etapa del PPF para evaluar los riesgos e impactos específicos que podrían surgir durante la implementación del proyecto. La clasificación del proyecto se mantuvo sin cambios.

Identificación de los estándares de salvaguarda aplicables y los requisitos activados

Las actividades propuestas del proyecto pueden generar ciertos impactos adversos ambientales y sociales. Sin embargo, se espera que estos impactos sean menos graves que los asociados a los proyectos de categoría A, ya que son específicos del sitio y pueden mitigarse eficazmente mediante medidas bien diseñadas. Los esfuerzos de restauración se llevarán a cabo en áreas degradadas o dentro

de zonas protegidas, de manera coherente con los objetivos del área protegida. La probabilidad de desplazamiento económico es mínima, y un marco de procedimiento garantizará que cualquier medida restrictiva se acuerde de manera voluntaria y se desarrolle en consulta con las asociaciones comunitarias. No se prevén impactos negativos para los pueblos indígenas y comunidades locales (PICL). Además, la implementación del Plan de Pueblos Indígenas (PPI) garantizará el respeto al Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) y asegurará que cualquier impacto potencial se identifique y se gestione en estrecha coordinación con las partes interesadas de los PICL.

Tabla 6: Estándares de salvaguarda aplicables y requisitos activados

Estándar ambiental y social	Sí	No	Por determinar	Justificación
ESS 2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad	x			Se activa ante intervenciones en bosques altoandinos y páramos sensibles. Gestiona los riesgos de especies invasoras y mortalidad vegetal mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (EbA) y evaluaciones específicas del sitio. Incluye medidas para prevenir la fragmentación de hábitat y las alteraciones en la dinámica hídrica, asegurando que la instalación de la infraestructura del proyecto siga un enfoque proporcional y ambientalmente responsable.
ESS 3: Reasentamiento involuntario, desplazamiento físico y económico	x			Se activa para gestionar los riesgos de desplazamiento económico derivados de las regulaciones hídricas y la zonificación de conservación. Garantiza que cualquier restricción al acceso a los recursos que afecte a los medios de vida se negocie mediante procesos transparentes y participativos, y se compense a través de medidas de restauración de los medios de vida. Este estándar también aborda la incertidumbre jurídica relativa a la tenencia de la tierra y los límites territoriales para prevenir cuellos de botella operativos o conflictos sociales derivados del acceso a los recursos.
ESS 4: Pueblos indígenas	x			Activado por la presencia de la comunidad indígena muisca en Sesquilé. Garantiza la protección de los territorios ancestrales, los sitios sagrados y el conocimiento tradicional mediante una colaboración culturalmente apropiada, el CLPI y la cocreación e implementación de un Plan de Pueblos Indígenas (PPI), que incluye procesos participativos, una participación culturalmente apropiada y medidas acordadas con la comunidad.

ESS 5: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	x			Gestiona la contaminación por plaguicidas químicos mediante la transición hacia el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y la implementación de medidas estrictas de gestión de residuos para el equipo de AbE, con el fin de prevenir la contaminación del suelo y el agua. Incluye la evaluación de los riesgos de extracción para mantener los caudales ecológicos destinados a los usuarios aguas abajo, como parte de las medidas de mitigación del proyecto.
ESS 6: Patrimonio cultural	x			Protege los valores materiales e inmateriales en el Área 3, incluidos tres sitios sagrados identificados y dos caminos ancestrales. Incluye un Procedimiento de Hallazgos Fortuitos para los descubrimientos arqueológicos durante las excavaciones y salvaguarda el conocimiento tradicional contra la mercantilización. Incluye la implementación del Procedimiento colombiano de Hallazgos Fortuitos, el cual establece: (i) la suspensión inmediata de las actividades en el área del descubrimiento; (ii) la protección y delimitación del sitio; (iii) la notificación a las autoridades culturales competentes; y (iv) la reanudación de las actividades solo tras la autorización de la autoridad pertinente
ESS 7: Condiciones laborales y de trabajo	x			Garantiza condiciones seguras en terrenos de alta montaña, abordando los accidentes laborales y los riesgos biológicos. Gestiona de manera rigurosa los riesgos derivados del uso inadecuado de EPP por parte de los subcontratistas y establece protocolos para la integridad, la ética y la seguridad del personal en áreas críticas, incluida la implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo en todas las actividades del proyecto.
ESS 8: Salud, seguridad y protección de la comunidad	x			Mitiga los riesgos relacionados con el orden público, así como con la violencia basada en género (VBG) y la explotación, abuso y acoso sexual (EAAS), garantizando el acceso a mecanismos de atención de quejas y reclamos (MQR) y vías de apoyo, especialmente para los grupos vulnerables durante la ejecución del proyecto. Incluye la implementación de medidas para la notificación, la respuesta y el seguimiento de incidentes, en coordinación con los MQR y los

				mecanismos institucionales pertinentes, lo que incluye vías definidas de notificación, mecanismos de respuesta y coordinación con los MQR.
ESS 9: Inversiones directas del sector privado e intermediarios financieros	x			Se activa cuando el Componente 2 actúa como mecanismo financiero. Gestiona los riesgos de incentivos perversos (fuga de impacto) a través del Manual de Subvenciones y garantiza que los consultores externos y subcontratistas cumplan con los rigurosos estándares de salvaguarda de CI.
ESS 10: Riesgos climáticos y desastres relacionados	x			Garantiza la resiliencia a largo plazo al prevenir la maladaptación de los equipos de AbE. Analiza los futuros peligros climáticos para evitar la ineficacia de las medidas de restauración y de medios de vida debido a fenómenos meteorológicos extremos o cambios en las precipitaciones.

Fuente: IDOM, 2025

Categorización del proyecto (A/B/C) según el MGAS de CI-GCF

De acuerdo con el informe de evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales, el proyecto ha sido clasificado en la Categoría B y, según el Formulario de Evaluación Preliminar de Salvaguardas, esta categoría requiere tanto una EIAS limitada como un PGAS limitado.

Categoría B: un proyecto propuesto se clasifica como de categoría B si sus impactos potenciales ambientales y sociales adversos sobre las poblaciones humanas o sobre áreas de importancia ambiental o social son menos graves que los de los proyectos de categoría A. Estos impactos son específicos del sitio; pocos o ninguno de ellos son irreversibles; y, en la mayoría de los casos, las medidas de mitigación pueden diseñarse con mayor facilidad que en el caso de los proyectos de categoría A. Se requiere una EIAS completa o limitada, dependiendo del tipo, grado y extensión de los impactos;

6 Recopilación de datos de línea base

6.1 Metodología para la recopilación de datos primarios y secundarios

El estudio de línea base se basó principalmente en información cartográfica oficial proveniente de instituciones nacionales y regionales reconocidas, entre ellas el IGAC, el IDEAM y el SINAP. Estas fuentes sirvieron de base para el análisis espacial, garantizando la precisión y el cumplimiento de los estándares nacionales. En los casos en que los datos oficiales eran incompletos o estaban desactualizados, se consultaron plataformas de acceso abierto como Global Forest Watch, Copernicus y Google Earth Engine como fuentes complementarias para proporcionar imágenes actualizadas y análisis de tendencias.

Para la recopilación de datos primarios, la metodología incluyó visitas in situ para verificar las condiciones del ecosistema y la viabilidad de la restauración. Estas visitas permitieron la observación directa, el muestreo ambiental y la validación de los datos secundarios. Se realizaron entrevistas estructuradas con partes interesadas clave, incluidos líderes comunitarios, autoridades locales y representantes de organizaciones relevantes, con el fin de recabar información cualitativa sobre aspectos sociales, culturales y de género. Además, se llevaron a cabo ejercicios de mapeo participativo con las comunidades locales para identificar sitios de importancia cultural, áreas de uso de recursos y zonas de importancia ecológica.

La integración de datos espaciales oficiales, fuentes secundarias e información de campo garantiza una línea base integral y confiable. Este enfoque combina el análisis geoespacial con las dimensiones socioeconómicas y culturales, aplicando indicadores sensibles al género y centrados en la salud para evaluar la vulnerabilidad y las necesidades de adaptación. Toda la recopilación de datos se realizó de conformidad con los estándares éticos, incluido el Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) para los pueblos indígenas y comunidades locales, y se garantizó la confidencialidad y la sensibilidad cultural a lo largo de todo el proceso.

A continuación se detallan las metodologías utilizadas para recopilar la información en la que se basa este documento.

Metodología y actividades de trabajo de campo: La participación se organizó en bloques según el tipo de parte interesada y el objetivo, destacando las siguientes acciones directas dentro del territorio:

- **Talleres participativos comunitarios:** Se llevaron a cabo en municipios prioritarios con Juntas de Acción Comunal (JAC), asociaciones productivas y ambientales, y grupos específicos (mujeres, jóvenes, comunidades indígenas y personas de la tercera edad).

Asistencia a los talleres desagregada por género:

- Paisaje de intervención 1 (Guandoque): 41 participantes (23 mujeres, 18 hombres).
- Paisaje de intervención 2 (Villapinzón): 18 participantes (6 mujeres, 12 hombres).
- Paisaje de intervención 3 (Tominé): 66 participantes (17 mujeres, 49 hombres).

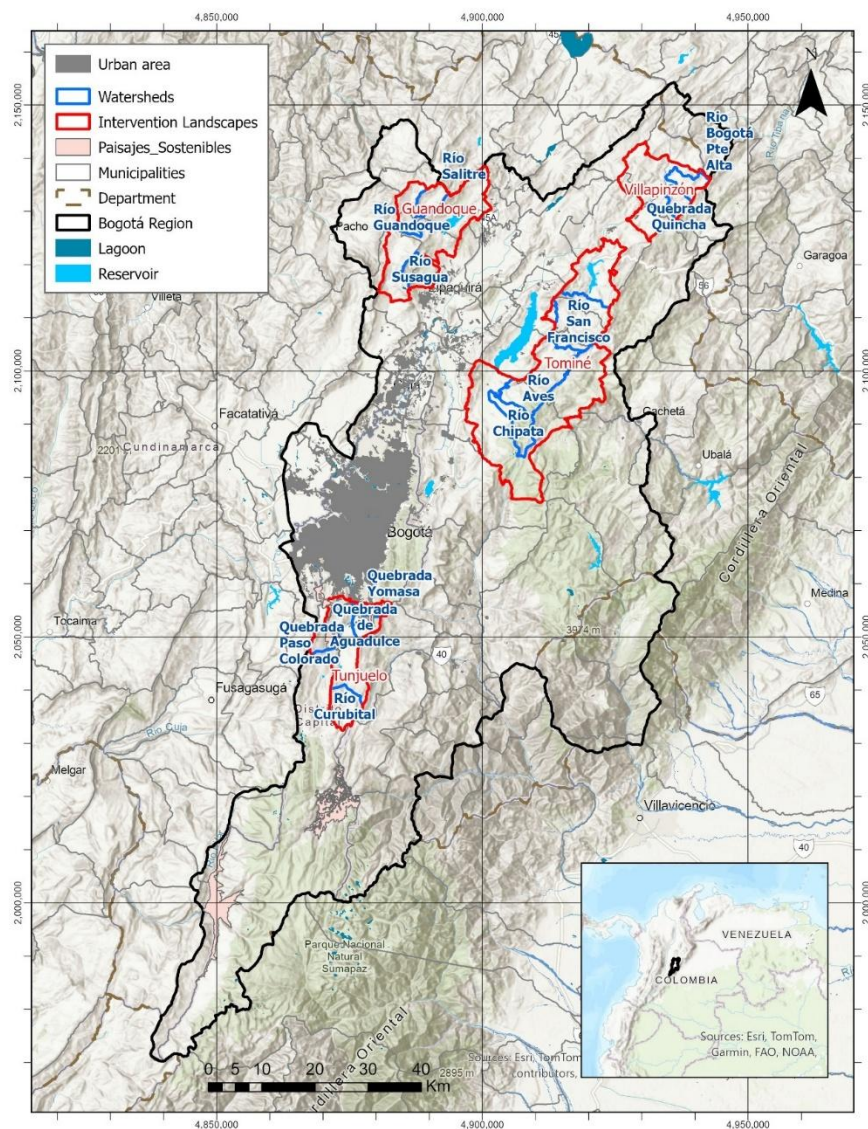
- Paisaje de intervención 3 (Tunjuelo): 66 participantes (17 mujeres, 49 hombres).
- **Cartografía social y diálogos cualitativos:** Durante los talleres, el trabajo se dividió en dos partes: una para la elaboración de mapas sociales y otra para la investigación sobre las percepciones relativas al territorio, los recursos naturales, los medios de vida, el género y la cultura.
- **Encuestas complementarias:** Realizadas a propietarios del predio y partes interesadas clave en grupos específicos (Villapinzón, Tominé y Tunjuelo) para identificar necesidades, brechas y prácticas actuales de adaptación.
 - Paisaje de intervención 2 (Villapinzón): 29 encuestados (13 mujeres, 16 hombres).
 - Paisaje de intervención 3 (Tominé): 48 encuestados (10 mujeres, 38 hombres).

6.1.1 Áreas de estudio

El área de estudio corresponde a tres paisajes de intervención (figura a continuación) que representan las zonas más estratégicas y sensibles dentro de la región de Bogotá. Cada uno combina características ecológicas únicas con desafíos ambientales apremiantes (Conservación Internacional, 2024) (Conservación Internacional Colombia, 2023):

1. Guandoque: Ubicada en las cuencas altas de los ríos Frío y Neusa, esta zona incluye el páramo de Guerrero, fuertemente afectado por el cultivo de papa y la minería de carbón (Conservación Internacional, 2024) (Conservación Internacional Colombia, 2023).
2. Villapinzón: Nacimientos del río Bogotá, dentro del páramo de Guacheneque, que enfrentan problemas de calidad del agua debido a las actividades agrícolas y de curtido (Conservación Internacional, 2024) (Conservación Internacional Colombia, 2023).
3. Tominé Norte: Incluye las cuencas hidrográficas de los ríos Sisga y Siecha, con bosques nubosos y humedales de páramo que contribuyen al abastecimiento de agua de Bogotá (Conservación Internacional, 2024) (Conservación Internacional Colombia, 2023).
4. Tunjuelo: Ubicado en la cuenca alta y media del río Tunjuelo, incluye una zona periurbana de Bogotá D.C., cuatro paisajes sostenibles y páramos en la cuenca hidrográfica del Curubital.

Figura 2. Paisajes de intervención seleccionados en la región de Bogotá



Fuente: IDOM con datos de (IDEAM, 2024)

6.1.2 Línea base de hábitats y ecosistemas

A continuación se presenta un resumen de la información contenida en el Anexo 2 sobre la **Evaluación de la Biodiversidad**. Para obtener más detalles, consulte el documento mencionado.

Los páramos y los bosques altoandinos actúan como “torres de agua” naturales, mientras que los humedales amortiguan las inundaciones y mantienen los ciclos hidrológicos. Sin embargo, la deforestación, la expansión agrícola, la urbanización y el cambio climático agravan la pérdida de ecosistemas, lo que reduce la integridad de los hábitats y compromete la seguridad hídrica y la

biodiversidad, según el marco de la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023c).

El paisaje de la región de Bogotá es un territorio altamente diverso y ecológicamente estratégico que abarca un mosaico de ecosistemas naturales y antropogénicos (*Figura 3*). Su complejidad ecológica se caracteriza por pronunciados gradientes altitudinales, regímenes hidrológicos variados y una interfaz dinámica entre los usos del suelo rurales y urbanos. Esta heterogeneidad sustenta una amplia gama de tipos de ecosistemas, cada uno de los cuales desempeña un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica y la resiliencia climática (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023c):

- **Los páramos**, ubicados a altitudes que suelen superar los 3,000 metros, se encuentran entre los ecosistemas más importantes para la regulación hídrica y la biodiversidad endémica en los Andes del Norte (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023c): (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017) En la región de Bogotá, los complejos de páramo de Sumapaz y Chingaza revisten especial importancia, ya que actúan como torres de agua naturales que abastecen al sistema del embalse de Chingaza y a otros acueductos que abastecen a Bogotá. Estos ecosistemas se caracterizan por un mosaico de frailejones (*Espeletia spp.*), plantas en cojín, turberas y formaciones glaciales, y son altamente sensibles al cambio climático y a las presiones del uso del suelo (IDEAM, 2024)(Morales, et al., 2007) (Armenteras, Gast, & Villareal, 2003).

Los cuatro complejos de páramo analizados presentan patrones distintos en la dinámica de la cobertura del suelo natural y antropogénica entre 2002 y 2018. Las evaluaciones de la cobertura del suelo indican que Cruz Verde–Sumapaz es el complejo de páramo más extenso de la región, con más de 300,000 hectáreas, en el que predomina la vegetación natural y la transformación antropogénica es relativamente limitada. A escala nacional, el 70 % de la superficie transformada registrada en 2018 se concentra en ocho complejos, entre los que se incluye Cruz Verde–Sumapaz. La vegetación natural predomina de manera constante, manteniendo aproximadamente entre el 85 % y el 90 % de la superficie total a lo largo de todos los años, con ligeras fluctuaciones. Dentro de las coberturas naturales, la vegetación herbácea es la categoría más prevalente, mientras que los bosques y los matorrales ocupan proporciones menores. Las coberturas antropogénicas muestran una diversificación gradual: hasta 2009, las áreas sin vegetación representaban casi el 100 % de las áreas transformadas, pero para 2018, los pastizales disminuyeron al 30 %, mientras que los cultivos (31.7 %) y las plantaciones forestales (38.3 %) se convirtieron en componentes significativos. Esta tendencia sugiere una intensificación y diversificación de las prácticas de uso del suelo a lo largo del tiempo, lo que aumenta los riesgos potenciales de fragmentación a pesar de la estabilidad general de la cobertura natural (Google Looker Studio, 2018).

Además, Chingaza y Guacheneque, si bien mantienen una cobertura natural sustancial (más del 90 %), presentan una pequeña proporción de áreas modificadas por el ser humano (sin cobertura vegetal en Chingaza y área de cultivo en Guacheneque). Entre 1984 y 2021, el

páramo de Rabanal (Guacheneque) perdió aproximadamente el 33.8 % de su vegetación nativa, convertida principalmente en vegetación montana (51.5 % del cambio) y tierras agrícolas (32 %), lo que equivale a unos 36.7 km² transformados. La expansión agrícola (+12.5 %) y la presencia de hornos de coque son los principales factores de degradación, junto con las plantaciones de especies exóticas asociadas a las actividades mineras. Entre 2016 y 2021, esta tendencia continuó con una pérdida adicional del 11.5 %, mientras que la vegetación montana creció un 43.9 %, lo que evidencia un reemplazo acelerado de los ecosistemas de páramo. Estos páramos presentan una composición más equilibrada entre pastizales, matorrales y bosques (Google Looker Studio, 2018) (Murad, Pearse, & Huguet, 2024).

- En contraste, el páramo de Guerrero conserva actualmente solo entre el 45 % y el 55 % de su cobertura natural, históricamente dominada por pastizales (48.4 %) y matorrales (31.1 %). Para 2018, los pastizales disminuyeron ligeramente al 47.6 %, mientras que los matorrales aumentaron al 41.5 %, lo que indica variabilidad interna. Los bosques siguen siendo escasos y muestran una tendencia a la baja, y las zonas antropogénicas carecen sistemáticamente de vegetación. Entre 1984 y 2021, el ecosistema sufrió una transformación extensa: se perdió el 30.3 % de la vegetación nativa del páramo (≈ 110.4 km²), reemplazada principalmente por vegetación montana (42 %) y agricultura (31.7 %), con una expansión de las tierras agrícolas de 41.2 km². Aunque no se detectaron hornos de coque, las plantaciones exóticas y la invasión forestal han fragmentado el paisaje. De 2016 a 2021, se produjo una pérdida adicional del 4.7 %, mientras que la vegetación montana aumentó en un 40.6 %, lo que confirma la tendencia de sustitución. Estos cambios reflejan la migración altitudinal de la vegetación y la expansión agrícola hacia altitudes más elevadas, impulsadas por el cambio climático y las actividades humanas. (Google Looker Studio, 2018) (Murad, Pearse, & Huguet, 2024). **Las turberas** se consideran un subtipo o subecosistema dentro del bioma más amplio del páramo. En Colombia consisten en praderas y matorrales anegados ubicados por encima de los 2,800 metros sobre el nivel del mar, en climas muy fríos, húmedos y superhúmedos sobre suelos hidromórficos. Según el MECCM (2005–2009), abarcan 20,283 hectáreas distribuidas en 21 ecosistemas de turberas, de las cuales el 99.64 % corresponde a turberas de páramo y el 0.36 % a turberas andinas. Estos ecosistemas se encuentran en 13 departamentos y están asociados principalmente a paisajes montañosos (99 %), dominados por canales glaciares (61 %), valles pequeños (28 %) y cumbres andinas (8 %). Su desarrollo está condicionado por entornos edafogénicos caracterizados por un drenaje deficiente y temperaturas extremadamente bajas (55 %), la presencia de materiales orgánicos (13 %) y depósitos de ceniza volcánica (9 %). Estas características les confieren una gran capacidad de almacenamiento de agua y carbono, lo que los convierte en ecosistemas estratégicos para la regulación hidrológica y climática. (IDEAM, 2024)
- **Los humedales**, tanto de altura como de tierras bajas, se encuentran dispersos por toda la región y brindan servicios hidrológicos esenciales, entre ellos la mitigación de inundaciones, la recarga de acuíferos y la purificación del agua. Asimismo, sirven como hábitats críticos para aves migratorias, anfibios y flora acuática. Los humedales urbanos, como los del Sistema de Humedales de Bogotá, son particularmente vulnerables a la invasión y la contaminación, pero

siguen siendo vitales para mantener la conectividad ecológica en la matriz urbana (SDA, 2025) (Ramsar, 2022).

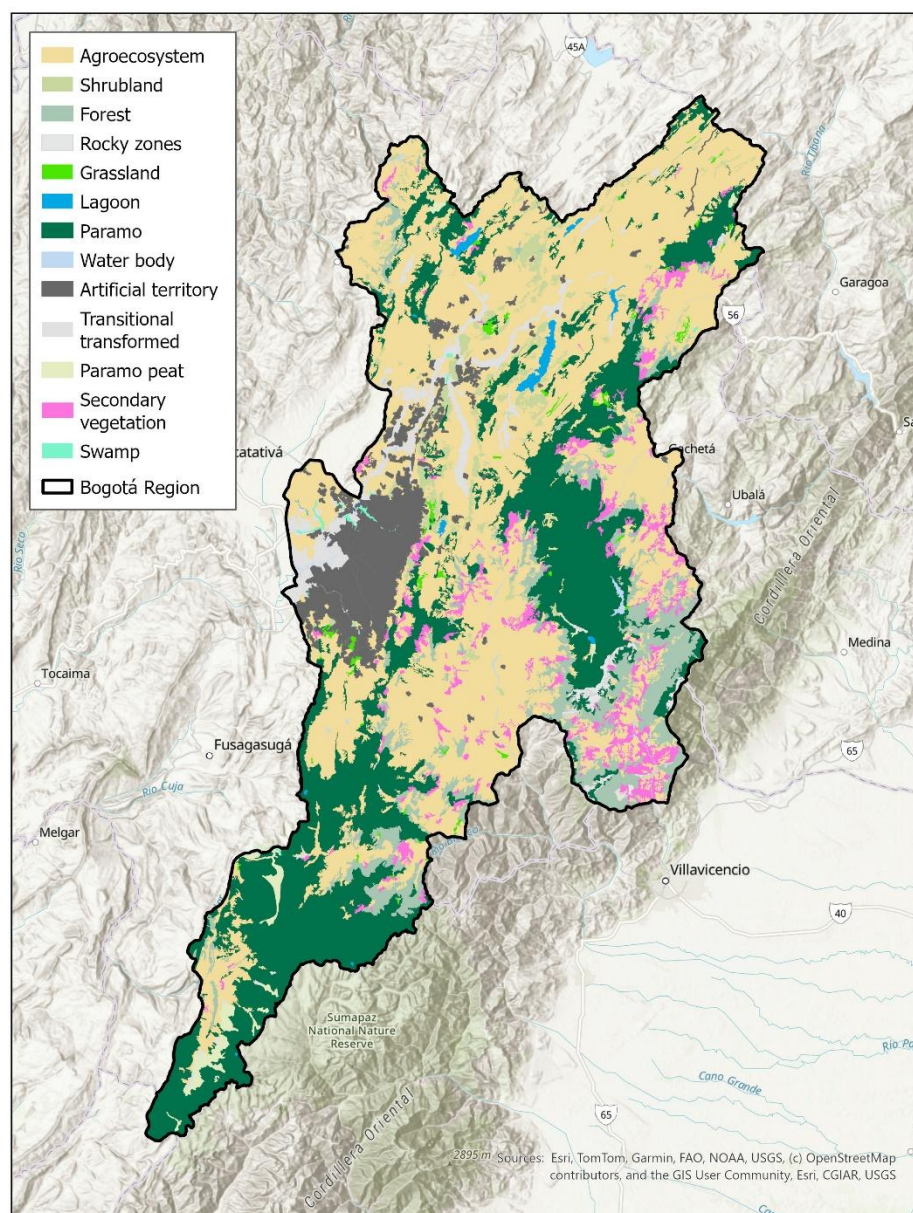
- **Los bosques**, incluidos los bosques nubosos altoandinos y los bosques ribereños de galería, son esenciales para el secuestro de carbono, la estabilización de laderas y la conservación de la biodiversidad. Si bien algunos fragmentos de bosque permanecen relativamente intactos dentro de áreas protegidas, muchos se encuentran fragmentados debido a la expansión agrícola y al desarrollo de infraestructura. Estos bosques sirven como corredores ecológicos para la migración de especies y son clave para mantener la conectividad del paisaje (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) (Instituto Humboldt, 2021b) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023c).
- **Los pastizales y matorrales** dominan las zonas de transición entre las áreas boscosas y las tierras agrícolas. Estos ecosistemas proporcionan hábitat para herbívoros y polinizadores nativos y actúan como barreras contra la erosión del suelo y la propagación de incendios. Sin embargo, se ven cada vez más degradados por el pastoreo excesivo, las especies invasoras y la conversión a monocultivos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023c).
- **Las zonas agrícolas** están muy extendidas, particularmente en los sectores central y sur de la región. Entre ellas se incluyen el cultivo intensivo de papa, la ganadería lechera y el cultivo comercial de flores, que a menudo reemplazan a la vegetación nativa y contribuyen a la fragmentación de hábitat, la compactación del suelo y la escorrentía de agroquímicos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Instituto Humboldt, 2017) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023a) (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2025). A pesar de las presiones ambientales a las que están sometidas, estas áreas también ofrecen oportunidades para implementar prácticas agroecológicas climáticamente resilientes.
- **Las zonas ribereñas**, que siguen el curso de ríos como el Bogotá, el Tunjuelo y el Guatiquía, funcionan como corredores ecológicos y zonas de amortiguación. Albergan una gran biodiversidad y son cruciales para mantener la calidad del agua y regular el transporte de sedimentos. La restauración de la vegetación ribereña es una estrategia clave para reducir el riesgo de inundaciones y mejorar los servicios ecosistémicos (Ramsar, 2022) (Conservation International, 2020).
- **Los mosaicos urbanos y rurales** representan una interfaz dinámica de usos del suelo, que incluye asentamientos, agricultura periurbana y remanentes de áreas naturales. Estas áreas están experimentando una rápida transformación debido a la expansión urbana y al desarrollo de infraestructura. A pesar de su naturaleza fragmentada, ofrecen potencial para intervenciones de infraestructura verde y esfuerzos de restauración basados en la comunidad (SDA, 2023) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Si bien tanto los páramos como las turberas son ecosistemas altoandinos, difieren en estructura y función. Ambos ecosistemas son estratégicos para la regulación hidrológica y climática, pero las

turberas se caracterizan por sus suelos saturados y la formación de turba, mientras que los páramos presentan una mayor diversidad vegetal y una inundación menos permanente.

Cada uno de estos ecosistemas contribuye de manera única a la integridad ecológica y la resiliencia climática del paisaje de la región de Bogotá. Su conservación, restauración y manejo sostenible son fundamentales para alcanzar los objetivos de la evaluación de la biodiversidad y las metas más amplias del proyecto.

Figura 3. Ecosistemas de la región de Bogotá en las áreas de intervención.



Fuente: IDOM, 2025 con datos de (IDEAM, 2024)

Tras esbozar el marco ecológico general, procedemos a analizar los tres paisajes de intervención. Cada área incluye una variedad de tipos de ecosistemas, con desafíos específicos en materia de conservación y uso del suelo.

1. Guandoque: Este paisaje de intervención se caracteriza por un mosaico de agroecosistemas y páramo, con parches de matorral y un cuerpo de agua artificial. El ecosistema predominante es el agroecosistema, lo que refleja un uso agrícola intensivo intercalado con fragmentos forestales remanentes. Estos remanentes desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de la biodiversidad y la regulación hidrológica. Entre los principales desafíos se encuentran la expansión agrícola y el pastoreo de ganado, que contribuyen a la degradación del hábitat y a la erosión del suelo.

2. Villapinzón: Situado en la interfaz entre los paisajes urbanos y rurales, este paisaje de intervención presenta un predominio de agroecosistemas, complementados por áreas de páramo y matorrales. Existen parches de pastizales y turberas, aunque son menos extensos. El paisaje refleja una fuerte influencia humana, con ecosistemas naturales confinados a parches fragmentados que proporcionan una conectividad ecológica esencial.

3. Tominé: Este paisaje de intervención está dominado por páramos y agroecosistemas, los cuales forman el núcleo del ecosistema de Chingaza, lo que sustenta una alta biodiversidad y servicios de regulación hídrica. En las zonas de transición se encuentran matorrales y bosques fragmentados; además, hay un cuerpo de agua artificial y una zona rocosa en el norte del área. Esta zona es fundamental para la conservación y la protección de la cuenca hidrográfica.

4. Tunjuelo: Este paisaje de intervención está dominado por agroecosistemas. En la parte sur aún persisten algunos páramos, y en el norte se encuentra una zona periurbana de Bogotá D.C. Esta zona incluye cuatro Paisajes Sostenibles (una estrategia de planificación ambiental y de uso del suelo que integra la conservación ecológica con la producción agrícola). Impulsadas por entidades como la Secretaría Distrital de Ambiente, estas áreas buscan proteger la biodiversidad y los recursos hídricos al tiempo que respaldan las tradiciones rurales.

6.1.3 Análisis de la conectividad ecológica y la fragmentación

Los ecosistemas que rodean a Bogotá D.C., en particular los páramos, los bosques altoandinos y los humedales, se ven cada vez más afectados por la fragmentación y la pérdida de conectividad ecológica. El paisaje se ha visto moldeado por la rápida expansión urbana, el desarrollo agrícola y la construcción de infraestructura, como las carreteras, lo cual, en conjunto, ha creado un mosaico de fragmentos de hábitat aislados. Esta fragmentación interrumpe procesos ecológicos clave como la dispersión de especies, el flujo genético, la polinización y la dispersión de semillas, todos ellos esenciales para mantener la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017). En este contexto, los bosques altoandinos, aunque ricos en flora, enfrentan un grave aislamiento que limita la conectividad y la regeneración. Los nodos estratégicos de conservación, como las reservas privadas y las áreas protegidas, requieren integración mediante la restauración a escala paisajística y el diseño de corredores. Si bien los gradientes altitudinales ofrecen posibles vías de conectividad, las

presiones antropogénicas y una matriz dominada por pastizales y plantaciones exóticas siguen siendo barreras importantes. Por lo tanto, la implementación de corredores ecológicos y la planificación integrada de la restauración son esenciales para garantizar la estabilidad y la funcionalidad ecosistémica a largo plazo (Instituto Humboldt, 2017e).

Existen corredores destacados que atraviesan zonas como Tausa, Cogua, Sesquilé, Guatavita, Gachancipá y La Calera, uniendo fragmentos de bosque altoandino y páramo. Las zonas ribereñas a lo largo de ríos y lagos también sirven como conectores naturales, y las colinas orientales de Bogotá continúan funcionando como amortiguadores ecológicos y puntos de enlace para la biodiversidad (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017).

Estos corredores remanentes son cruciales para la supervivencia de muchas especies y para la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático y las perturbaciones humanas. Sin embargo, su eficacia se ve limitada por la fragmentación circundante y la escasa representación de estos ecosistemas dentro de las áreas protegidas. Muchos de los páramos y bosques altoandinos de la región están clasificados como en peligro crítico o en peligro, y su aislamiento aumenta el riesgo de extinciones locales y reduce la diversidad genética (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017) (IDEAM, 2022b) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2025c).

Para hacer frente a estos desafíos, es esencial dar prioridad a los esfuerzos de restauración que mejoren la conectividad. Esto incluye la rehabilitación de áreas degradadas, especialmente a lo largo de corredores ribereños y en los límites de las zonas urbanas, así como la implementación de infraestructura verde que permita los caudales ecológicos dentro de la ciudad. Fortalecer la protección de los corredores existentes y promover prácticas sostenibles de uso del suelo en las zonas de amortiguamiento también puede ayudar a reducir la presión sobre los ecosistemas naturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2025c).

En resumen, si bien la fragmentación es una grave preocupación en la región de Bogotá, aún existen oportunidades para restaurar y mantener la conectividad ecológica. Hacerlo no solo apoyará la biodiversidad, sino que también garantizará la prestación continua de servicios ecosistémicos vitales, tales como la regulación hídrica, la estabilización del suelo y la resiliencia climática, particularmente importantes en los entornos altoandinos que rodean la ciudad (Instituto Humboldt, 2023).

La siguiente figura ilustra los posibles corredores ecológicos identificados para la conectividad dentro de cada zona de intervención:

1. Guandoque: Guandoque presenta una conectividad moderada, con parches de bosque natural que actúan como puntos de enlace entre las áreas centrales. Sin embargo, la expansión agrícola ha generado una fragmentación significativa, lo que reduce la continuidad del hábitat. La presencia de conectores es limitada, lo que dificulta el movimiento de las especies. Las iniciativas de restauración deben priorizar los corredores ribereños para mejorar la conectividad.

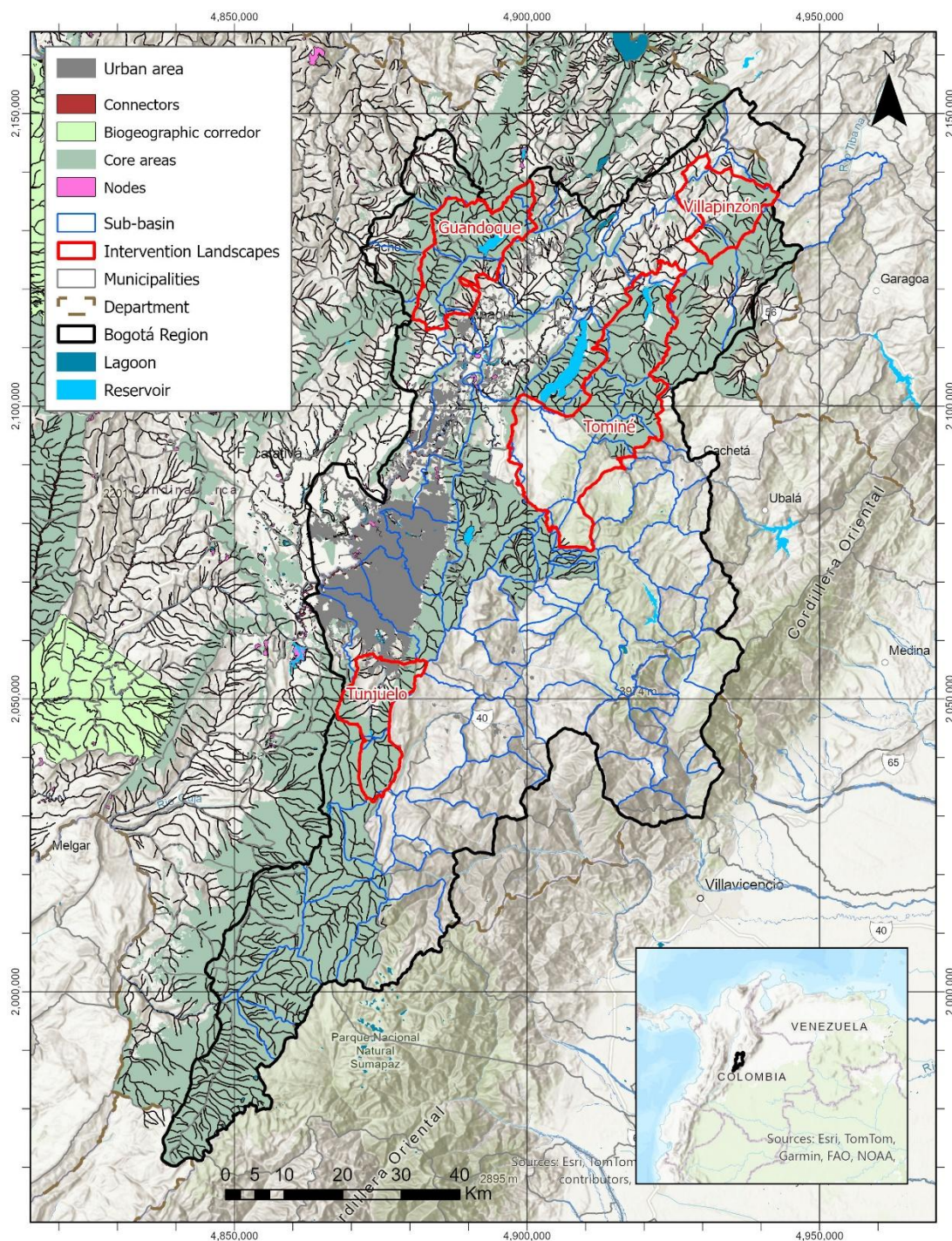
2. Villapinzón: Esta zona presenta una alta fragmentación debido a los extensos agroecosistemas y a los territorios artificiales. Los hábitats centrales son pequeños y están aislados, con corredores estructurales mínimos. La conectividad depende de estrechas franjas ribereñas, que son vulnerables a la degradación.

La reforestación estratégica y las zonas de amortiguación son esenciales para restaurar el caudal ecológico.

3. Tominé: Chingaza es una de las áreas más conectadas, dominada por grandes bosques naturales continuos que forman un sólido corredor ecológico. La fragmentación es mínima y la integridad ecológica sigue siendo alta. Esta zona sirve como reservorio de biodiversidad y fuente fundamental de servicios ecosistémicos, en particular la regulación hídrica.

4. Tunjuelo: dado que es la zona más degradada de los cuatro paisajes de intervención, resulta muy valioso que los cuatro paisajes sostenibles puedan fortalecerse y promover la conectividad ecológica.

Figura 4. Conectividad ecológica en la región de Bogotá.



Fuente: IDOM con datos de (CAR, 2025) (SiB Colombia, 2025b) (IDEAM, 2025) (Parques Nacionales Naturales, 2020-2023)

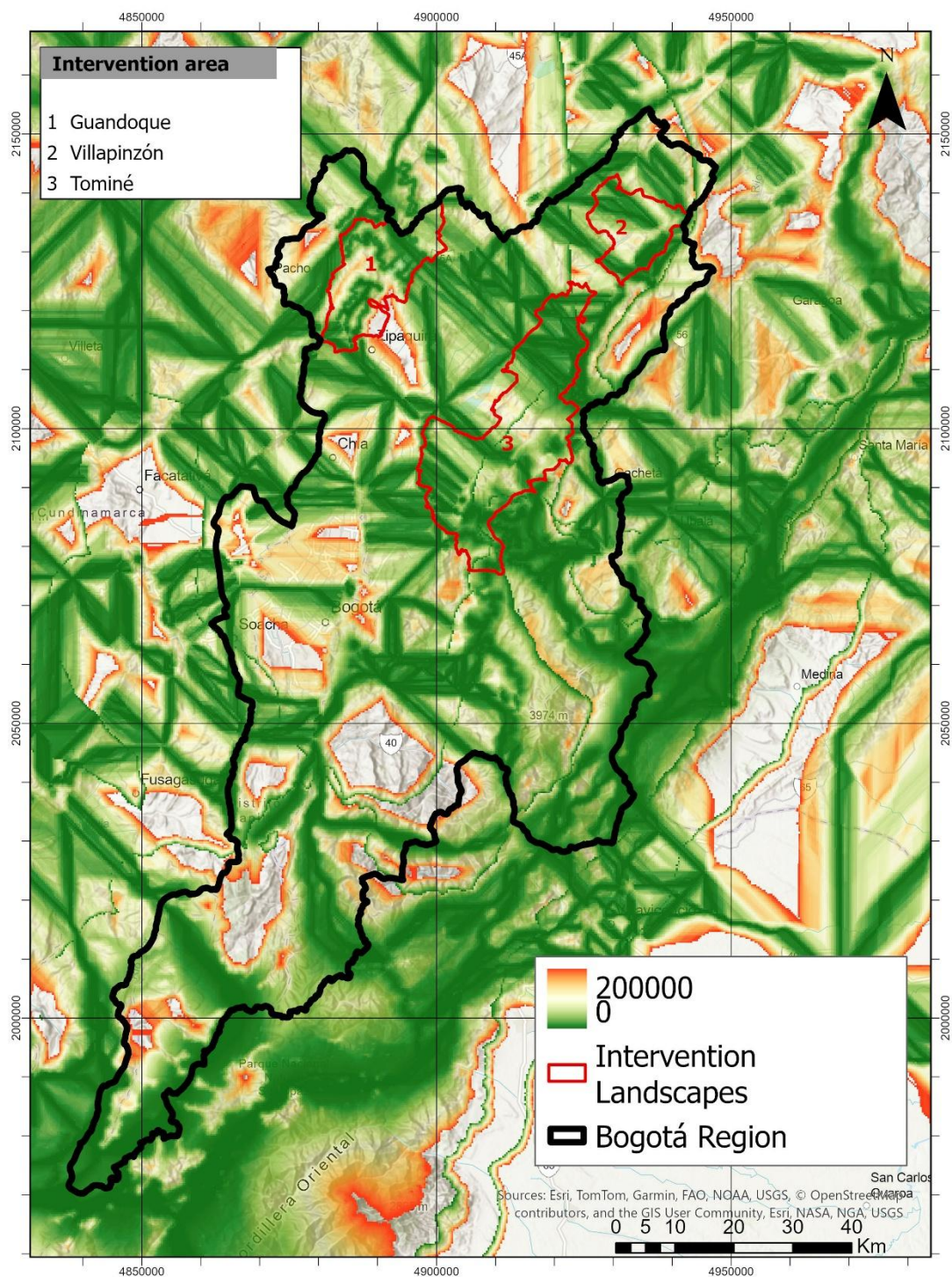
El Instituto Humboldt (IAVH) ha llevado a cabo un análisis integral de conectividad en toda Colombia, utilizando modelación espacial avanzada y datos ráster para identificar áreas prioritarias para corredores ecológicos. Este análisis prioriza áreas naturales complementarias con dos objetivos principales: (1) maximizar la protección de las especies y reducir el riesgo de extinción, y (2) mejorar la conectividad entre las áreas protegidas existentes (Instituto Humboldt, 2025).

A partir de esta evaluación, se han extraído y adaptado los datos relevantes para la región de Bogotá, centrándose en los paisajes de intervención (figura a continuación). La capa ráster representa el potencial de conectividad en toda la región de Bogotá, con un gradiente que va del verde (0, potencial más bajo) al rojo (200,000, potencial más alto). Las áreas en verde indican una baja idoneidad para corredores ecológicos, mientras que las zonas naranja y rojas resaltan las regiones con mayor potencial de conectividad. Dentro de este marco, se han analizado cuatro paisajes de intervención:

1. Guandoque: esta zona conecta los ecosistemas de páramo y bosque altoandino, esenciales para la regulación hídrica y la conservación de especies endémicas.
2. Villapinzón: ubicada al noreste, desempeña un papel clave en la conexión de fragmentos naturales y en la reducción de la presión sobre los corredores hacia el páramo de Guerrero.
3. Tominé: en la zona centro-norte, rodeando el Parque Nacional Chingaza, es vital para mantener la integridad del páramo y la biodiversidad.
4. Tunjuelo: dado que esta zona es la puerta de entrada al páramo de Sumapaz, es crucial reducir el impacto de otras actividades en las áreas circundantes a fin de mantener la integridad y la biodiversidad del páramo.

Los paisajes de intervención representan zonas estratégicas para mejorar la conectividad ecológica. Guandoque y Villapinzón están ubicados estratégicamente dentro de una red de corredores que puede vincular sólidamente los ecosistemas de páramo y los bosques altoandinos. Contienen segmentos de corredor sólidos, aunque algunas brechas localizadas podrían obstaculizar la conectividad continua. Tominé funciona como un núcleo potencial de conectividad. Tunjuelo, al sur de Bogotá DC, sirve como punto de entrada al páramo de Sumapaz. En conjunto, estas áreas podrían formar una red prioritaria destinada a restaurar la continuidad del hábitat y fortalecer la resiliencia del corredor del páramo.

Figura 5. Red de corredores potenciales identificados para conectar áreas protegidas dentro de las zonas de intervención.



Fuente: IDOM con datos de (Instituto Humboldt, 2025)

La estructura ecológica de la región de Bogotá se sustenta en una compleja red de áreas protegidas y de conservación que garantizan la continuidad de los procesos ecosistémicos en todo el paisaje. Entre las áreas clave se encuentran los Parques Nacionales Naturales de Chingaza y Sumapaz, así como las áreas protegidas regionales y municipales bajo la jurisdicción de la CAR. Junto con los corredores de restauración y las zonas de amortiguación ribereñas, estos ecosistemas mantienen la conectividad ecológica, salvaguardan la biodiversidad y contribuyen a la regulación climática a escala regional (Instituto Humboldt, 2019a).

La Estructura Ecológica Principal (EEP) funciona como la columna vertebral ambiental de la ciudad, integrando ecosistemas centrales que proporcionan bienes y servicios esenciales, tales como el abastecimiento de agua, la regulación climática y la conservación de la biodiversidad. Según la Secretaría Ambiental del Distrito y el Plan de Ordenamiento Territorial, la EEP abarca ecosistemas críticos de alta montaña como los páramos de Sumapaz, Cruz Verde y Guerrero, que sirven como fuentes estratégicas de agua para el área metropolitana (Instituto Humboldt, 2019a)

Las colinas orientales albergan bosques altoandinos y subpáramos que moderan el clima y mejoran la calidad del aire, mientras que los humedales urbanos —15 de los cuales están designados en virtud de la Convención de Ramsar, entre ellos Tibabuyes, Jaboque, La Conejera, Torca-Guaymaral y Santa María del Lago— desempeñan un papel crucial en la regulación hídrica y proporcionan hábitat para las aves migratorias (IDEAM, 2019).

6.1.4 Hábitats críticos

Los hábitats críticos son áreas de gran importancia ecológica que proporcionan las condiciones esenciales para la supervivencia de especies y ecosistemas. Estos hábitats suelen ser reconocidos en marcos internacionales debido a sus valores únicos de biodiversidad y a su papel en el mantenimiento de los procesos ecológicos. Se les da prioridad para la conservación debido a su vulnerabilidad e insustituibilidad.

Áreas protegidas

La región de Bogotá cuenta con una importante red de áreas naturales protegidas distribuidas entre las siete áreas de intervención, cada una de las cuales desempeña un papel crucial en la conectividad ecológica de la región y en los esfuerzos de conservación. Según el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), la superficie total protegida en todos los paisajes de intervención asciende a 64,036 hectáreas. La cobertura incluye diferentes categorías de protección, cada una con su propio enfoque de conservación y régimen de manejo (IDEAM, 2025).

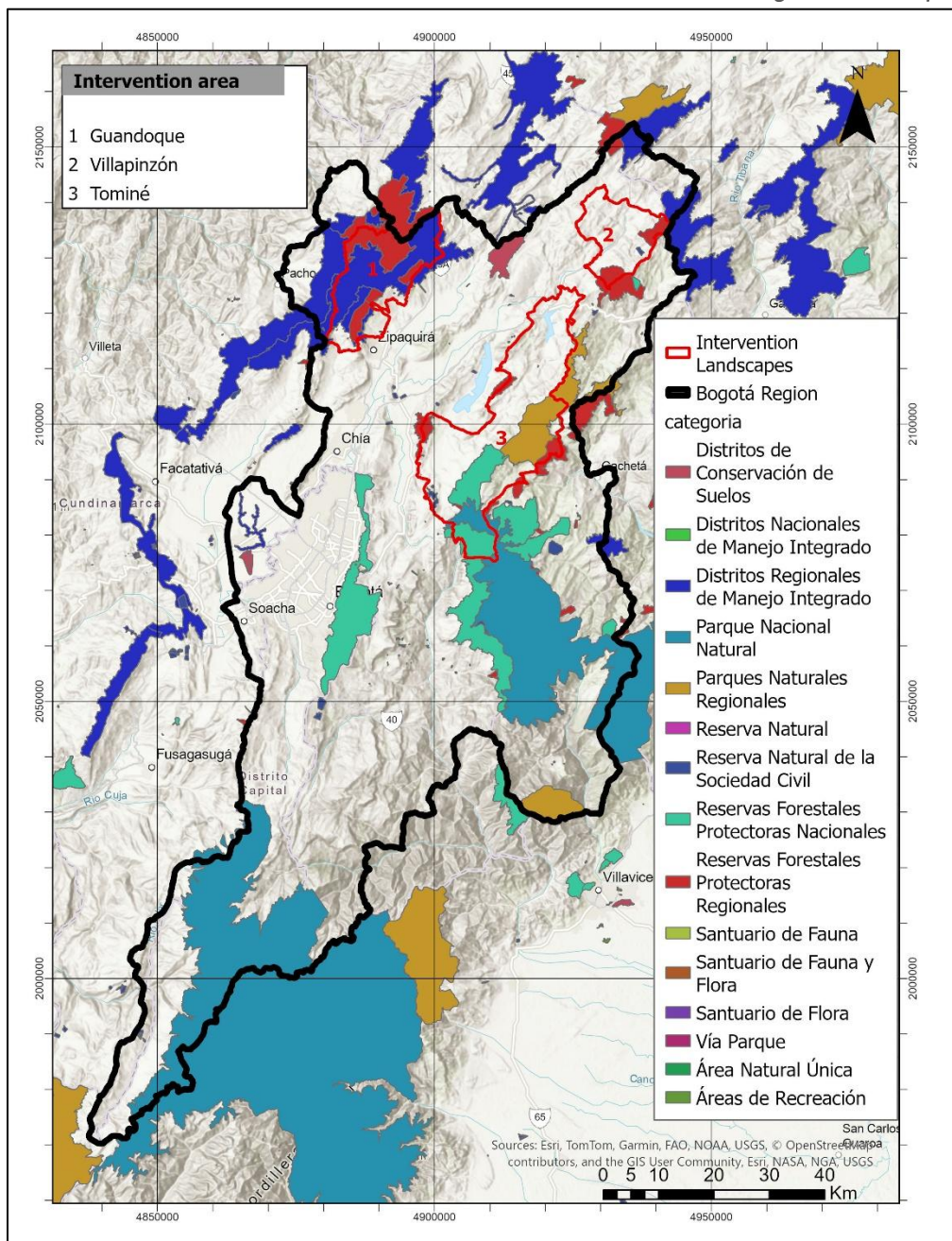
Los Distritos de Manejo Integrado son más frecuentes en Guandoque (13,332 hectáreas), mientras que en Villapinzón (1,446 hectáreas) se incluyen áreas protegidas de diversas categorías, tales como las Reservas de la Sociedad Civil y los Bosques de Protección. La designación formal de las áreas protegidas combina estrategias de preservación estrictas (como las que se observan en los Parques Nacionales y las Reservas Forestales Protectoras) con estrategias de manejo colaborativo y multifuncional (como las Reservas de la Sociedad Civil y los Parques Regionales). Esto se alinea con las prioridades nacionales de conservación y respalda los objetivos de biodiversidad, regulación hídrica y adaptación climática en la región de Bogotá (Clerici, 2023).

Tabla 7. Áreas del RUNAP en los paisajes de intervención (hectáreas)

Categoría de Protección	1 Guandoque	2 Villapinzón	3 Tominé	4 Tunjuelo
Distritos Regionales de Manejo Integrado	13,332	6		-
Parque Nacional Natural			894	-
Parques Naturales Regionales			8,474	-
Reserva Natural de la Sociedad Civil	71	97	280	-
Reservas Forestales Protectoras Nacionales			5,017	-
Reservas Forestales Protectoras Regionales	5,999	1,343	3,208	-
Total	19,403	1,446	17,873	-

Fuente: IDOM con datos de PNN

Figura 6. Áreas protegidas



Fuente: IDOM con datos de RUNAP

Áreas protegidas internacionales

Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA)

Las Áreas Clave para la Biodiversidad son sitios de importancia mundial para la persistencia de la biodiversidad, identificados en función de criterios tales como la vulnerabilidad de las especies, su insustituibilidad y la integridad ecológica. Estas áreas suelen albergar especies amenazadas, ecosistemas únicos o procesos ecológicos críticos.

A continuación se presenta un resumen de las KBA que se superponen con las zonas de intervención del proyecto:

- **Gravilleras del Valle del Río Siecha** – Se superpone con una parte de la Zona de Intervención 3.
- **Parque Nacional Natural de Chingaza y alrededores** – Se superpone con una pequeña sección en la parte sur de la Zona de Intervención 3 y aproximadamente la mitad oriental de la Zona de Intervención 5.

Sitios de la Alianza para la Extinción Cero (AZE)

Lugares en los que la supervivencia de una o más especies altamente amenazadas depende por completo de ese sitio. Dos sitios AZE se superponen con los paisajes de intervención del proyecto:

- **Parque Nacional Natural de Chingaza y alrededores** – Se superpone con una pequeña sección en la parte sur de la Zona de Intervención 3.

Tabla 8. Descripción del KBA: Gravilleras del Valle del Río Siecha (14403)

Elemento	Descripción
Información general	Año de la última evaluación: 2015 Nombre del sitio nacional: Gravilleras del Valle del Río Siecha Coordenadas centrales: Latitud: 4.8943, Longitud: -73,8767 Sistema: agua dulce, terrestre Elevación (m): 2590 a 2650 Área del KBA (km2): 19.78574
Descripción del Sitio	El Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) se encuentra en la parte sur del municipio de Guasca y en la parte norte de Guatavita, a aproximadamente 30 km de Bogotá por carretera pavimentada. Abarca el valle aluvial del río Siecha, desde la capilla de Siecha en el sur hasta el embalse de Tominé en el norte. Los límites incluyen varias canteras de grava adyacentes al río Siecha, el cual sirve como elemento de conexión entre ellas, siendo el embalse el eje central del AICA. El valle del río Siecha se asienta sobre uno de los mayores depósitos de grava de la sabana de Bogotá. En la sección norte, los terrenos son propiedad de la Empresa de Energía de Bogotá, una entidad pública que administra el embalse de Tominé. En las secciones central y sur, los terrenos son en su mayoría propiedad privada de empresas mineras como Agregados de la Sabana Ltda., que opera canteras de grava activas en la zona central. También hay pequeñas granjas y asentamientos rurales dispersos. Los hábitats incluyen humedales artificiales, riberas de embalses, llanuras semiáridas y bosques riparios. Las canteras de grava presentan grandes cuerpos de agua con vegetación acuática a lo

Elemento	Descripción	
	largo de sus orillas, principalmente especies flotantes como el jacinto de agua (<i>Eichhornia crassipes</i>) y algunas especies con raíces, como los juncos y el barbasco. Adyacentes a las canteras de grava del embalse de Tominé se encuentran llanuras semiáridas con mosaicos de suelo desnudo y pastos nativos dispersos, así como matorrales espinosos de retama. A lo largo de las riberas del río Siecha, hay un bosque de galería de alisos. El borde sur del embalse de Tominé se caracteriza por niveles de agua fluctuantes y vegetación típica de las zonas anegadas, como el helecho de agua, las plantas paraguas, el jacinto de agua y algunas especies con raíces, como los juncos. El embalse de Tominé y el río Siecha se gestionan para la generación de energía hidroeléctrica para las áreas circundantes. Además, los residentes locales utilizan la tierra para actividades de subsistencia, como la agricultura y la ganadería. En la zona de Tominé, el aeromodelismo, la pesca y el motocross son prácticas comunes, lo que provoca la degradación del hábitat en las llanuras semiáridas.	
Fundamentos para su calificación como KBA	Este sitio cumple los requisitos para ser considerado un Área Clave para la Biodiversidad de importancia internacional, ya que satisface los umbrales de al menos un criterio descrito en el Estándar Global para la Identificación de KBA. Fue identificado como KBA en el Perfil de Ecosistema del CEPF para el Punto Crítico de los Andes Tropicales (2015). La taxonomía, la nomenclatura y el estado de amenaza siguen la Lista Roja de la UICN de 2013.	
Biodiversidad adicional	En las canteras de grava del valle del río Siecha se han registrado hasta la fecha 64 especies de aves. Esta comunidad se caracteriza principalmente por la presencia de aves acuáticas asociadas a los humedales de la meseta cundiboyacense, tales como <i>Oxyura jamaicensis</i> y <i>Gallinula melanops</i> . Debido a la presencia de pequeños remanentes de pastos nativos típicos de zonas secas, se han encontrado especies amenazadas a nivel nacional como <i>Eremophila alpestris</i> y <i>Muscisaxicola maculirostris</i> (Renjifo et al. 2002), aunque esta última no se ha registrado en los últimos años (datos de ABO).	 Fuente de la imagen: Gallineta de flancos manchados (<i>Porphyrio melanops</i>) - BirdLife Biodiversity, 2025
Biodiversidad no aviar	No se han realizado estudios en la zona para evaluar otra fauna y flora endémicas o amenazadas.	

Fuente: IDOM con datos de Áreas Clave para la Biodiversidad, 2025

Tabla 9. Descripción de KBA y AZE: Parque Nacional Natural de Chingaza y alrededores

Elemento	Descripción	
Información general	Año de la última evaluación: 2023 Nombre del sitio nacional: Parque Nacional Natural Chingaza y alrededores Coordenadas centrales: Latitud: 4.3432, Longitud: -73,4479 Sistema: terrestre, agua dulce Elevación (m): 800 a 4020 Área del KBA (km2): 774,08226 Cobertura de área protegida (%): 99.72	
Descripción del Sitio	El	El Parque Nacional Natural de Chingaza se encuentra al este de la ciudad de Bogotá, bajo la jurisdicción de diez municipios de los departamentos de Cundinamarca y Meta. En su mayor parte, se trata de una zona altoandina con una enorme riqueza de recursos hídricos. Además de abastecer de agua a las ciudades de Bogotá y Villavicencio, los arroyos y

Elemento	Descripción
	riachuelos que nacen allí alimentan las cuencas de los ríos Magdalena y Orinoco. Dentro del parque se pueden distinguir cuatro biomas diferentes debido a las diferencias en su fisiografía, altitud sobre el nivel del mar y clima: bosques higrófitos con piso térmico frío, bosques higrófitos con piso templado, subpáramo y páramo (Castaño-Urbe y Cano 1998). Actualmente, alrededor del 91 % de su superficie está cubierta por ecosistemas naturales (Rodríguez-N. et al. 2004). La UAESPNN está a cargo de la administración del parque; sin embargo, otras entidades, como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Fundación ProAves, la Universidad de los Andes, la Asociación Bogotana de Ornitología y la Fundación Natura, entre otras, han llevado a cabo investigaciones e iniciativas de conservación durante los últimos 20 años. Adyacente al parque se encuentra la Reserva Biológica de Carpanta, un lugar que sirvió durante más de 10 años como centro de investigación de la fauna y la flora de los ecosistemas altoandinos y que fue administrado por la Fundación Natura.
Fundamentos para su calificación como KBA	Esta zona es importante para la conservación de 19 especies que cumplieron con algunos criterios de KBA. Cinco anfibios cumplieron con los criterios A1b, A1e y B2; cinco especies de aves cumplieron únicamente con el criterio B2, y nueve plantas cumplieron con los criterios A1a, A1b, B1 y B2.
Biodiversidad adicional	Hasta la fecha, se han registrado 531 especies de aves: Seis especies presentes en el parque son endémicas de Colombia, 14 son cuasiendémicas, una (<i>Vultur gryphus</i>) se encuentra en peligro crítico, seis en peligro, cuatro vulnerables, tres casi amenazadas y 37 migratorias (34 boreales, 3 australes) Fuente de la imagen: Cóndor Andino- <i>Vultur gryphus</i>. BirdLife Biodiversity, 2025 
Biodiversidad no aviar	Otros grupos registrados en la KBA incluyen el registro de <i>Tremarctos ornatus</i> (VU), <i>Tapirus pinchaque</i> (EN) y <i>Odocoileus virginianus</i> (Castaño-Urbe y Cano 1998); <i>Atelopus lozanoi</i> (CR) y <i>Atelopus muisca</i> (CR) (Rueda-Almonacid et al. 2004); <i>Espeletia uribei</i> (E. Calderón et al., in litt.).

Fuente: IDOM con datos de Áreas Clave para la Biodiversidad, 2025

Especies endémicas y amenazadas

En Bogotá D.C. se han registrado un total de 4,712 especies, lo que representa aproximadamente el 5.9 % de las especies observadas en Colombia. De ellas, 299 especies son endémicas, lo que significa que son exclusivas de esta región y no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Además, una proporción significativa de las especies registradas se encuentra bajo alguna categoría de amenaza, según criterios nacionales e internacionales, lo que resalta la importancia de su conservación (SiB Colombia, 2025a) (SiB Colombia, 2025b).

Especies endémicas

Entre las especies endémicas de Bogotá D.C., 239 son plantas y 41 son animales, muchos de los cuales son exclusivos de los ecosistemas altoandinos. Estos ecosistemas desempeñan un papel crucial en la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono y la resiliencia climática (SiB Colombia, 2025a). Entre las plantas endémicas más destacadas se encuentran la betónica de Bogotá (*Stachys bogotensis*), que es común en áreas abiertas y sirve de sustento a los polinizadores; y el árbol autógrafo (*Clusia alata*) y el higo de Tequendama (*Ficus tequendamae*), que son importantes para la retención de agua y la estabilización del suelo (SDA, 2022).

En cuanto a la fauna, especies como la gallineta de flancos manchados (*Porphyriops melanops bogotensis*), que habita en los humedales y es endémica de la sabana de Bogotá, son vitales para el equilibrio de los ecosistemas acuáticos y actualmente se encuentran en peligro de extinción debido a la pérdida de hábitat (Instituto Humboldt, 2021b).

Los humedales de Bogotá, que abarcan más de 900 hectáreas repartidas en 17 áreas protegidas, albergan cientos de especies y actúan como esponjas naturales, absorbiendo el agua de lluvia y previniendo las inundaciones. Estos ecosistemas albergan especies como el colibrí paramuno (*Eriocnemis vestita*) que contribuye a la dispersión de semillas y a la polinización (SDA, 2025), y la rana ladrona de Bogotá (*Pristimantis bogotensis*), que es un indicador de la calidad del agua y la salud del ecosistema (SDA, 2022).

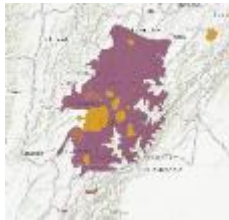
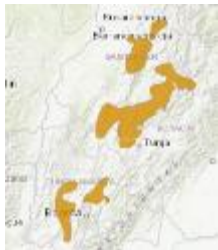
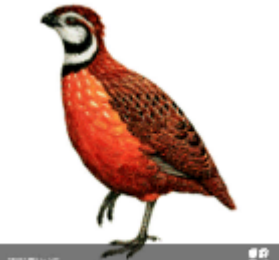
Las zonas con mayor número de especies endémicas se encuentran en Guandoque (1). Tominé (3) también presenta un número significativo de especies endémicas, mientras que Villapinzón (2) presenta un endemismo que podría indicar una menor prioridad para la conservación de la biodiversidad, aunque estas áreas pueden ser importantes para la conectividad ecológica.

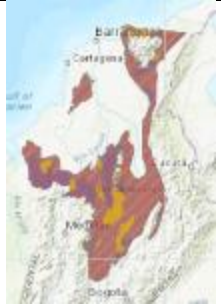
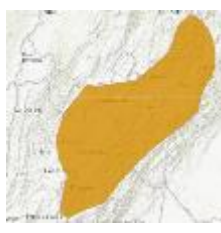
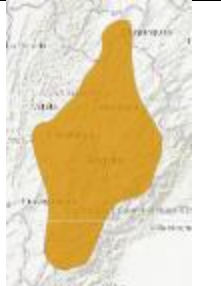
Especies endémicas (de rango restringido) según los estándares internacionales

De conformidad con los Estándares Ambientales y Sociales de la Corporación Financiera Internacional (IFC), las especies consideradas endémicas o de distribución geográfica restringida son aquellas con una extensión de presencia (EOO) limitada. A los efectos de este proyecto, y en consonancia con la práctica internacional para vertebrados terrestres y plantas, las especies con una EOO inferior a 50,000 km² se consideran de distribución restringida.

Con base en una revisión de las Listas Rojas del país y de la base de datos de la Lista Roja de la UICN, las siguientes especies cumplen con la definición anterior y pueden encontrarse dentro de las áreas de intervención identificadas. La lista tiene por objeto servir de base para los estudios de línea base y la evaluación de impacto posteriores.

Tabla 10. Especies endémicas según los estándares internacionales.

Nombre científico	Nombre común	Estado / Características de distribución	Rango de distribución / UICN	Imagen de la especie
<i>Rallus semiplumbeus</i>	Tingua bogotana	VU 6–10 ubicaciones conocidas Área de ocupación (AOO) estimada: 400–504 km ² Extensión de presencia (EOO): 13,200 km ²		
<i>Coeligena prunellei</i>	Inca Negro	VU No se conocen ubicaciones Área de ocupación (AOO) estimada: 11,000 km ² Extensión de presencia (EOO): 28,700 km ²		
<i>Odontophorus strophium</i>	Perdiz santandereana	VU No se conocen ubicaciones Área de ocupación (AOO) estimada: X km ² Extensión de presencia (EOO): 17,400 km ²		

Nombre científico	Nombre común	Estado / Características de distribución	Rango de distribución / UICN	Imagen de la especie
<i>Crax alberti</i>	Paujil de pico azul	CR 11–50 ubicaciones conocidas Área de ocupación (AOO) estimada: X km ² Extensión de presencia (EOO): 123,000 km ²		
<i>Mesamphigriion demarmelsi</i>	Caballitos del diablo	EN 3–5 ubicaciones conocidas Área de ocupación (AOO) estimada: X km ² Extensión de presencia (EOO): 4,300 km ²		
<i>Anadia bogotensis</i>	Lagartija de Bogotá	NT No se conocen ubicaciones Área de ocupación (AOO) estimada: X km ² Extensión de presencia (EOO): 23,750 km ²		
<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana Arborícola de Puntos Verdes – Rana sabanera	LC No se conocen ubicaciones Área de ocupación (AOO) estimada: X km ² Extensión de presencia (EOO): 13,519,3 km ²		
<i>Espeletia argentea</i>		LC No se conocen ubicaciones Área de ocupación (AOO) estimada: X km ² Extensión de presencia (EOO): 7,248 km ²		

Nombre científico	Nombre común	Estado / Características de distribución	Rango de distribución / UICN	Imagen de la especie
<i>Pristimantis bogotensis</i>	Rana cutín	LC Extensión de presencia (EOO): 6,406.04 km ²		
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso Andino	VU No hay información sobre la EOO		

Fuente: IDOM, 2025 con información de UICN, 2025.

Especies amenazadas

Bogotá D.C. también alberga 53 especies de plantas y 36 especies de animales clasificadas como especies amenazadas a nivel nacional. Estas especies enfrentan presiones tales como la pérdida de hábitat, el cambio climático y la contaminación (SiB Colombia, 2025a). Por ejemplo, algunas especies como el odontogloso de Poveda (*Oncidium povedanum*), la salvia de espiga grande (*Salvia macrostachya*), la ostra de agua dulce (*Acostaea rivolii*), el mono araña de cabeza negra (*Ateles fusciceps*), la Critoniopsis gris (*Critoniopsis cinere*) y la Gynoxys vellosa (*Gynoxys hirsutissima*) se encuentran en peligro crítico de extinción en la región de interés.

En cuanto a los complejos de páramo de la región de Bogotá, se han identificado varias especies de plantas vasculares amenazadas, clasificadas según las categorías de la UICN: en peligro crítico (CR), en peligro (EN) y vulnerable (VU) (*Tabla 11*). El complejo Cruz Verde–Sumapaz alberga el mayor número de especies en peligro, con 1 en la categoría CR, 8 en EN y 7 en VU, lo que pone de manifiesto una presión significativa sobre su biodiversidad vegetal. El complejo de Chingaza registra 1 especie en peligro y 4 vulnerables, mientras que Guerrero contiene 1 especie en peligro y 1 vulnerable. El complejo Rabanal–Río Bogotá, que incluye el páramo de Guacheneque, presenta 2 especies vulnerables (Baca Gamboa, et al., 2021).

Tabla 11. Número de especies de plantas vasculares amenazadas en los complejos de páramo de la región de Bogotá.

Complejo de páramo	CR	EN	VU
Cruz Verde-Sumapaz	1	8	7
Chingaza	0	1	4
Guerrero	0	1	1
Rabanal-Río Bogotá	0	0	2

Fuente: IDOM, 2025 con información de (Baca Gamboa, et al., 2021)

Especies indicadoras

Los humedales, los bosques altoandinos y los parques urbanos de Bogotá albergan una gran variedad de especies que actúan como bioindicadores, lo cual ayuda a evaluar la salud ecológica de los ecosistemas y a detectar cambios ambientales.

Las aves se encuentran entre las especies indicadoras más estudiadas en Bogotá debido a su sensibilidad a los cambios en el hábitat y a la contaminación, mientras que insectos como los caballitos del diablo (Odonata) se utilizan para monitorear la calidad del agua y los niveles de contaminación. La presencia o ausencia de macroinvertebrados como los efemerópteros, tricópteros y plecópteros constituye un indicador sólido de la salud de los ecosistemas acuáticos (León Rincón, Cruz Méndez, López Muñoz, & Peña, 2022). Varias especies de plantas acuáticas y algas también son especies bioindicadoras.

En cuanto a los mamíferos y anfibios, se monitorean especies como la ardilla de cola roja (*Sciurus granatensis*) y diversos anfibios en los parques urbanos para evaluar la fragmentación de hábitat y la contaminación. Su comportamiento y dinámica poblacional reflejan las presiones ecológicas de la urbanización (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2025).

La vegetación ribereña (árboles, arbustos, musgos) a lo largo de los ríos y humedales desempeña un papel clave en el filtrado de contaminantes y la estabilización de los ecosistemas. Los cambios en su estructura y composición se utilizan para evaluar la salud del ecosistema a largo plazo (León Rincón, Cruz Méndez, López Muñoz, & Peña, 2022).

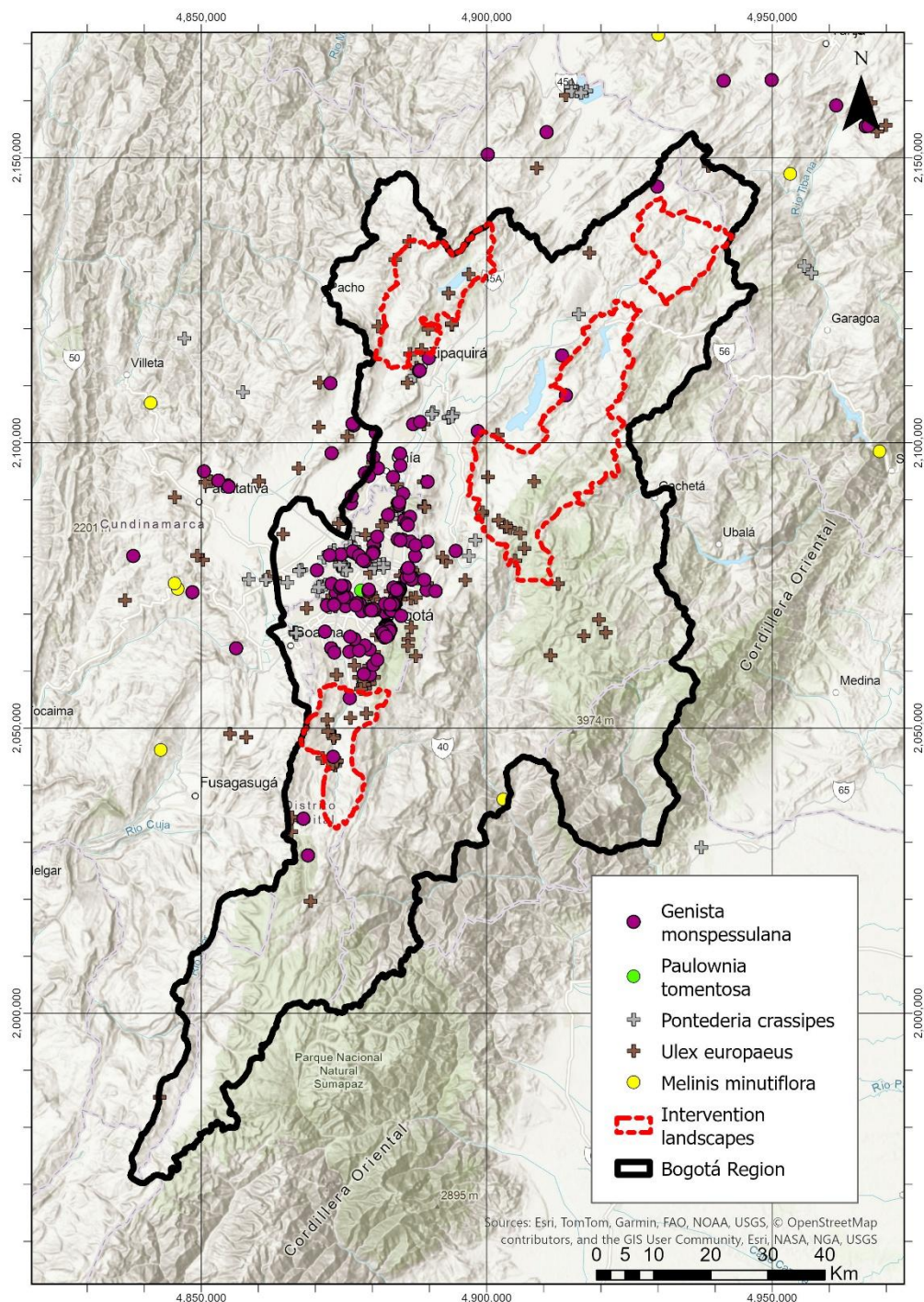
Especies invasoras

Las especies invasoras representan una amenaza para los ecosistemas nativos al desplazar a la biodiversidad local y alterar los procesos ecológicos. En Bogotá D.C. Se han registrado 4 especies de plantas invasoras: retamo liso (*Genista monspessulana*), árbol emperatriz (*Paulownia tomentosa*), jacinto de agua (*Pontederia crassipes*) y retamo espinoso (*Ulex europaeus*); y 6 especies de animales invasores: caracol común de jardín (*Cornu aspersum*), carpa común (*Cyprinus carpio*), rana toro (*Lithobates*

catesbeianus), perca americana (*Micropterus salmoides*), trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) (SiB Colombia, 2025a).

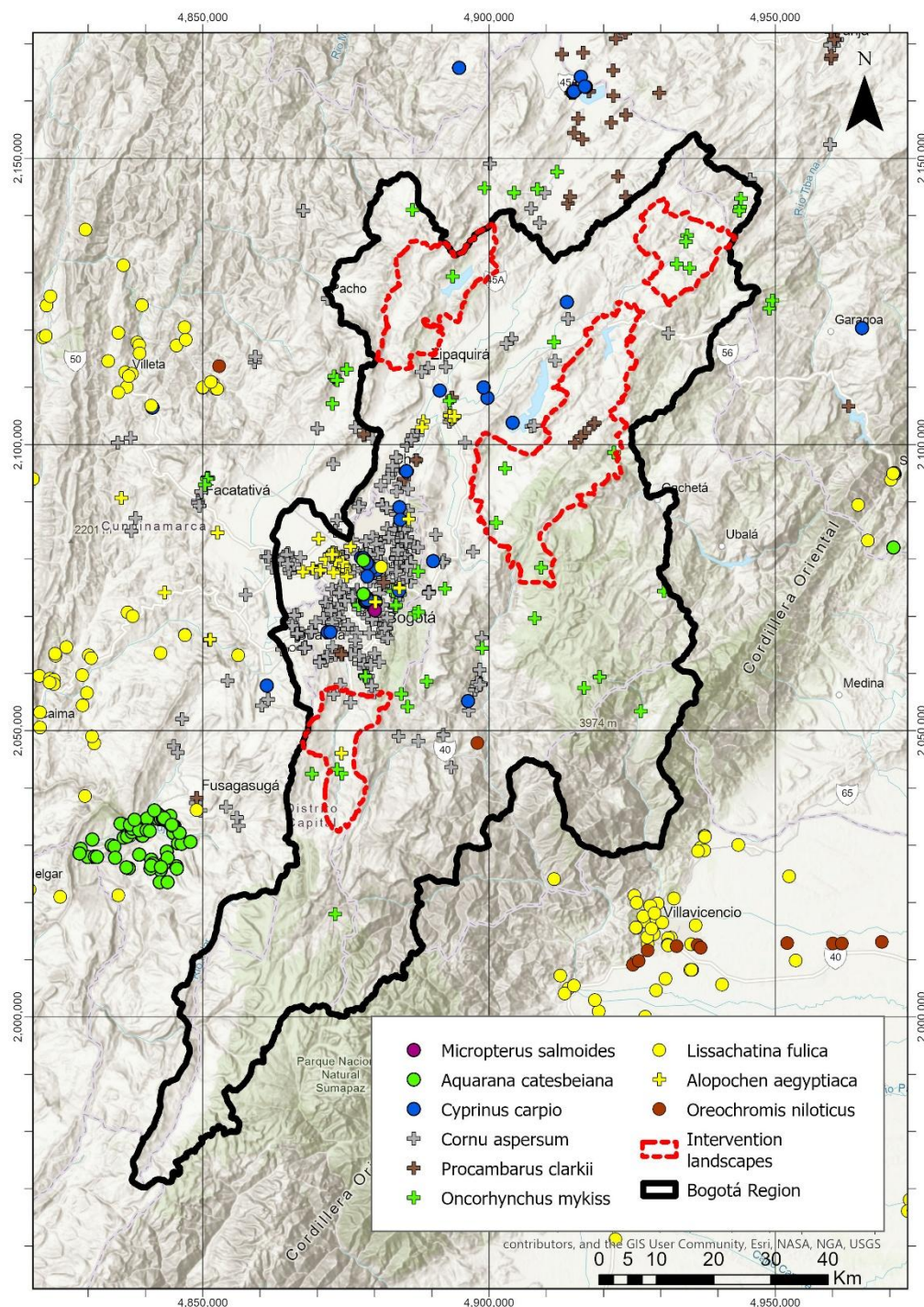
Los siguientes mapas muestran la distribución de las especies invasoras dentro de los paisajes de intervención. Las zonas de Guandoque (1), Villapinzón (2) y Tominé (3) presentan una baja presencia de especies invasoras. Por el contrario, otras áreas de la Región de Bogotá presentan un mayor número de especies invasoras, principalmente el retamo liso (*Genista mospessulana*), el retamo espinoso (*Ulex europaeus*), el caracol común de jardín (*Cornu aspersum*) y la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).

Figura 7. Distribución geográfica de las especies vegetales invasoras en los paisajes de intervención en la región de Bogotá



Fuente: IDOM, 2025 con información de (UICN, 2025)

Figura 8. Distribución geográfica de las especies animales invasoras en los paisajes de intervención en la región de Bogotá



Fuente:
 IDOM, 2025 con información de (UICN, 2025)

La presencia de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos, en particular la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), ha tenido impactos ecológicos documentados en Colombia (WWF Colombia, 2022b) (Urbina Cardona, Nori, & Castro, 2011)(Castañeda & Ocampo, 2023). Estos impactos comprometen la restauración de los ecosistemas acuáticos de alta montaña, un componente fundamental de la estrategia de adaptación basada en ecosistemas (AbE) del proyecto. Asimismo, amenazan el funcionamiento de los acueductos rurales, que dependen de cuencas hidrográficas saludables, y reducen la eficacia de las soluciones basadas en la naturaleza destinadas a mejorar la regulación hídrica, el control de las inundaciones y la conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, el monitoreo y el control de las especies invasoras son esenciales para salvaguardar la integridad ecológica del paisaje de la región de Bogotá y para alcanzar los resultados previstos en materia de adaptación climática.

La tabla a continuación presenta datos adicionales sobre las especies mencionadas, basados en información recopilada por GBIF, la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad.

Tabla 12. Especies invasoras.

Nombre científico	Origen	Estado (UICN)	Imagen de la especie	
<i>Genista monspessulana</i> (retamilla)	Europa	Sin información		
<i>Paulownia tomentosa</i> (árbol princesa, paulownia real o árbol de la emperatriz)	Asia	Preocupación menor		
<i>Pontederia crassipes</i> (jacinto de agua dulce)	Región Amazónica	Sin información		
<i>Ulex europaeus</i> (Retamo espinoso)	Europa	Preocupación menor		

Nombre científico	Origen	Estado (UICN)	Imagen de la especie	
<i>Cornu aspersum</i> (caracol común de jardín)	Suroeste de Europa	Preocupación menor		
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa, carpa común)	Asia-Templada Asia-Tropical	Preocupación menor		
<i>Lithobates catesbeianus</i> (rana toro)	América del Norte	Preocupación menor		
<i>Micropterus salmoides</i> (perca americana o perca atrucada)	América del Norte	Preocupación menor		
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (trucha arcoíris)	América del Norte	Preocupación menor		
<i>Procambarus clarkii</i> (cangrejo rojo americano)	América del Norte	Preocupación menor		

Fuente: Datos de la GBIF, 2025 y datos de la UICN. Las imágenes no son propiedad de IDOM. Se utilizan bajo el conjunto de datos de Observation.org (2025)

6.2 Línea base socioeconómica (medios de vida, empleo, uso de la tierra)

6.2.1 Perfil socioeconómico

La región de Bogotá se posiciona como el motor y el principal centro de la economía colombiana, ya que representa aproximadamente una cuarta parte del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Su economía, altamente diversificada, se caracteriza por el predominio del sector de servicios, que aporta el 6 % del PIB local, seguido por el comercio (15 %), la industria manufacturera (9 %) y la construcción (5 %). La ciudad alberga el centro industrial más importante del país y actúa como principal centro comercial, concentrando productos procedentes de diversas regiones de Colombia y del extranjero. Además, Bogotá D.C. es un centro clave para las actividades financieras y empresariales, ya que la mayoría de las entidades financieras y empresariales se encuentran ubicadas en la capital (Secretaría de Desarrollo Económico, 2015).

Con aproximadamente 4.2 millones de personas empleadas, Bogotá D.C. cuenta con una estructura laboral diversificada, en la que los sectores del comercio, los servicios sociales, las instituciones financieras y la industria manufacturera son los que generan más empleo. La ciudad contribuye de manera significativa al valor agregado nacional en servicios financieros (50 %), educación de mercado (47 %), comunicaciones (35 %), administración pública (31 %) y transporte aéreo (50 %), entre otros (Secretaría de Desarrollo Económico, 2015). Aunque la industria manufacturera ha experimentado recientemente una disminución en su valor agregado, sigue siendo la industria más importante a nivel nacional y mantiene un papel significativo en la creación de empleo.

La estructura productiva y el desarrollo económico de Bogotá reflejan una economía grande, dinámica y estratégica tanto a nivel local como nacional, con un PIB total valorado en 175.3 billones de pesos corrientes (2014), una cifra comparable a las economías completas de países vecinos (Secretaría de Desarrollo Económico, 2015).

En el caso de Cundinamarca en 2024, la estructura ocupacional presenta una tasa de empleo del 60.9 %, una tasa de desempleo del 10.7 % y una tasa de subempleo del 6.6 %. Si se promedian los datos de los años anteriores (2012-2023), la tasa de empleo se sitúa en aproximadamente el 62.2 %, la tasa de desempleo en el 8.7 % y la tasa de subempleo en el 11.2 %. Estas cifras indican una ligera disminución reciente del empleo y un aumento del desempleo en comparación con la década anterior, aunque el subempleo muestra una marcada tendencia a la baja, lo que sugiere una mejora en la calidad del empleo y en la absorción laboral en la región.

En 2023, Bogotá y Cundinamarca representaron juntas el 31.3 % de la producción nacional total de Colombia, lo que refuerza su papel como la principal región económica del país. El crecimiento del PIB de la región fue de 0.5 % en comparación con 2022, ligeramente por debajo del promedio nacional de 0.6 %. Esta diferencia se explica por el modesto desempeño de Cundinamarca, que creció solo un 0.1 %, mientras que Bogotá D.C. igualó la tasa de crecimiento nacional, de 0.6 %. (CCB, 2024).

6.2.2 Dinámica poblacional

La delimitación de los paisajes de intervención del proyecto se basó en un proceso territorial ascendente, desde las aldeas hasta las microcuencas hidrográficas y los paisajes de intervención, utilizando criterios hidrológicos, ecológicos y de gestión comunitaria. Se identificaron siete núcleos, que abarcan 239,871 hectáreas en 22 municipios de los departamentos de Cundinamarca y Meta, así como en Bogotá D.C. Estas áreas incluyen territorios rurales y periurbanos que son estratégicos para la regulación hídrica y la conectividad ecológica entre los páramos, los bosques altoandinos y los ecosistemas del piedemonte (DANE, 2018).

Con base en esta delimitación, la población del proyecto comprende a los habitantes de los municipios y aldeas incluidos dentro de los núcleos de intervención. Estos corresponden a:

- Beneficiarios directos, a través de su participación en actividades productivas, de conservación y de fortalecimiento institucional; y
- Beneficiarios indirectos, quienes se benefician de los servicios ecosistémicos que brindan las acciones del proyecto, especialmente la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad.

En general, se estima que la región de Bogotá tendrá una población de 9,823,947 habitantes en 2025 (DANE, 2018; IDOM, 2025). De este total, el 97.3 % es población urbana y el 2.7 % rural, lo que refleja la intensa concentración de personas en Bogotá D.C., Soacha, Villavicencio, Zipaquirá y La Calera. Al mismo tiempo, municipios como San Juanito, El Calvario, Junín, Guatavita y Ubaque mantienen pequeñas poblaciones rurales dispersas altamente dependientes de los recursos naturales (DANE, 2018).

En 2025, la región de Bogotá contaba con una población de 9,823,947 habitantes, de los cuales 5,053,233 eran mujeres (51.4 %) y 4,770,714 eran hombres (48.6 %). La población es abrumadoramente urbana para ambos sexos: el 97.5 % de las mujeres (4,925,857) y el 97.1 % de los hombres (4,630,774) residen en las capitales de los municipios, mientras que solo 127,376 mujeres (2.5 %) y 139,940 hombres (2.9 %) viven en asentamientos rurales dispersos. Esta ligera mayoría femenina y la tasa de urbanización ligeramente superior entre las mujeres concuerdan con el perfil metropolitano de la región (DANE, 2018).

Entre 2027 y 2035, la dinámica demográfica de la región de Bogotá revela un patrón claro de expansión urbana y contracción rural. La mayoría de los municipios muestran un crecimiento urbano notable, particularmente Soacha (+22.9 %), La Calera (+19.4 %), Cogua y Guasca (ambos +24 %), y Zipaquirá (+15.9 %), mientras que varias áreas altoandinas como Junín, Fómeque, Guatavita y Ubaque experimentan disminuciones en sus poblaciones rurales. Esto sugiere una reasignación de la población hacia los centros periurbanos y una densificación gradual de la periferia metropolitana. Aunque Bogotá D.C. en sí misma muestra una ligera disminución en su población urbana (-1.7 %) y un aumento modesto en sus áreas rurales (+5.3 %), la tendencia general indica una creciente presión demográfica que podría impulsar una mayor expansión urbana (DANE, 2018).

Dicha expansión debe tenerse muy en cuenta en la planificación territorial y en las estrategias de adaptación climática, ya que podría aumentar los conflictos por el uso de la tierra, amenazar los ecosistemas que realizan la regulación hídrica y poner en riesgo la sostenibilidad a largo plazo del paisaje de la región.

6.2.3 Densidad poblacional por paisajes de intervención

En los tres paisajes de intervención, la población rural representa la mayoría (77.9 % del total, con excepción de Tominé), lo que pone de relieve el marcado carácter rural de la región de Bogotá fuera de Bogotá D.C. Otros paisajes de intervención con concentración urbana incluyen a Guasca y Villapinzón, en los paisajes de intervención de Tominé y Villapinzón, respectivamente, donde los centros urbanos de tamaño mediano funcionan como nodos regionales de servicios (CDN - DANE, 2018).

Tabla 13 Población urbana

Población urbana en el núcleo				
Paisaje de intervención	Municipio	Total	Mujer	Hombre
2 Villapinzón	VILLAPINZÓN	6,348	3,256	3,092
3 Tominé	GUASCA	6,097	3,183	2,914
4. Tominé	BOGOTÁ DC	188,120	94,060	94,060
Total general		200,565	100,499	100,066

Fuente: IDOM, 2025 con información de (CDN - DANE, 2018)

En contraste, la población rural (52 % mujeres y 48 % hombres) se distribuye a lo largo de las cabeceras y las zonas altoandinas que constituyen el núcleo ecológico del proyecto. Guandoque (15,190) y Tominé (15,850) cuentan con la mayor población rural, todas ellas ubicadas en áreas clave para la regulación hídrica y la conectividad ecológica. Villapinzón (12,850) también alberga importantes comunidades rurales dedicadas a la agricultura tradicional y al manejo de cuencas hidrográficas. (CDN - DANE, 2018).

Tabla 14 Población total en áreas rurales

Municipio	Total	% Mujer	% Hombre
Cogua	5,995	51.3	48.7
Tausa	3,914	53.1	46.9
Zipaquirá	5,281	51.3	48.7
Chocontá	3,684	50.3	49.7
Villapinzón	9,166	51.8	48.2
Guasca	7,850	52.1	47.9
Guatavita	3,625	52.4	47.6
Sesquilé	4,375	51.3	48.7

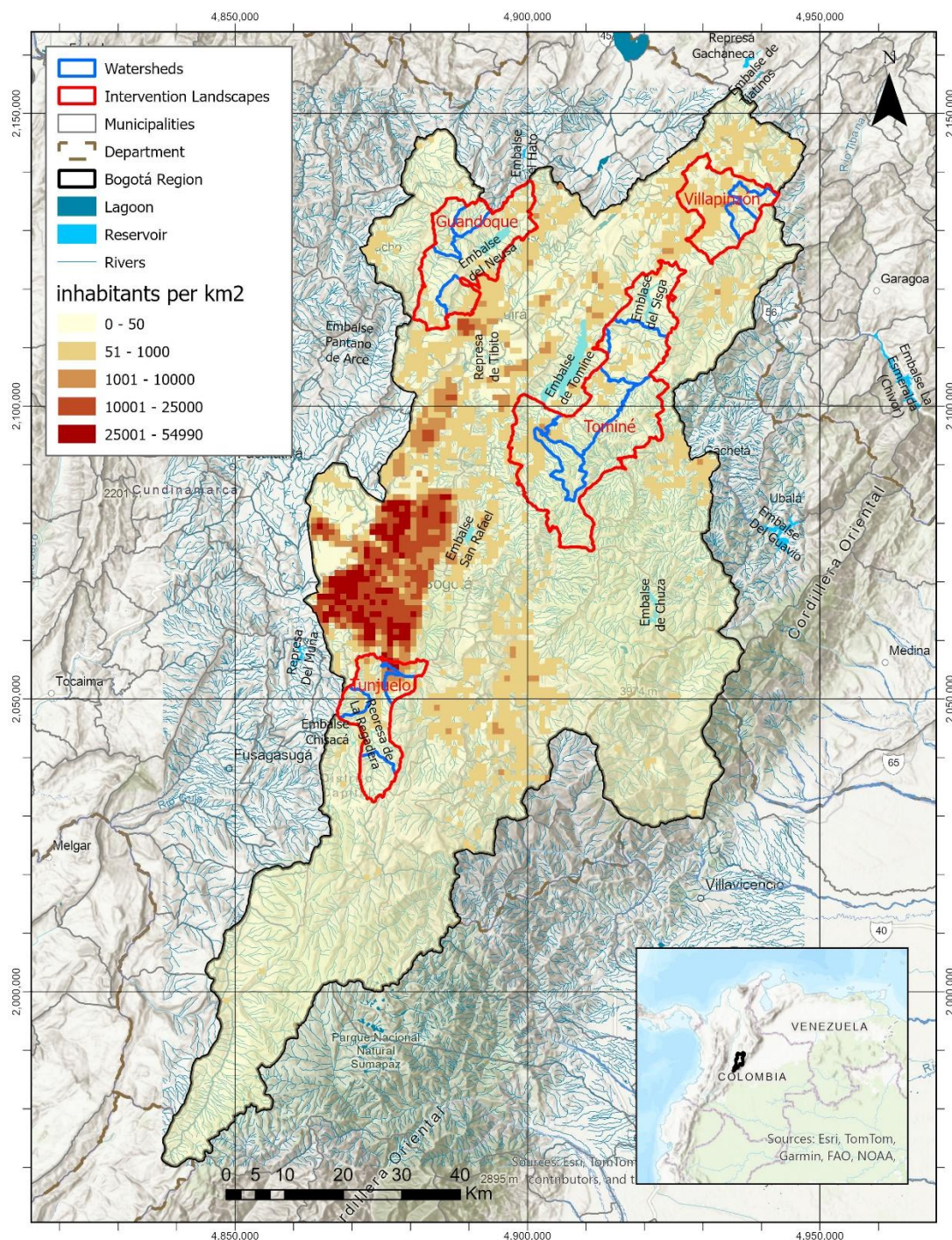
Fuente: IDOM, 2025 con información de (CDN - DANE, 2018)

Dicho desequilibrio representa una presión para la expansión urbana que debe gestionarse cuidadosamente a fin de prevenir la degradación de los ecosistemas y mantener las funciones hidrológicas y ecológicas de las que depende la resiliencia de la región. Al mismo tiempo, la población rural, relativamente pequeña pero estratégica, constituye el principal grupo destinatario del proyecto, ya que sus territorios coinciden con áreas de producción de servicios ecosistémicos —páramos, bosques y zonas de recarga hídrica— fundamentales para la sostenibilidad regional (CDN - DANE, 2018).

Como se ilustra en la Figura 9, los patrones de densidad poblacional enfatizan aún más estos contrastes espaciales. Las densidades más altas —que superan los 25,000 habitantes por km²— se concentran en

Bogotá D.C. y su cinturón metropolitano inmediato, particularmente en Soacha y el sur de Bogotá, que en conjunto forman el principal continuo urbano de la región. Las densidades intermedias (de 1,000 a 5,000 habitantes por km²) se extienden hacia municipios como Zipaquirá, Chía y La Calera, donde el rápido crecimiento periurbano aumenta las presiones sobre el uso del suelo y la demanda hídrica (CDN - DANE, 2018). Por el contrario, los municipios del norte y el este, como Villapinzón, Guasca, Fómeque, El Calvario y San Juanito, siguen estando escasamente poblados, con densidades inferiores a 100 habitantes por km², lo que corresponde al núcleo ecológico de la región.

Figura 9. Densidad poblacional (habitantes por km²)



Fuente: IDOM, 2025 con datos del DANE, 2018

En las zonas urbanas, con una población total de 1,878,472 habitantes, la estructura de edad revela un predominio de adultos jóvenes y en edad laboral. Las personas de entre 20 y 39 años representan el

35.6 % del total (20–24: 10.2 %, 25–29: 9.5 %, 30–34: 8.3 %, 35–39: 7.6 %). Las personas de entre 40 y 49 años representan el 12.1 %, mientras que el grupo de edad de 50 a 59 años suma otro 10.7 %. La población de 60 años o más representa el 10.9 %, distribuida entre los grupos de 60 a 64 años (3.8 %), de 65 a 69 años (2.7 %), de 70 a 74 años (1.8 %), de 75 a 79 años (1.3 %) y de 80 años o más (1.3 %). El 21.8 % restante corresponde a niños y adolescentes de 0 a 19 años, lo que completa un perfil demográfico en el que la mayoría de la población sigue siendo relativamente joven, pero con una proporción significativa de adultos mayores, particularmente en grandes centros metropolitanos como Bogotá D.C. (CDN - DANE, 2018).

En los territorios rurales, la población total asciende a 106,961 habitantes, con una proporción notablemente mayor de adultos mayores. Las personas de entre 40 y 49 años representan el 12.96 %, las de entre 50 y 59 años, el 12.9 %, y las de entre 60 y 79 años alcanzan el 23.9 %. La proporción de personas de 80 años o más es del 2.28 %, lo que indica que casi uno de cada cuatro habitantes rurales (26.2 %) tiene 60 años o más. Esto indica un perfil demográfico más envejecido en comparación con las zonas urbanas, donde la migración de las generaciones más jóvenes hacia las ciudades y el acceso limitado a los servicios contribuyen a un envejecimiento de la población rural que resulta particularmente vulnerable debido al aislamiento geográfico y a las reducidas oportunidades socioeconómicas. (CDN - DANE, 2018)

La región de Bogotá enfrenta importantes desafíos de justicia climática relacionados con la seguridad hídrica, ya que aproximadamente el 20 % de la población de Colombia y casi el 13 % del PIB del país se ven amenazados por la disponibilidad hídrica. Los impactos del cambio climático afectan de manera desproporcionada a las comunidades rurales que viven en ecosistemas altoandinos, cuyos medios de vida son frágiles y que se enfrentan a amenazas climáticas al tiempo que ejercen una presión adicional sobre los sistemas de abastecimiento de agua.

Las comunidades rurales en las cuencas hidrográficas altas del río Bogotá sufren múltiples formas de injusticia ambiental, entre ellas las familias campesinas que se enfrentan a alternativas económicas limitadas y a obstáculos para implementar prácticas sostenibles. Los roles de género limitan significativamente la participación de las mujeres en la diversificación de ingresos y en los procesos de toma de decisiones. Las organizaciones comunitarias de agua luchan por el reconocimiento de sus enfoques de gestión hídrica, reclamando justicia tanto en el reconocimiento como en el acceso equitativo al agua como bien común y derecho humano (Zwarteveen & Boelens, 2023).

Los conflictos de justicia ambiental se manifiestan a través de la apropiación de recursos hídricos por parte de Bogotá en territorios rurales, mientras que las comunidades locales enfrentan inseguridad hídrica (Universidad Nacional de Colombia, 2026). Los pueblos indígenas, los afrodescendientes y las comunidades campesinas exigen protección judicial de sus derechos al agua debido a las actividades extractivas y a la competencia por los usos del agua (Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA), 2023). Las comunidades campesinas abogan por una gobernanza compartida en la gestión del páramo, proponiendo una planificación territorial que respalde las transiciones hacia la agroecología, al tiempo que se mantienen medios de vida rurales dignos (Environmental Justice Colombia, 2020).

6.2.4 Medios de vida

Entre los factores no climáticos identificados, la ganadería y la agricultura insostenibles se destacan como las principales actividades que afectan negativamente a la mayoría de las áreas de estudio en la región. Estas prácticas impulsan el cambio y generan una serie de problemas económicos, sociales y ambientales. Desde una perspectiva económica, la degradación de la tierra causada por el pastoreo

excesivo reduce significativamente la capacidad orgánica de la tierra, lo que a su vez disminuye la producción de pastizales. Esta situación afecta directamente la producción de leche, ya que los ganaderos se ven obligados a incurrir en mayores gastos para adquirir concentrados y forraje suplementario con el fin de alimentar adecuadamente a su ganado. Desde una perspectiva ambiental, estas actividades también contribuyen a la pérdida de biodiversidad, tanto a través de la transformación de los hábitats naturales como de la fragmentación de los ecosistemas. La expansión de la frontera agrícola sin criterios sostenibles pone en riesgo a las especies nativas, altera los ciclos hidrológicos y reduce la resiliencia ecológica de los paisajes.

Tabla 15. Perfiles económicos

Zona	Zona / Área	Actividades económicas clave	Impactos ambientales y en los ecosistemas	Referencias / Notas
1	Alto Río Frio y Río Neusa (núcleo del Páramo de Guerrero)	Cultivo de papa, ganadería lechera (medios de vida principales), minería de carbón (alta contribución al PIB, pocos empleos), turismo emergente (embalse del Neusa, salina de Zipaquirá)	Fundamental para la regulación hídrica y el almacenamiento de carbono; la expansión del cultivo de papa y la minería de carbón aumentan la erosión del suelo y la degradación de los humedales; se requiere una gestión integrada de la tierra para proteger las cabeceras de los ríos y apoyar la economía rural	(LaVilla, 2018)
2	Parte alta del río Bogotá (Villapinzón–Chocontá)	(Enel_Colombia, 2022) Ganadería lechera (Chocontá es un importante productor de leche), cultivo de papa, pequeñas curtidurías familiares (generan empleos en el sector manufacturero, pero contaminan las cabeceras del río Bogotá)	Despensa para Bogotá y contribuyente a la cadena de valor del cuero; los efluentes de las curtidurías degradan la calidad del agua; es necesario un equilibrio entre la agricultura, la industria manufacturera y la protección del agua	(Angulo, 2023)
3	Tominé (cuencas de Sisga–Siecha)	Agricultura de subsistencia de tubérculos y maíz en parcelas de montaña, pastoreo de ganado; creciente ecoturismo en torno a las lagunas de Siecha y el embalse de Sisga	Proporciona agua potable vital para Bogotá; los humedales del páramo son cruciales para los servicios ecosistémicos; la economía depende de los recursos naturales más que del PIB; la conservación está directamente vinculada a los medios de vida	(Cundinamarca Gobernación, 2022)
3	Tominé (subzona Guavio)	Ganadería como fuente de ingresos; Presa Hidroeléctrica de Guavio (la mayor de Colombia, 1,213 MW, ~5,890 GWh anuales)	Los páramos y los bosques nubosos regulan los caudales esenciales para la energía hidroeléctrica; la deforestación y el pastoreo socavan la resiliencia de la cuenca hidrográfica; la conservación es una prioridad nacional	(Enel_Colombia, 2022)
4	Tunjuelo (cuenca hidrográfica del Curubital)	Cuenca mixta urbana-rural con: asentamientos urbanos formales e informales; comercio y servicios a pequeña escala; producción de ladrillos y materiales de construcción, así como otra industria ligera; agricultura	Los altos niveles de contaminación del agua, provenientes de aguas residuales domésticas e industriales sin tratar o parcialmente tratadas, degradan la calidad del agua del río y los humedales aguas abajo; la conversión de la vegetación nativa y la expansión de las áreas urbanas en	CAR, SDA

Zona	Zona / Área	Actividades económicas clave	Impactos ambientales y en los ecosistemas	Referencias / Notas
		de pequeños productores y pastoreo de ganado en las laderas circundantes; extracción de arena y grava en algunos tramos; corredores viales y de infraestructura que concentran la actividad económica.	laderas empinadas aumentan la erosión del suelo, las cargas de sedimentos y el riesgo de inundaciones; la canalización y la invasión de las zonas ribereñas reducen la conectividad de los hábitats y la biodiversidad acuática; la pérdida de la cobertura del páramo y del bosque andino en las microcuencas superiores debilita la regulación natural del caudal y las funciones de resiliencia climática que sustentan la seguridad hídrica de Bogotá	

Fuente: IDOM, 2025

6.2.5 Desafíos sociales y económicos

La región de Bogotá, que incluye a Bogotá D.C. y los municipios circundantes de Cundinamarca, es el principal centro económico de Colombia, ya que genera una parte significativa del PIB nacional y atrae tanto mano de obra como industrias. Sin embargo, este dinamismo económico también ha agravado las disparidades territoriales, ha creado brechas en la infraestructura y ha aumentado las presiones ambientales. La expansión urbana desde Bogotá hacia municipios vecinos como Chía, Soacha y Zipaquirá ha fragmentado la infraestructura verde y ha ejercido presión sobre los ecosistemas, mientras que las zonas rurales siguen enfrentando desafíos para mantener el acceso a los servicios públicos y las oportunidades económicas (ADP, 2021) .

A pesar del impulso urbano, la coordinación institucional en toda la región sigue siendo débil. Los gobiernos municipales operan con recursos administrativos limitados y, con frecuencia, dependen en gran medida de asociaciones descentralizadas y actores privados, lo que da lugar a un acceso desigual a la inversión social y a una gobernanza fragmentada (Carlos M. Jimenez Aguilar and Ulf Thoene, 2020). La región también se enfrenta a una desigualdad social persistente arraigada en la segregación espacial. Las divisiones socioespaciales reflejan el acceso limitado a los servicios, la infraestructura y las oportunidades económicas para quienes se encuentran en los estratos de ingresos más bajos y en los municipios periféricos, un escenario agravado por la fragmentación metropolitana y una planificación metropolitana inadecuada (Luis A. Guzman, n.d).

Tabla 16. Desafíos económicos y sociales de las áreas de intervención.

Paisaje de intervención	Desafíos sociales	Desafíos económicos
1 Guandoque	La participación ciudadana en la gobernanza del agua ha sido más activa en las etapas iniciales, como la formulación y la consulta, pero se debilita significativamente en las fases de	Una marcada brecha entre lo rural y lo urbano, con altos niveles de pobreza multidimensional en las zonas rurales.

Paisaje de intervención	Desafíos sociales	Desafíos económicos
	monitoreo, evaluación y rendición de cuentas. Esto genera procesos simbólicos que no garantizan una retroalimentación efectiva ni la transparencia en los resultados	
2 Villapinzón	Villapinzón, como parte alta de la cuenca del río Bogotá, enfrenta desafíos sociales relacionados con la baja participación de los actores locales en la toma de decisiones posteriores a la formulación de políticas. Si bien existe un marco legal sólido, la falta de mecanismos efectivos de monitoreo y evaluación limita el impacto real de las comunidades.	Aunque se trata de una zona con actividad ganadera y agrícola, no se identifican conflictos económicos estructurales ni impactos significativos en la economía regional
3 Tominé	Chingaza, como zona estratégica de conservación y abastecimiento de agua, requiere una gobernanza más inclusiva. Es necesaria la coordinación interinstitucional entre los actores ambientales, comunitarios y gubernamentales, especialmente en los procesos de evaluación y difusión de resultados.	No se identifican presiones económicas relevantes en esta zona debido a su carácter de conservación.
5. Tunjuelo	En la cuenca del Tunjuelo, las dinámicas sociales se caracterizan por una fuerte injusticia ambiental: las comunidades urbanas y periurbanas marginadas están expuestas de manera desproporcionada al riesgo de inundaciones, a la contaminación del agua y a la degradación de los espacios públicos, al tiempo que tienen una influencia limitada en las decisiones sobre el uso del suelo, los legados mineros y la restauración fluvial. La participación ciudadana tiende a ser reactiva y fragmentada, a menudo centrada en el conflicto (p. ej., en contra de la explotación de canteras, el vertido de desechos o el reasentamiento) en lugar de en plataformas participativas estables para el monitoreo, la evaluación y la cogestión de la cuenca hidrográfica, lo	La economía local combina el comercio informal, las pequeñas industrias, las actividades relacionadas con la construcción y los empleos precarios vinculados a la extracción pasada y presente de materiales de construcción, lo que genera una gran dependencia de sectores que degradan el medio ambiente y ofrecen una estabilidad de ingresos limitada. Al mismo tiempo, la degradación ambiental del río y los ecosistemas circundantes limita las oportunidades para alternativas económicas más sostenibles (como los espacios públicos verdes, el ecoturismo o las empresas basadas en la naturaleza), lo que refuerza un modelo de desarrollo que genera ganancias a corto plazo, pero socava la resiliencia y la calidad de vida a largo plazo.

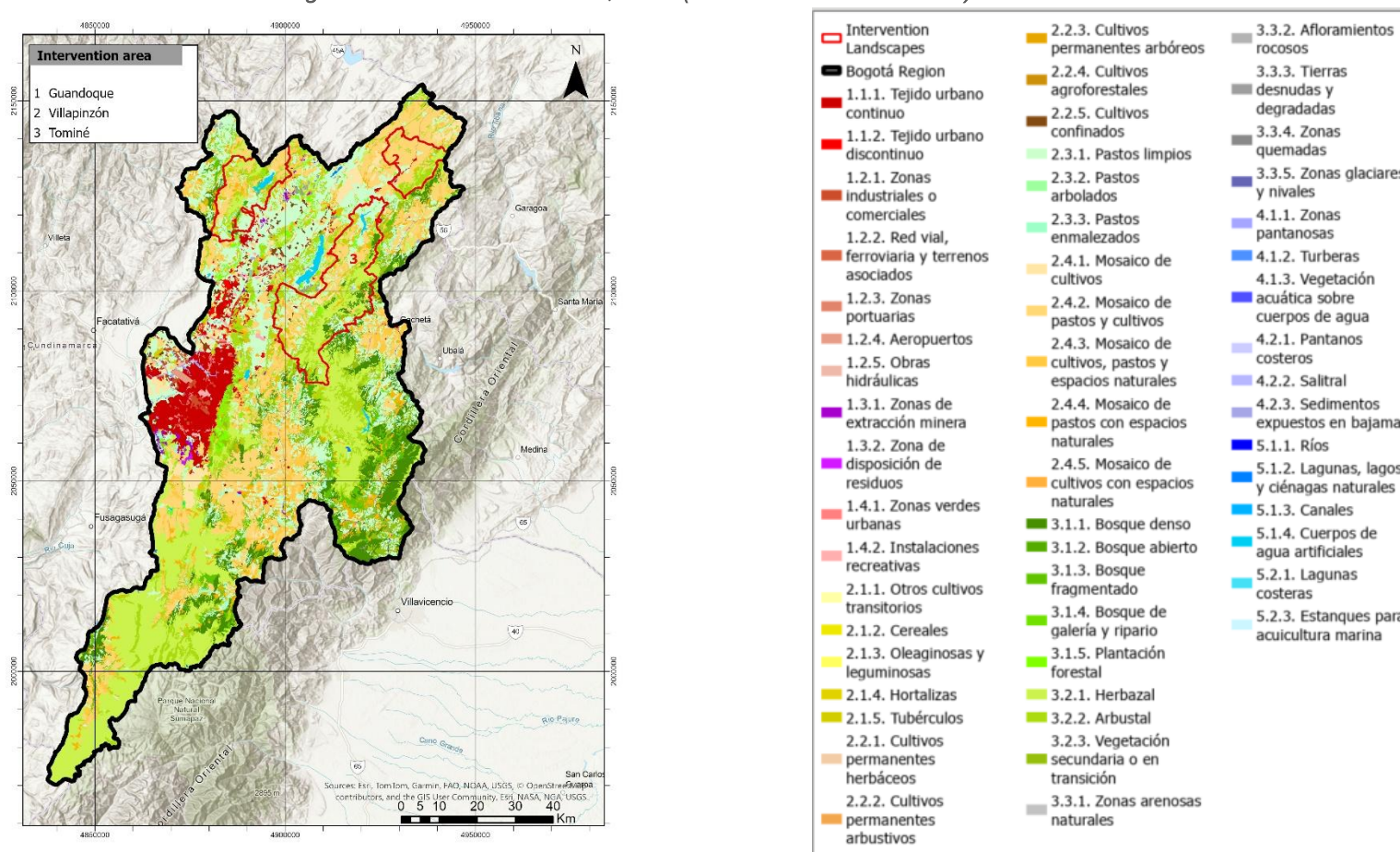
Paisaje de intervención	Desafíos sociales	Desafíos económicos
	que debilita la confianza en las instituciones y la gestión a largo plazo	

Fuente: (Rojas, Meulder, & Shannon, 2015) (Salamanca & Durán, 2023) (Scarpa & Rizzi , 2024)

6.2.6 Patrones de uso del suelo

La región de Bogotá presenta un complejo mosaico de tipos de cobertura del suelo que reflejan siglos de intervención humana superpuesta a diversos ecosistemas naturales. Este análisis examina la distribución actual de la cobertura del suelo (2020) en los siete paisajes de intervención de la región, destacando los patrones espaciales de urbanización, transformación agrícola y conservación de ecosistemas. Los patrones de cobertura del suelo de la región ponen de manifiesto la tensión entre la rápida expansión urbana y la preservación de servicios ambientales críticos, particularmente en el contexto del ecosistema de la Sabana de Bogotá.

Figura 10. Cobertura del suelo, 2020 (Corine Land Cover nivel 3)



Fuente: IDOM, 2025 con datos del IDEAM 2020

El tejido urbano domina la zona central de la región de Bogotá; esta concentración refleja el patrón histórico de expansión urbana en Bogotá, que ha pasado de 260 hectáreas en 1900 a más de 30,110 hectáreas en 1999 (Gallini, 2024). La expansión urbana ha sido particularmente pronunciada en las últimas cinco décadas, impulsada tanto por procesos de asentamiento formales como informales que han transformado la relación entre la ciudad y el paisaje agrícola que la rodea (Weller, Hoch, & Huang, 2021).

Los usos del suelo con fines industriales y comerciales siguen patrones espaciales similares; la región de Bogotá representa nodos críticos en la economía del país, al sustentar tanto las actividades manufactureras como la infraestructura de transporte que conecta a Bogotá D.C. con los mercados nacionales e internacionales. La coexistencia de actividades urbanas e industriales refleja estrategias de planificación que han priorizado la integración funcional, aunque esto también ha contribuido a generar presiones ambientales sobre los ecosistemas circundantes.

Las minas, los vertederos y las obras de construcción ocupan áreas significativas en el sur de Bogotá D.C., lo que indica actividades de construcción y procesos de extracción de recursos en curso. Estos usos del suelo representan categorías de transición que a menudo preceden al desarrollo urbano completo, lo que sugiere una presión continua para la transformación del paisaje en estos paisajes de intervención.

El crecimiento urbano desordenado ha provocado una reducción significativa de la cobertura vegetal original, lo que contribuye a la generación de torrentes de lodo durante episodios de lluvias intensas. Estos flujos aumentan la carga de sedimentos en los cuerpos de agua, lo que deteriora la calidad del agua y afecta negativamente a los humedales. Además, la pérdida de vegetación aumenta la vulnerabilidad de la zona ante fenómenos como deslizamientos de tierra e inundaciones recurrentes en áreas críticas, lo que agrava los riesgos ambientales y sociales asociados con el desarrollo urbano no planificado.

Por otro lado, los territorios agrícolas constituyen el uso predominante del suelo en la mayoría de los paisajes de intervención, lo que refleja la importancia histórica de la Sabana de Bogotá como región agrícola productiva (Mora, 2015). En Tominé (11,127.6 hectáreas) y Guandoque (11,270.2 hectáreas) se encuentran áreas agrícolas heterogéneas. Estos paisajes agrícolas mixtos representan una adaptación a las condiciones microclimáticas locales y reflejan siglos de innovación agrícola por parte de las comunidades campesinas locales.

Los pastizales abarcan 18,497.82 hectáreas en toda la región, con concentraciones notables en Guandoque (4,209.75 hectáreas). La distribución de los pastizales refleja tanto las preferencias históricas en el uso del suelo como los incentivos económicos actuales que han favorecido la producción ganadera frente al cultivo de cereales en muchas zonas de la sabana. Las investigaciones han demostrado que las actividades pecuarias han sido sistemáticamente más resilientes a las fluctuaciones climáticas que la producción de cereales en esta región, lo que ha llevado a su predominio en zonas susceptibles a inundaciones o sequías (Mora, 2015).

Las tierras de cultivo suman un total de 7,524.02 hectáreas, con concentraciones significativas en Guandoque (1,508.3 hectáreas) y Tominé (1,221.3 hectáreas). La extensión relativamente limitada de las tierras dedicadas al cultivo refleja tanto las limitaciones ambientales como las dinámicas de mercado que han influido en las decisiones sobre el uso de la tierra agrícola en la región.

Los ecosistemas forestales representan uno de los tipos de cobertura natural del suelo más importantes de la región. Las asociaciones de vegetación arbustiva y herbácea constituyen la categoría de cobertura del suelo más extensa. Estos tipos de vegetación son particularmente prominentes en Tominé (21,230 hectáreas). Esta categoría de vegetación abarca tanto los ecosistemas naturales de páramo como la vegetación secundaria que se ha desarrollado tras el abandono de la agricultura o la reducción de la intensidad de manejo.

Los ecosistemas de humedales, aunque limitados espacialmente, representan componentes críticos de la infraestructura hidrológica y de la red de conservación de la biodiversidad de la región. Los humedales de la región han sufrido reducciones drásticas durante el último siglo, pasando de aproximadamente 50.000 hectáreas en 1938 a solo 500 hectáreas en 2005 (Gallini, 2024). Las áreas de humedales actuales se concentran principalmente en Guandoque (901.0 hectáreas) y Tominé (443.99 hectáreas), y representan los remanentes de lo que alguna vez fue un sistema de humedales mucho más extenso. En relación con lo anterior, el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas puede generar erosión y degradación del suelo en áreas ecológicamente frágiles, tales como los páramos altoandinos, los bosques y los humedales. Estas áreas, cuando se destinan a usos productivos sin una planificación adecuada, ven comprometida su funcionalidad ecosistémica esencial. La pérdida de la cobertura vegetal, que se muestra en la Tabla 1 según los datos por núcleo del proyecto, a su vez produce alteraciones en la estructura del suelo, lo que reduce significativamente su capacidad de infiltración, retención y regulación hídrica. Como consecuencia, se observa una disminución en la disponibilidad hídrica regional, lo que afecta tanto a los ecosistemas como a las comunidades que dependen de estos servicios.

Tabla 17. Descripción de la pérdida de vegetación en los paisajes de intervención según cada municipio

Paisaje de intervención	Municipio 1	Municipio 2	Municipio 3	Municipio 4
1. Guandoque	<u>Cogua:</u> En 2020, Cogua contaba con 4040 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 30 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 5 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a	<u>Tausa:</u> En 2020, Tausa contaba con 6060 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 32 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 4 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a 1.37 kt de emisiones de CO ₂ .	<u>Zipaquirá:</u> En 2020, Zipaquirá contaba con 7340 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 38 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 42 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a	

Paisaje de intervención	Municipio 1	Municipio 2	Municipio 3	Municipio 4
	2.33 kt de emisiones de CO ₂ .		17.9 kt de emisiones de CO ₂ .	
2. Villapinzón	<u>Villapinzón:</u> En 2020, Villapinzón contaba con 5710 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 25 % de su superficie terrestre. Para 2024, perdió menos de 1 hectárea de bosque natural, lo que equivale a 236 t de emisiones de CO ₂ .			
3. Chingaza	<u>Chocontá:</u> En 2020, Chocontá contaba con 8690 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 29 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 4 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a 1.77 kt de emisiones de CO ₂ .	<u>Guasca:</u> En 2020, el municipio de Guasca contaba con 16,500 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 45 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 1 hectárea de bosque natural, lo que equivale a 635 toneladas de emisiones de CO ₂ .	<u>Guatavita:</u> En 2020, Guatavita contaba con 9710 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 40 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 7 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a 3.22 kt de emisiones de CO ₂ .	<u>Sesquilé:</u> En 2020, Sesquilé contaba con 4,650 hectáreas de bosque natural, que cubrían el 33 % de su superficie terrestre. Para 2024, había perdido 3 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a 1.37 kt de emisiones de CO ₂ .
4. Tunjuelo	En 2020, la cuenca de Tunjuelo, ubicada dentro de Bogotá D.C., aún conservaba importantes	=	=	=

Paisaje de intervención	Municipio 1	Municipio 2	Municipio 3	Municipio 4
	remanentes de bosque andino y vegetación de páramo en sus laderas altas y medias, que cubrían alrededor del 30–35 % de la superficie de la cuenca. Entre 2020 y 2024, la expansión urbana en curso, el desarrollo de infraestructura y la agricultura a pequeña escala en laderas empinadas provocaron la pérdida de aproximadamente 40 hectáreas de bosque natural y matorral, lo que equivale a unas 15 kt de emisiones de CO ₂			

Fuente: (Global Forest Watch, 2025)

Los cuerpos de agua continentales y los sistemas ribereños asociados brindan servicios hidrológicos esenciales en todos los paisajes de intervención, aunque su extensión espacial se ha visto significativamente modificada por la canalización y la infraestructura de gestión hídrica. El sistema del Río Bogotá, que históricamente albergaba extensos complejos de humedales, ahora funciona principalmente como una vía fluvial fuertemente modificada por la ingeniería que separa a la ciudad de la sabana circundante (Weller, Hoch, & Huang, 2021).

La distribución espacial de los tipos de cobertura del suelo en los paisajes de intervención revela gradientes distintivos desde el núcleo urbano hasta la periferia rural. Los usos del suelo urbanos e industriales se concentran en las zonas centrales de la región de Bogotá, mientras que los tipos de vegetación natural y agrícola predominan en los paisajes de intervención periféricos (Guandoque, Villapinzón, Tominé). Esta organización espacial refleja tanto los patrones históricos de asentamiento como las políticas de planificación contemporáneas que han intentado contener la expansión urbana dentro de límites definidos.

La conectividad del paisaje varía significativamente a lo largo de los paisajes de intervención; algunas regiones mantienen corredores ecológicos relativamente intactos, mientras que otras están altamente fragmentadas por la infraestructura urbana y de transporte. Tominé conserva una cobertura vegetal natural más continua, lo que favorece la conectividad con los ecosistemas de páramo en las montañas circundantes. Por el contrario, las zonas occidentales y centrales presentan mayores grados de fragmentación del paisaje, con áreas naturales que existen como parches aislados dentro de matrices agrícolas y urbanas.

Las áreas agrícolas heterogéneas que predominan en varios paisajes de intervención representan una categoría compleja de cobertura vegetal que incluye múltiples usos del suelo y tipos de vegetación dentro de unidades de manejo individuales. Esta heterogeneidad refleja tanto las prácticas agrícolas tradicionales que mantienen rotaciones de cultivos diversas y sistemas agroforestales, como las transiciones contemporáneas en el uso del suelo, en las que las áreas agrícolas se están convirtiendo a usos urbanos o se abandonan a la sucesión natural.

Los patrones de cobertura del suelo revelan tanto oportunidades como desafíos para el desarrollo regional sostenible en la región de Bogotá. La persistencia de extensas áreas agrícolas demuestra la importancia continua de los sistemas locales de producción de alimentos y sugiere oportunidades para promover prácticas agrícolas sostenibles que puedan respaldar tanto el desarrollo económico como los objetivos de conservación ambiental.

La concentración del desarrollo urbano en paisajes específicos de intervención ofrece oportunidades para promover una forma urbana compacta y proteger las áreas agrícolas y naturales de los patrones de desarrollo dispersos. Sin embargo, la gran extensión de los usos de suelo en transición (sitios de construcción, áreas mineras) sugiere una presión continua hacia la transformación del paisaje, lo que requerirá una gestión cuidadosa para evitar impactos ambientales negativos.

La recuperación de bosques y vegetación natural en algunas áreas presenta oportunidades para ampliar las redes de áreas protegidas y mejorar la conectividad del paisaje entre las áreas de conservación existentes y los espacios verdes urbanos. La integración de estas áreas naturales en los marcos de planificación regional podría respaldar tanto los objetivos de conservación de la biodiversidad como los de sostenibilidad urbana.

El estado crítico de los ecosistemas de humedales requiere atención inmediata para prevenir nuevas pérdidas y restaurar las áreas degradadas cuando sea posible. Los fragmentos de humedales restantes desempeñan un papel desproporcionadamente importante en la hidrología regional y la conservación de la biodiversidad, lo que convierte su protección en una alta prioridad para la planificación del desarrollo sostenible.

Tabla 18. Cobertura del suelo para los paisajes de intervención, 2020

Cobertura del suelo	1 Guandoque	2 Villapinzón	3 Chingaza	4. Tunjuelo
Tejido urbano	40.6	135.1	48.9	779.43
Unidades industriales, comerciales y de transporte		52.4	9.3	11.73
Minas, vertederos y sitios de construcción				456.23
Áreas con vegetación artificial no agrícola	16.4			-
Tierras de cultivo	1,508.3	186.0	1,221.3	-
Cultivos permanentes			69.2	-
Pastizales	4,209.7	693.5	11,734.6	491.99
Áreas agrícolas heterogéneas	11,270.2	9,455.6	17,471.6	9,517.30
Bosques	511.4		6,350.5	168.89
Asociaciones de vegetación arbustiva o herbácea	8,428.7	3,906.0	21,230.0	6,777.79
Espacios abiertos con poca o ninguna vegetación			87.2	-
Humedales continentales			56.7	-
Aguas continentales	901.0		443.9	35.76
Total	26,886.3	14,428.6	58,723.1	18,239.12

Fuente: IDOM, 2025 con datos del IDEAM, 2020

6.2.7 Conflictos o disputas preexistentes sobre el uso, el acceso o el control de los recursos naturales: Tenencia de la tierra

Según Zapata, J.; C. Sarmiento y A. Rivera (2022), la informalidad en la tenencia de la tierra representa una deuda histórica del gobierno con las comunidades rurales de Colombia. Esta situación hace que dichas comunidades sean más vulnerables al despojo de tierras, al robo, a la inseguridad económica y a una menor inversión en desarrollo.

Una propiedad sin titularidad clara también es más difícil de monitorear para detectar usos inadecuados de la tierra (por ejemplo, la deforestación) y resulta casi imposible incentivarla hacia la sostenibilidad, dada la incapacidad de las entidades públicas para invertir en estas áreas (por ejemplo, mediante programas de Pago por Servicios Ambientales).

La Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) desarrolló el Índice de Informalidad en la Tenencia de la Tierra, el cual mide el grado de informalidad a nivel de municipio. Se considera que una propiedad es informal si cumple con cualquiera de los siguientes criterios:

- i) No está registrada en el ICARE;
- ii) Carece de un número de registro de propiedad en la base de datos catastral;
- iii) Se identifica en la base de datos catastral como una propiedad con mejoras en terrenos que pertenecen a terceros;

- iv) Presenta un historial de propiedad falso en el folio del registro de la propiedad;
- v) Figura como parte del inventario de tierras públicas.

Colombia presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 52.7 %, mientras que el promedio de los municipios con páramos es del 57 %, ligeramente superior al promedio nacional. En 22 complejos de páramo, la informalidad en la tenencia de la tierra supera el 50 %. Pisba, Chiles-Cumbal y Sotará presentan las tasas más altas, superiores al 75 %.

La Ley 1930 de 2018 otorgó un plazo de cinco años al IGAC, la ANT, el SNR, los Parques Naturales Nacionales y otras autoridades para llevar a cabo el proceso de regularización de la tenencia de la tierra en los complejos de páramo. Este plazo venció en 2023, cuando se esperaba un cambio en la tendencia. Sin embargo, la UPRA no ha establecido un calendario regular para medir este índice.

A continuación se presentan los índices de informalidad en la tenencia de la tierra por municipio en las áreas de intervención:

Tabla 19. Informalidad en la tenencia de la tierra en 2020 por municipio

Paisaje de intervención	Municipio	Informalidad en la tenencia de la tierra en 2020 (Propiedades)
1 Guandoque	COGUA	42.68 %
	TAUSA	47.52 %
	ZIPAQUIRÁ	38.42 %
2 Villapinzón	CHOCONTÁ	65.40 %
	VILLAPINZÓN	60.46 %
3 Tominé	CHOCONTÁ	65.40 %
	GUASCA	51.88 %
	GUATAVITA	69.63 %
	SESQUILÉ	40.36 %
4. Tunjuelo	BOGOTÁ D.C.	58 % (Usme)

Fuente: IDOM, 2025 con datos de ((UPRA), 2020).

6.2.8 Conflictos o disputas preexistentes sobre el uso, el acceso o el control de los recursos naturales: Actividades mineras

Según (Zapata-Jiménez, 2022), desde 2010, a través de diversos instrumentos legales (Ley 1382/2010, Ley 1450/2011, Ley 1753/2015, Sentencia de la Corte Constitucional C-035/2016, Ley 1930/2018), los ecosistemas de páramo han quedado excluidos de las actividades mineras debido a su papel fundamental en la prestación de servicios esenciales para la humanidad, tales como el abastecimiento y la regulación hídrica.

Durante los primeros años, esta prohibición contribuyó a reducir el número de nuevas concesiones mineras otorgadas dentro de estos ecosistemas, pero no revocó las ya existentes,

ni siquiera aquellas sin actividades de exploración o explotación en curso, o que carecían de los permisos mineros y ambientales requeridos. En 2012, había 522 títulos mineros activos, y en 2015 aún quedaban 511.

No fue sino hasta 2016, tras la sentencia de la Corte Constitucional y la delimitación oficial de los complejos de páramo, que la Autoridad Minera inició el proceso de rescisión de los contratos de concesión, aunque algunos fueron devueltos voluntariamente por los titulares.

De los 511 títulos activos en 2015 (que abarcaban 140,205 hectáreas), 300 títulos seguían activos a finales de 2021 (que abarcaban 50,644 hectáreas). Más del 70 % de estos títulos restantes se concentran en los páramos de Pisba, Jurisdicciones-Santurbán-Berlín, Tota-Bijagual-Mamapacha y Guerrero.

Recientemente, en diciembre de 2021, el Ministerio de Ambiente estableció directrices ambientales para el programa destinado a sustituir las actividades mineras y promover la reconversión laboral o la reubicación de los mineros tradicionales de pequeña escala en los ecosistemas de páramo. El seguimiento de los procesos de cierre de minas y la implementación de los planes de sustitución serán fundamentales en los próximos años.

6.3 Mapeo de vulnerabilidad

6.3.1 Pobreza

Se elaboró un panorama general de la pobreza para cada paisaje de intervención, con base en información del Departamento Nacional de Planeación (SISBÉN IV / Terridata, datos de junio de 2024)². Con este fin, se calculó la incidencia de la pobreza extrema y moderada, ponderando la contribución de cada municipio según su tamaño relativo dentro del paisaje de intervención. Este análisis estadístico se complementó con los hallazgos de diversos estudios de investigación, lo que permitió una caracterización integral de las dinámicas socioeconómicas territoriales.

Paisaje de intervención 1 Guandoque

La vulnerabilidad socioeconómica de la zona viene definida por la situación en Tausa (11.3 % en pobreza extrema), lo cual, a pesar de la estabilidad de Zipaquirá, eleva el perfil de riesgo de la zona a medio-alto. La estructura económica local se basa principalmente en el cultivo de la papa y la ganadería lechera. Por su parte, la minería del carbón, si bien es significativa para el PIB regional, demuestra una capacidad limitada para absorber mano de obra local, lo que genera un escenario de “crecimiento sin bienestar” (LaVilla, 2018). Persiste una “marcada brecha entre lo rural

² <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles>

y lo urbano”, con altos niveles de pobreza multidimensional en las zonas rurales. Esta dependencia de las actividades extractivas y del monocultivo ha impulsado la expansión de la frontera agrícola, lo que agrava la erosión y la degradación de los humedales; un ciclo que reduce la productividad de la tierra a largo plazo y agrava la precariedad de los agricultores (LaVilla, 2018).

Paisaje de intervención 2 Villapinzón

La situación es crítica en toda la región, ya que casi la mitad de su población vive en algún grado de pobreza (extrema o moderada). En este contexto, la economía presenta una dualidad contradictoria. Por un lado, actúa como proveedora de alimentos para Bogotá (papas y leche); por otro, alberga curtidurías familiares que generan empleos en el sector manufacturero, pero que contaminan gravemente las cabeceras del río Bogotá (Enel_Colombia, 2022)(Angulo, 2023). Esta situación ilustra el dilema de la pobreza: las comunidades aceptan empleos en industrias contaminantes y peligrosas debido a que carecen de alternativas económicas sostenibles.

Paisaje de intervención 3 Tominé

Se trata de la zona rural más estable, gracias al sólido desempeño de Guasca (solo un 3 % de pobreza extrema). Esta estabilidad compensa los pequeños focos de pobreza presentes en municipios más pequeños, como Gachetá. Esta zona cuenta con una estructura económica basada en el uso directo de los recursos naturales. En las subzonas de las cuencas de los ríos Sisga y Siecha predomina una economía de subsistencia, basada en el cultivo de tubérculos y maíz en parcelas de montaña, combinada con el pastoreo de ganado y un sector de ecoturismo en crecimiento en torno a las lagunas de Siecha y el embalse de Sisga (Cundinamarca Gobernación, 2022). Por su parte, la subzona de Guavio se caracteriza por la ganadería como fuente de ingresos y por la presencia de la Central Hidroeléctrica de Guavio, la más grande de Colombia, cuya operación depende de la regulación hídrica que proporcionan los páramos y los bosques nubosos, los cuales se encuentran actualmente amenazados por la deforestación y el pastoreo (Enel_Colombia, 2022) (Agencia_Noticias_UNAL, 2018)(Agencia_Noticias_UNAL, 2018)

11

Paisaje de intervención 4 Tunjuelo

El paisaje de Tunjuelo presenta una de las manifestaciones más crudas de la pobreza urbana y periurbana en la cuenca del río Bogotá, donde se combinan una alta densidad de población con el legado de la minería, las viviendas precarias y la degradación ambiental. Según datos de SISBÉN IV/TerriData (junio de 2024) y diagnósticos distritales, la subcuenca presenta una incidencia medio-alta de pobreza moderada y focos significativos de pobreza extrema en los barrios situados en laderas y en las zonas rurales de Usme y Ciudad Bolívar, donde los asentamientos informales suelen carecer de acceso pleno a servicios básicos de calidad, tenencia segura de la tierra y espacios públicos seguros. En contraste, algunas zonas urbanas consolidadas presentan niveles de ingresos y cobertura de servicios relativamente mejores, lo que agrava la segregación socioespacial entre los sectores formal e informal de la ciudad.

Desde el punto de vista económico, la zona se caracteriza por un mercado laboral marcadamente informal, dominado por el comercio de bajos salarios, pequeños talleres, servicios de transporte y empleos vinculados a la construcción y a la extracción histórica de materiales de construcción. Estas actividades proporcionan ingresos a corto plazo, pero rara vez ofrecen protección social o movilidad ascendente, lo que atrapa a muchos hogares en un ciclo de vulnerabilidad y riesgo ambiental. La degradación ambiental del río y los ecosistemas circundantes limita aún más el surgimiento de medios de vida más ecológicos y diversificados, lo que refuerza la dependencia de actividades económicas inestables y, con frecuencia, contaminantes. En este contexto, las intervenciones en el paisaje de Tunjuelo deben abordar simultáneamente la pobreza, la recuperación ambiental y la formalización de la tenencia de la tierra y el empleo si se pretende generar una mejora estructural en el bienestar.

6.3.2 Perfil demográfico desagregado por género y situación de género en las áreas del proyecto

Paisaje de intervención 1 Guandoque (Cundinamarca)

Tabla 17. Contexto demográfico en el paisaje de intervención 1

A. Contexto demográfico y territorial			
Municipios donde se ubica el paisaje de intervención	Estos datos se centran en Tausa y Zipaquirá, que juntos representan el 78.5 % de la superficie del proyecto.		
Distribución geográfica	Tausa	Urbana: 26.4 % Rural: 73.6 %	Proyecciones de población del DANE basadas en el Censo de 2018 del DNP, publicadas en las fichas municipales de TerriData
	Cogua	Urbana: 43 % Rural: 57 %	
	Zipaquirá	Urbana: 85.2 % Rural: 14.8 %	
Población desagregada por sexo (2024)	Tausa 9,711 personas	Mujeres: 48 % Hombres: 52 %	Proyecciones de población del DANE basadas en el Censo de 2018, disponibles en TerriData
	Cogua 26,870 personas	Mujeres: 50.6 % Hombres: 49.4 %	
	Zipaquirá	Mujeres: 51.5 % Hombres: 48.5 %	

	160,629 personas	
Población mayor de 59 años	Tausa 11.3 % de la población total. Cogua 13.6 % de la población total. Zipaquirá 11.7 % de la población total.	CNPV de 2018 del DANE
Alfabetismo (% de personas mayores de 15 años que saben leer y escribir)	Tausa Hombres: 95.1 %. Mujeres: 94.8 %. Cogua Hombres: 95.7 %. Mujeres: 96.4 %. Zipaquirá Hombres: 98.3 %. Mujeres: 97.9 %.	CNPV de 2018 del DANE
Lugar de nacimiento	Tausa Hombres Otro país: 0.31 % Otro municipio: 27.93 % Mujeres Otro país: 0.28 % Otro municipio: 27.88 % Cogua Hombres Otro país: 0.34 % Otro municipio: 40.2 % Mujeres Otro país: 0.24 % Otro municipio: 41.84 %	CNPV de 2018 del DANE
	Zipaquirá  Hombres Otro país: 0.94 % Otro municipio: 23.22 % Mujeres Otro país: 0.93 % Otro municipio: 25.69 %	

El análisis demográfico del Área 1 revela un marcado contraste entre el perfil rural y campesino de Tausa (73.6 % rural) y la expansión urbanizada de Zipaquirá (85.2 % urbano). Esta división influye en la distribución por género: mientras que Tausa presenta una ligera mayoría masculina, probablemente debido a la migración femenina hacia los centros urbanos, Zipaquirá mantiene una mayoría femenina, lo que refleja su papel como centro regional de servicios. Un desafío crítico es el envejecimiento de la población rural, con más del 11 % de los residentes de 59 años o más. Esta tendencia amenaza la renovación generacional en la gestión del agua y la tierra, dejando las tareas de adaptación climática, a menudo físicamente exigentes, a cargo de una población de mayor edad. En cuanto al capital humano, las altas tasas de alfabetismo (más del 94 %) ocultan una brecha técnica persistente en las zonas rurales. La desigualdad de género agrava aún más esta situación a través de la “pobreza de tiempo”: mientras que los hombres rurales dedican 3 horas diarias a las tareas domésticas, las mujeres invierten

más de 8 horas. Se prevé que esta carga se intensifique a medida que la escasez de agua aumente el esfuerzo requerido para la gestión del hogar y del ganado.

Tabla 18. Brechas de desigualdad en el paisaje de intervención 1

B. Brechas de desigualdad				
Servicios <i>(% de hogares que tienen el servicio)</i>	Tausa	Acueducto: 87.6 %. Alcantarillado: 18.6 %.		DNP, con datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios 2022 —publicados en los registros municipales TerriData
	Cogua	Acueducto: 88.82 %. Alcantarillado: 36.43 %.		
	Zipaquirá	Acueducto: 94.8 %. Alcantarillado: 91.2 %.		
Tiempo promedio diario dedicado al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado (horas)	Datos para la Región Hombres: 1.7 horas Mujeres: 3.6 horas		Datos para zonas rurales : Hombres: 3.0 horas Mujeres: 8.6 horas	Informado por DANE-ENUT en el Observatorio Colombiano de la Mujer
	<i>Alcance de los datos: La información sobre el uso del tiempo se presenta a escala regional y por zonas (urbanas y rurales), ya que la ENUT (Encuesta Nacional de Uso del Tiempo) carece de representatividad estadística a nivel municipal o departamental. La única excepción es Bogotá D.C., cuyos datos son específicos; para los demás municipios, se utilizan los promedios regionales reportados por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).</i>			
Pobreza <i>(% de personas viviendo en esa situación)</i>	Tausa	Pobreza extrema: 11.3 % Pobreza moderada: 29.7 %		Registros en Sisbén IV, 2024 publicados en registros municipales TerriData
	Cogua	Pobreza extrema: 6.1 % Pobreza moderada: 22.2 %		
	Zipaquirá	Pobreza extrema: 7.0 % Pobreza moderada: 22.5 %		
Tasa de violencia intrafamiliar por 100,000 habitantes	Tausa	Tasa 2023: 74.3 <i>Tendencia a la baja vs. el año anterior</i>		DNP, con datos de MinDefensa, Medicina Legal y DANE - publicados en registros municipales TerriData
	Cogua	Tasa 2023: 92.1 <i>Tendencia a la baja vs. el año anterior</i>		
	Zipaquirá	Tasa 2023: 291.1 <i>Tendencia al alza vs. el año anterior</i>		

Estas disparidades se ven agravadas por factores socioeconómicos, entre ellos la pobreza extrema en Tausa y la limitada titularidad legal de la tierra por parte de las mujeres, lo que puede restringir su participación en la toma de decisiones y su acceso a incentivos de conservación, tales como los Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Por esta razón, será necesario desarrollar un mecanismo para involucrar a todos los miembros del hogar, incluidas las mujeres. Además, la deficiente infraestructura de alcantarillado en la zona rural de Tausa (18.6 %) en comparación con la zona urbana de Zipaquirá (91.2 %) afecta directamente a las mujeres, quienes, como principales administradoras del agua en el hogar, están expuestas a la contaminación derivada de la descarga inadecuada de aguas residuales. A este panorama se suman las preocupantes tasas de violencia intrafamiliar y acoso en la zona, factores que podrían poner en riesgo la seguridad personal y limitar la autonomía de las mujeres en los roles de liderazgo comunitario.

Para complementar la línea base estadística, se llevó a cabo un trabajo de campo en el paisaje de intervención con el fin de captar las experiencias vividas y las percepciones de las comunidades locales. Este enfoque cualitativo permite comprender más a fondo el tejido social y los desafíos específicos que enfrentan las mujeres en la práctica. La siguiente tabla sintetiza estos hallazgos de campo, categorizados por dinámicas de liderazgo, barreras a la participación y vulnerabilidades específicas relacionadas con el clima identificadas en Tausa, Cogua y Zipaquirá.

Tabla 19. Hallazgos cualitativos del trabajo de campo: liderazgo, barreras y necesidades técnicas (Área 1)

Categoría	Tausa	Cogua	Zipaquirá
Liderazgo y organizaciones	Entre los actores clave se encuentran las mujeres jefas de hogar, las artesanas y las productoras de hortalizas.	Destacan las asociaciones de huerta casera de mujeres y la “Casa de la Mujer”.	Sólido liderazgo femenino en las asociaciones locales y los grupos de emprendimiento.
Barreras a la participación	Cargas de cuidado, tiempo limitado y transporte.	Denuncias de acoso, presión social dentro de los gremios y falta de reconocimiento de los roles de las mujeres en el campo.	Cargas de cuidado, tiempo limitado y transporte, así como desinterés de los jóvenes debido a las opciones limitadas.
Vulnerabilidad climática	Impactos específicos en la apicultura (mortalidad de colonias) y pérdida de nutrientes en los pastizales para el ganado.	Los agricultores experimentan una marcada variabilidad estacional en las precipitaciones.	Las mujeres encargadas del cuidado de la familia y de la producción son las más afectadas por la escasez de agua.
Necesidades logísticas y técnicas	Capacitación en mercadotecnia y asistencia técnica para el	Coordinación con ONG ambientales y sociales para el reciclaje y la educación ambiental.	Presupuestos específicos para cubrir los servicios de transporte y cuidado

	almacenamiento en frío y el empaque.		infantil durante los talleres del proyecto.
--	--------------------------------------	--	---

Trabajo de campo, IDOM, 2025

El trabajo de campo realizado en los municipios de Tausa, Cogua y Zipaquirá demuestra que el liderazgo femenino sustenta la organización comunitaria, con una presencia destacada en las asociaciones de artesanos y productores, así como en los grupos de cuidado ambiental. En Zipaquirá se observó una fuerte participación femenina en las asociaciones locales, mientras que en Tausa las mujeres, en particular las jefes de hogar, son reconocidas como actrices principales en la gestión de los recursos naturales. Sin embargo, este liderazgo comunitario contrasta con la desconexión institucional, ya que estas líderes no participan actualmente en proyectos técnicos externos en diversos sectores, lo que limita su influencia en las decisiones estructurales relacionadas con el agua.

Un hallazgo central del diagnóstico es la persistencia de barreras estructurales que condicionan la participación de las mujeres. Las cargas del cuidado y las tareas domésticas son factores transversales que limitan el tiempo disponible, a lo que se suman las dificultades de transporte en zonas rurales de difícil acceso. No obstante, en municipios como Cogua se detectan desafíos adicionales relacionados con la falta de autonomía y la presión social, donde se denuncian situaciones de acoso y una cultura que aún limita la capacidad de acción de las mujeres en el terreno. Asimismo, la desconfianza hacia las entidades externas, derivada de experiencias previas de imposición de sanciones, desalienta la participación activa de la comunidad de mujeres en nuevos procesos. Con respecto a la vulnerabilidad climática, se identifica a las mujeres como el grupo más expuesto debido a su papel directo en la gestión del agua para el consumo doméstico y la seguridad alimentaria familiar. Fenómenos como las sequías y el agotamiento de los manantiales aumentan significativamente su carga de trabajo y afectan sus medios de vida, incluidas las huertas caseras y la cría de ganado menor. A pesar de esta exposición, se destaca que las mujeres poseen un amplio conocimiento tradicional y una memoria histórica sobre el comportamiento de las fuentes de agua, que a menudo supera la información técnica oficial.

Conviene destacar que, en la región, una proporción significativa de mujeres depende exclusivamente del trabajo agrícola o de la subcontratación de su mano de obra para sobrevivir, lo que genera una precariedad económica que limita su capacidad para invertir en medidas de adaptación. Además, los niveles de escolaridad de algunas mujeres rurales pueden dificultar su comprensión de lenguajes técnicos complejos, lo que subraya la necesidad de valorar y preservar el conocimiento local como un recurso fundamental para la resiliencia del territorio.

Paisaje de intervención 2 Villapinzón (Cundinamarca)

En este caso, el análisis se centra en el municipio de Villapinzón. A continuación, se presentan el contexto demográfico y las brechas de género mediante estadísticas municipales oficiales, información que posteriormente se compara con los hallazgos cualitativos y cuantitativos obtenidos en el terreno.

Tabla 20. Contexto demográfico en el paisaje de intervención 2

A. Contexto demográfico y territorial			
Municipios donde se ubica el paisaje de intervención	Toda el área está ubicada dentro del municipio de Villapinzón.		
Distribución geográfica	Villapinzón	Urbana: 45.0 % Rural 55.0 %	Proyecciones de población del DANE basadas en el CNPV de 2018, publicadas en las fichas municipales de TerriData
Población desagregada por sexo (2024)	Villapinzón 20,735 personas	Mujeres: 49.9 % Hombres: 50.1 %	Proyecciones de población del DANE basadas en el Censo de 2018, disponibles en TerriData
Población mayor de 59 años	Villapinzón	12.8 % de la población total.	CNPV de 2018 del DANE
Alfabetismo (% de personas mayores de 15 años que saben leer y escribir)	Villapinzón	Hombres: 97.1 %. Mujeres: 96.1 %.	CNPV de 2018 del DANE
Lugar de nacimiento	Villapinzón	Hombres Otro país: 0.25 % Otro municipio: 21.32 % Mujeres Otro país: 0.18 % Otro municipio: 21.81 %	CNPV de 2018 del DANE

Villapinzón se caracteriza por un paisaje vulnerable en términos hídricos y sociales, donde el carácter rural (55 %) y la pobreza (47.1 %) marcan de manera significativa la vida cotidiana de las mujeres. Un desafío particular en esta zona es la carga física que implica el manejo del agua: a medida que los manantiales locales se secan, las mujeres se ven obligadas a dedicar hasta una hora por viaje a recoger agua. A esta labor se suma un sistema de alcantarillado deficiente que cubre solo el 40 % del territorio, lo que aumenta su exposición a la contaminación ambiental. Estas exigencias físicas coexisten con una población que envejece (12.8 %) y con barreras de género profundamente arraigadas. El trabajo de campo identificó una falta crítica de autonomía, ejemplificada por la persistencia del “permiso masculino” para las decisiones sobre la gestión de la tierra y una baja tasa de participación formal en las organizaciones comunitarias (15 %). Dado el aumento de las tasas de violencia intrafamiliar y la presión

ambiental que ejerce la industria del procesamiento del cuero, las intervenciones en Villapinzón deben ir más allá de la asistencia técnica. Deben priorizar la reducción de la “pobreza de tiempo” y el empoderamiento de las mujeres para que alcancen plena soberanía sobre sus recursos naturales y los procesos de toma de decisiones.

Tabla 21. Brechas de desigualdad en el paisaje de intervención 2

B. Brechas de desigualdad			
Servicios (% de hogares que tienen el servicio)	Villapinzón	Acueducto: 88.3 %. Alcantarillado: 40.0 %.	CNPV de 2018 del DANE
Tiempo promedio diario dedicado al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado (horas)	Datos para la Región Hombres: 1.7 horas Mujeres: 3.6 horas	Datos para zonas rurales: Hombres: 3.0 horas Mujeres: 8.6 horas	Informado por DANE-ENUT en el Observatorio Colombiano de la Mujer
	Alcance de los datos: La información sobre el uso del tiempo se presenta a escala regional y por zonas (urbanas y rurales), ya que la ENUT (Encuesta Nacional de Uso del Tiempo) carece de representatividad estadística a nivel municipal o departamental. La única excepción es Bogotá D.C., cuyos datos son específicos; para los demás municipios, se utilizan los promedios regionales reportados por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).		
Pobreza (% de personas viviendo en esa situación)	Villapinzón	Pobreza extrema: 12.2 % Pobreza moderada: 34.9 %	Registros en Sisbén IV, 2024 publicados en registros municipales TerriData
Tasa de violencia intrafamiliar por 100,000 habitantes	Villapinzón	Tasa 2023: 264.20 Tendencia al alza vs. el año anterior	DNP, con datos de MinDefensa, Medicina Legal y DANE - en registros municipales TerriData

La tabla anterior revela que, si bien la cobertura del suministro de agua alcanza el 88.3 %, el sistema de alcantarillado está significativamente subdesarrollado (40.0 %), lo que repercute directamente en la contaminación de las fuentes de agua locales. Además, el 47.1 % de la población vive en situación de pobreza en mayor o menor grado.

Como parte del trabajo de campo, la comunidad informa de una transformación alarmante del paisaje hídrico en las últimas tres décadas. La percepción del riesgo climático en Villapinzón es crítica y se caracteriza por tres fenómenos principales: granizadas, heladas y sequías. Los testimonios locales destacan la desaparición de manantiales y una reducción drástica del caudal de agua en las fincas donde, hace treinta años, los arroyos fluían durante todo el año. Esta escasez obliga a las mujeres a una gestión precaria del agua: si bien algunas tienen acceso a acueductos, muchas siguen dependiendo de manantiales y embalses naturales. Esto genera cargas físicas extremas, ya que algunas mujeres recorren más de 1,000 metros y dedican hasta 1 hora por viaje para recoger agua. Además, persiste un riesgo latente para la salud, ya que una parte significativa de la población consume agua no potable (cruda).

En cuanto a la degradación ambiental, la zona enfrenta una presión multidimensional sobre sus recursos naturales. La expansión de la frontera agrícola, específicamente el cultivo de papa en laderas empinadas, y la ganadería sin una gestión adecuada de residuos, han acelerado la deforestación y la contaminación del suelo. Un factor de estrés distintivo en esta zona es la contaminación industrial proveniente de las curtidurías (curtiembres), cuyos desechos se eliminan de manera inadecuada en lugares sensibles como el páramo. Esta situación genera una tensión constante entre las necesidades de producción y la necesidad imperiosa de conservar el páramo, tensión que se ve agravada por la ausencia de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el municipio.

A pesar de la gran participación de las mujeres en las labores agrícolas cotidianas, su capacidad formal para la toma de decisiones y su liderazgo siguen siendo limitados. Existe una evidente desconexión técnica: la mayoría depende exclusivamente del conocimiento tradicional para tomar decisiones relacionadas con el clima y carece de acceso a datos meteorológicos oficiales. Actualmente, solo una pequeña minoría (aproximadamente el 15 %) participa en proyectos formales u organizaciones comunitarias.

Las barreras de género en Villapinzón son explícitas:

- En varios hogares, las mujeres aún deben “pedir permiso” a los hombres para decidir qué sembrar o cómo administrar la tierra.
- Las responsabilidades domésticas y el aislamiento geográfico de ciertas aldeas actúan como un “techo de cristal” para asistir a capacitaciones técnicas.
- Existe una desconfianza generalizada hacia las autoridades ambientales (como la CAR), arraigada en la percepción de que los proyectos de conservación podrían dar lugar a sanciones o restricciones a su producción agrícola.

La siguiente tabla resume los hallazgos clave del trabajo de campo para esta área:

Tabla 22. Hallazgos cualitativos del trabajo de campo: liderazgo, barreras y necesidades técnicas (Área 2)

Categoría	Hallazgos críticos en Villapinzón
Liderazgo y organizaciones	La estructura comunitaria se basa en las asociaciones de acueductos rurales y en las Juntas de Acción Comunal (JAC). Sin embargo, la participación formal es baja, ya que solo el 15 % de las mujeres encuestadas está vinculada a iniciativas actuales. El liderazgo femenino es más visible en la apicultura, el turismo local y el procesamiento de productos lácteos.
Barreras a la participación	La pobreza de tiempo debido a las tareas de cuidado no remuneradas y a las cargas de trabajo domésticas constituye la principal barrera. Persisten dinámicas de género restrictivas, incluida la necesidad señalada de contar con el “permiso de los hombres” para tomar decisiones sobre la gestión de la tierra. Los obstáculos logísticos incluyen la distancia, la falta de transporte y la desconfianza institucional.
Vulnerabilidad climática	Se ha documentado la desaparición de fuentes de agua en las fincas familiares. Existe una alta sensibilidad a las heladas, las granizadas y las sequías que amenazan los activos agrícolas. Existe una grave inseguridad hídrica, con tiempos de recolección que superan una hora para algunos hogares.
Necesidades logísticas y técnicas	Las partes interesadas exigen asistencia técnica integrada directamente en la finca, adaptada a cada propiedad. Las necesidades clave incluyen capacitación en restauración, monitoreo comunitario del caudal de agua y apoyo administrativo para la comercialización directa. Se requiere capital inicial para la transición hacia sistemas sostenibles.

Trabajo de campo, IDOM, 2025

Paisaje de intervención 3 Tominé (Cundinamarca)

El paisaje de intervención se concentra principalmente en los municipios de Guasca y Guatavita, ambos con una fuerte identidad rural.

Tabla 23. Contexto demográfico en el paisaje de intervención 3

A. Contexto demográfico y territorial			
Municipios donde se ubica el paisaje de intervención	El 73.2 % del paisaje de intervención se concentra en los municipios de Guasca y Guatavita (44.8 % y 28.4 %, respectivamente). El porcentaje restante se distribuye entre Chocontá y Sesquilé. Por consiguiente, en esta sección se presenta información exclusivamente sobre los dos municipios con mayor superficie.		
Distribución geográfica	Guasca 	Urbana: 48.2 % Rural: 51.8 %	Proyecciones de población del DANE basadas en el
	Sesquilé 	Urbana: 38.5 % Rural: 61.5 %	

	Chocontá	Urbana: 59.9 % Rural 40.1 %	Censo de 2018 del DNP, publicadas en las fichas municipales de TerriData
	Guatavita	Urbana: 43.0 % Rural 57.0 %	
Población desagregada por sexo (2024)	Guasca 18,569 personas	Mujeres: 50.1 % Hombres: 49.9 %	Proyecciones de población del DANE basadas en el Censo de 2018, disponibles en TerriData
	Sesquilé	Mujeres: 49.9 % Hombres: 50.1 %	
	Chocontá 12.939	Mujeres: 50.1 % Hombres: 49.9 %	
	Guatavita 7,605 personas	Mujeres: 50 % Hombres: 50 %	
Población mayor de 59 años	Guasca	12.9 % de la población total.	CNPV de 2018 del DANE
	Sesquilé	12.1 % de la población total.	
	Chocontá	12.2 % de la población total.	
	Guatavita	15.0 % de la población total.	
Alfabetismo (% de personas mayores de 15 años que saben leer y escribir)	Guasca	Hombres: 96.0 %. Mujeres: 96.8 %.	CNPV de 2018 del DANE
	Sesquilé	Hombres: 96.7 %. Mujeres: 97.0 %.	
	Chocontá	Hombres: 96.0 %. Mujeres: 95.3 %.	
	Guatavita	Hombres: 95.8 %. Mujeres: 96.6 %.	
Lugar de nacimiento	Guasca	Hombres Otro país: 0.63 % Otro municipio: 29.28 %	CNPV de 2018 del DANE
		Mujeres Otro país: 0.67 % Otro municipio: 29.33 %	
		Hombres Otro país: 1.08 % Otro municipio: 31.63 %	
	Sesquilé	Mujeres Otro país: 0.93 % Otro municipio: 31.85 %	
		Hombres Otro país: 0.49 % Otro municipio: 18.24 %	
		Mujeres Otro país: 0.33 %	
	Chocontá		

	Otro municipio: 17.63 %	
	Hombres Otros países: 0.24 % Otro municipio: 20.10 %	
	Mujeres Otros países: 0.16 % Otro municipio: 20.23 %	

Guatavita presenta un índice de envejecimiento ligeramente superior, con un 15.0 % de la población de 59 años o más, en comparación con el 12.9 % de Guasca. No obstante, ambos municipios mantienen niveles de alfabetismo sobresalientes, superiores al 95 % para ambos sexos, lo que refleja una sólida base educativa. En cuanto a la movilidad y el arraigo local, los datos del Censo de 2018 revelan que Guasca presenta una dinámica de migración interna más activa: aproximadamente el 29 % de su población nació en otros municipios, en comparación con el 20 % en Guatavita. En contraste, la presencia de población extranjera es marginal en ambas localidades, sin superar el 0.67 %. Esta configuración territorial sugiere comunidades estables con un fuerte sentido de pertenencia, factores clave para el éxito de las iniciativas de intervención en el área.

Tabla 24. Brechas de desigualdad en el paisaje de intervención 3

A. Brechas de desigualdad				
Servicios (% de hogares que tienen el servicio)	Guasca	Ü	Acueducto: 80.4 %. Alcantarillado: 40.5 %.	DNP, con datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios 2022 — publicados en los registros municipales TerriData
	Chocontá	Ü	Acueducto: 87.75 %. Alcantarillado: 48.06 %.	
	Sesquilé	Ü	Acueducto: 91.97 %. Alcantarillado: 58.32 %.	
	Guatavita	Ü	Acueducto: 42.6 %. Alcantarillado: 17.5 %.	
Tiempo promedio diario dedicado al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado (horas)	Datos para la “Región Oriental” Hombres: 1.7 horas Mujeres: 3.6 horas		Datos para zonas rurales: Hombres: 3.0 horas Mujeres: 8.6 horas	Informado por DANE-ENUT en el Observatorio Colombiano de la Mujer
	Alcance de los datos: La información sobre el uso del tiempo se presenta a escala regional y por zonas (urbanas y rurales), ya que la ENUT (Encuesta Nacional de Uso del Tiempo) carece de representatividad estadística a nivel municipal o departamental. La única excepción es Bogotá D.C., cuyos datos son específicos; para los demás			

	<i>municipios, se utilizan los promedios regionales reportados por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).</i>			
Pobreza (% de personas viviendo en esa situación)	Guasca	Ü	Pobreza extrema: 3.0 % Pobreza moderada: 16.5 %	Registros en Sisbén IV, 2024 publicados en registros municipales TerriData
	Chocontá	Ü	Pobreza extrema: 11.2 % Pobreza moderada: 34.9 %	
	Sesquilé	Ü	Pobreza extrema: 11.1 % Pobreza moderada: 26.2 %	
	Guatavita	Ü	Pobreza extrema: 5.5 % Pobreza moderada: 24.0 %	
Tasa de violencia intrafamiliar <i>por 100,000 habitantes</i>	Guasca	Ü	Tasa 2023: 166.8 <i>Tendencia al alza vs. el año anterior</i>	DNP, con datos de MinDefensa, Medicina Legal y DANE - publicados en registros municipales TerriData
	Chocontá	Ü	Tasa 2023: 91.1 <i>Tendencia al alza vs. el año anterior</i>	
	Sesquilé	Ü	Tasa 2023: 81.4 <i>Tendencia a la baja vs. el año anterior</i>	
	Guatavita	Ü	Tasa 2023: 135.5 <i>Tendencia a la baja vs. el año anterior</i>	

La dimensión de género pone de relieve serios desafíos en cuanto a la distribución del tiempo. En la región oriental, las mujeres soportan una carga desproporcionada de trabajo doméstico no remunerado. Además, la seguridad pública sigue siendo motivo de preocupación: aunque Guatavita reporta una tasa más baja de violencia intrafamiliar (135.5 por cada 100,000 habitantes) con una tendencia a la baja, Guasca presenta una cifra más elevada (166.8) con un aumento preocupante.

El trabajo de campo realizado en Guasca, Guatavita y Sesquilé reveló que, si bien los grupos comunitarios cuentan con una gran capacidad de organización, el acceso a los recursos sigue siendo limitado. Los hallazgos destacan tres áreas clave:

- Existen serias preocupaciones respecto a la degradación del suelo debido a la minería, los monocultivos de papa y arándano, y la propagación de especies invasoras. La escasez de servicios básicos en las zonas periféricas obliga a las familias a depender de manantiales naturales, con tiempos de recolección que superan una hora.
- Las mujeres participan activamente en las organizaciones; sin embargo, su liderazgo se subestima socialmente, y la sobrecarga de cuidados obstaculiza su desarrollo personal y económico.
- Las comunidades buscan asistencia técnica directa “de granja a granja” y estrategias de comunicación para romper el aislamiento de los distritos rurales dispersos.

Tabla 25. Hallazgos cualitativos del trabajo de campo: liderazgo, barreras y necesidades técnicas (Área 3)

Categoría	Guasca	Guatavita	Sesquile
Liderazgo y organizaciones	Alta capacidad de asociación en diversos sectores: arándanos, tejido, apicultura y mercados de agricultores. Las mujeres lideran organizaciones como AGREGUA, Manos Tejedoras y asociaciones lecheras.	Sólida red de cooperativas lecheras (Levacar, AMEG, Coprolag) y mujeres emprendedoras. Destaca una agencia de turismo local administrada exclusivamente por mujeres con una estructura matrifocal (mujeres jefas de hogar).	Cooperativas lecheras consolidadas (Coldorados, Copranses) y asociaciones de mujeres como AMUSES y “Nuevas y Emprendedoras”. Creciente interés en los movimientos y asociaciones juveniles.
Barreras a la participación	Falta de interés y de renovación generacional entre la juventud rural. Las mujeres enfrentan una doble carga de trabajo y horarios de reuniones incompatibles con las tareas del hogar. Desconfianza hacia proyectos extractivos o de infraestructura anteriores.	Falta de credibilidad en la administración del municipio y desconfianza institucional. Las mujeres perciben una menor valoración social de sus opiniones y liderazgo en comparación con los hombres. Conflictos con invasores en tierras fronterizas desocupadas.	La información técnica “no llega” a la periferia y depende del boca a boca. Baja valoración social de la capacidad de gestión de las mujeres. Los recursos tienden a centralizarse, lo que deja desatendidas a las zonas remotas.
Vulnerabilidad climática	Racionamiento de agua en sectores como Pastor Ospina e inundaciones recurrentes del río Siecha. Problemas de abastecimiento técnico en zonas dispersas como San Jorge, donde dependen de la recolección directa de los arroyos.	Inseguridad hídrica extrema: el 90 % de las mujeres encuestadas consume agua no potable (cruda o filtrada). Algunas recorren más de 1,000 metros para obtener agua, con tiempos de recolección de hasta dos horas.	Grave escasez en verano y riesgo de incendios forestales. Degradación de los humedales en distritos rurales como Agua Blanca. Los deslizamientos en Ranchería están afectando la estabilidad de las propiedades.
Necesidades logísticas y técnicas	Demanda de asistencia técnica “de granja a granja” en manejo del suelo y silvopastoreo. Necesidad de kits de monitoreo	Priorizar proyectos de riego en sectores críticos y la creación de un vivero municipal para especies nativas. Solicitar	Exigir la construcción de embalses para almacenar agua en verano y la mejora genética del ganado. Se requieren convocatorias

	climático y capacitación en contabilidad y administración para que las asociaciones gestionen sus propios recursos.	incentivos para plantas de reutilización de agua en alojamientos turísticos.	claras, gratuitas y oportunas para garantizar la participación de las zonas periféricas.
--	---	--	--

Trabajo de campo, IDOM, 2025

La vulnerabilidad en la zona de intervención de Tominé presenta una paradoja: es una región rica en recursos hídricos estratégicos; sin embargo, sus residentes, particularmente en Guatavita, enfrentan una inseguridad hídrica extrema. La baja cobertura de acueductos (42.6 %) y alcantarillado (17.5 %) en el municipio significa que la seguridad hídrica es un desafío diario, especialmente para las mujeres, quienes dedican más de una hora a recoger agua manualmente. Esta situación merma la capacidad adaptativa de la comunidad, ya que el esfuerzo físico y el tiempo dedicado a la supervivencia básica dejan poco margen para desarrollar estrategias climáticas a largo plazo.

En cuanto a la restauración de ecosistemas, el elevado índice de envejecimiento de la zona (15 % en Guatavita) y la carga diaria de 8.6 horas que supone el cuidado de otras personas para las mujeres representan obstáculos significativos. Cuando se subestima el liderazgo de las mujeres y su tiempo se ve consumido por las responsabilidades domésticas, el tejido social necesario para la resiliencia hídrica permanece infrautilizado. El proyecto debe reconocer que las mujeres de Guasca y Guatavita no solo son participantes, sino también las guardianas tradicionales de sitios sagrados como los Picos de Siecha. Su conocimiento ancestral es un activo vital para la adaptación basada en ecosistemas (AbE).

Por lo tanto, estos hallazgos subrayan la importancia de vincular la resiliencia hídrica con los esfuerzos para cerrar las brechas en los servicios básicos. Para garantizar una restauración sostenible, el proyecto debería implementar asistencia técnica “de granja a granja” con el fin de reducir la carga laboral que recae sobre las personas mayores y las mujeres. El éxito depende de transformar la sólida capacidad asociativa de las cooperativas lecheras y artesanales en una plataforma de gobernanza, empoderando a las mujeres con la autonomía técnica y el tiempo necesarios para liderar la protección del páramo, de modo que los recursos hídricos del territorio respalden principalmente la resiliencia de las comunidades que los protegen.

Paisaje de intervención 4 Tunjuelo

El paisaje de intervención de Tunjuelo se centra en la cuenca alta rural de la localidad de Usme, donde se encuentran el embalse de La Regadera y los ecosistemas altoandinos circundantes. Aunque administrativamente forma parte de Bogotá D.C., este territorio mantiene un carácter predominantemente rural, con asentamientos dispersos, agricultura de pequeños productores y una sólida organización comunitaria en torno a la gestión de la tierra y el agua.

Tabla 23. Contexto demográfico en el paisaje de intervención 4

Elemento	Tunjuelo – Usme rural (Bogotá D.C.)
Municipios donde se ubica el paisaje de intervención	El paisaje de intervención se encuentra en la cuenca alta rural del río Tunjuelo, dentro de Bogotá D.C. (localidad de Usme), y se extiende hacia el embalse de La Regadera y las zonas adyacentes de páramo y altoandinas. A efectos analíticos, el proyecto se centra en los asentamientos rurales y dispersos, donde se concentran los ecosistemas de las cabeceras y los medios de vida de los pequeños productores relevantes para la regulación hídrica y la adaptación basada en ecosistemas.
Distribución geográfica	Usme (con enfoque en la cuenca alta rural de Tunjuelo): la mayoría de la población vive en veredas rurales y fincas dispersas, mientras que una proporción menor reside en centros urbanos consolidados o junto a las carreteras, con mejor acceso a servicios y mercados.
Población desagregada por sexo (2024)	La población rural del paisaje de Tunjuelo–Usme es relativamente joven, con un ligero predominio de mujeres. Las mujeres desempeñan un papel central en el trabajo agrícola, el trabajo de cuidado y la organización comunitaria, mientras que los hombres tienden a concentrarse en la construcción, el transporte, la extracción en canteras y las actividades agrícolas estacionales, que a menudo implican migración temporal.
Población mayor de 59 años	La zona presenta una proporción creciente de adultos mayores que han envejecido en el lugar, muchos de ellos pequeños productores cuyos hijos han emigrado a centros urbanos. Esta tendencia al envejecimiento aumenta la vulnerabilidad, ya que los agricultores de edad avanzada se enfrentan a barreras físicas para mantener las prácticas agrícolas, participar en el trabajo colectivo y acceder a los servicios de salud y administrativos.
Alfabetismo (% de personas mayores de 15 años que saben leer y escribir)	El nivel de alfabetismo en lectura y escritura básicas es alto, lo que refleja la cobertura educativa general de Bogotá; sin embargo, existen brechas en la culminación de la educación secundaria y técnica, especialmente entre los adultos mayores y las mujeres. El acceso limitado a la educación superior y a las habilidades digitales limita el acceso de los jóvenes a empleos mejor remunerados y reduce la capacidad de las organizaciones comunitarias para interactuar con información técnica en igualdad de condiciones con las instituciones.
Lugar de nacimiento	La zona rural de la cuenca alta de Tunjuelo combina familias locales de larga tradición con una proporción significativa de residentes nacidos en otros municipios de Cundinamarca y departamentos vecinos. La presencia de población nacida en el extranjero es marginal. Esta mezcla da lugar a comunidades con una fuerte identidad local, pero con trayectorias diversas en materia de tenencia de la tierra (títulos formales, subdivisiones informales, ocupaciones), lo cual es fundamental para comprender los conflictos relacionados con el uso de la tierra, las restricciones de conservación y el acceso a los beneficios de la restauración.

En general, el paisaje rural de Tunjuelo-Usme se caracteriza por una población predominantemente rural integrada en el marco administrativo de Bogotá D.C. La combinación de pequeños productores que envejecen, la emigración de los jóvenes y un nivel de alfabetismo básico relativamente alto —aunque con acceso limitado a la educación superior y la capacitación técnica— genera tanto limitaciones como oportunidades para la adaptación basada en ecosistemas. Las raíces comunitarias estables y la fuerte identidad local pueden aprovecharse para respaldar la gobernanza a largo plazo de la cuenca hidrográfica, siempre que las intervenciones aborden explícitamente las barreras a la movilidad, las brechas generacionales y la diversidad de situaciones de tenencia de la tierra.

A pesar de pertenecer a uno de los distritos más prósperos del país, las comunidades rurales de la cuenca alta de Tunjuelo enfrentan marcadas desigualdades en el acceso a los servicios básicos, la estabilidad de los ingresos y la protección contra la violencia basada en género. Estas brechas estructurales amplifican la vulnerabilidad climática y deben tenerse en cuenta al diseñar intervenciones relacionadas con el agua y la restauración de ecosistemas.

Tabla 24. Brechas de desigualdad en el paisaje de intervención 4

Categoría	Tunjuelo – Usme rural (Bogotá D.C.)
Servicios (% de hogares que tienen el servicio)	En la zona rural de la cuenca alta de Tunjuelo–Usme, muchos hogares dependen de acueductos comunitarios, manantiales y la cosecha de agua lluvia, a menudo con un suministro intermitente y un control insuficiente de la calidad del agua. La cobertura de alcantarillado es baja, con un uso predominante de fosas sépticas, letrinas o descargas directas a los arroyos, en contraste con la cobertura mucho mayor de que gozan los hogares urbanos de Bogotá. Estas brechas agravan los riesgos para la salud y socavan la capacidad de los hogares para adaptarse a la variabilidad climática.
Tiempo promedio diario dedicado al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado (horas)	En consonancia con los patrones nacionales y regionales, las mujeres dedican un número considerablemente mayor de horas que los hombres al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado, lo que incluye la recolección de agua, la recolección de leña, la preparación de alimentos y el cuidado de los niños y los adultos mayores. Esta distribución desigual del tiempo limita la participación de las mujeres en la capacitación, los roles de liderazgo, las actividades generadoras de ingresos y los procesos de gobernanza de la cuenca hidrográfica.
Pobreza (% de personas que viven en esa situación)	La zona rural de la cuenca alta de Tunjuelo presenta niveles de pobreza monetaria y multidimensional de medios a altos, a pesar de formar parte de Bogotá. Los hogares dependen en gran medida de la agricultura a pequeña escala, la ganadería y el empleo informal, sectores altamente sensibles a las fluctuaciones de precios y a las perturbaciones climáticas. La tenencia informal de la tierra y la distancia a los mercados y servicios limitan aún más el acceso a la inversión pública, al crédito y a la protección social.
Tasa de violencia intrafamiliar (por cada 100,000 habitantes)	Los datos oficiales de Bogotá apuntan a preocupaciones persistentes en torno a la violencia intrafamiliar y basada en género, y los diagnósticos locales indican que las mujeres y las niñas de sectores rurales y periurbanos como Usme enfrentan riesgos particulares. El estrés económico, la precariedad de

	la vivienda, el aislamiento de las veredas rurales y la presencia limitada de servicios de apoyo institucional agravan la falta de denuncias y dificultan el acceso a la protección y a la justicia.
--	--

La desigualdad en el paisaje de Tunjuelo–Usme se manifiesta menos a través de los promedios municipales formales y más a través de las brechas territoriales: los hogares rurales se quedan rezagados respecto al resto de Bogotá en cuanto al acceso al agua potable, al saneamiento básico, a ingresos seguros y a la protección contra la violencia. Las mujeres, los adultos mayores y los jóvenes en asentamientos dispersos experimentan vulnerabilidades superpuestas que merman su capacidad para participar y beneficiarse de las inversiones en restauración climática y de ecosistemas. Abordar estas brechas de desigualdad —especialmente en los servicios de agua y saneamiento básico, el uso del tiempo y los sistemas de protección— será esencial para liberar todo el potencial del liderazgo local y garantizar que las intervenciones de resiliencia hídrica se traduzcan en mejoras tangibles en el bienestar.

6.3.3 Pueblos indígenas

La siguiente tabla presenta un análisis comparativo de la autoidentificación étnica en los paisajes de intervención del proyecto, basado en datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 (DANE). Los datos resaltan un perfil demográfico predominantemente homogéneo en todos los municipios objetivo

Tabla: Población étnica por paisaje de intervención

Área	Municipio	Grupo predominante (no grupo étnico)	Grupos étnicos minoritarios
1. Guandoque	Tausa	100 %	Ninguno reportado
	Cogua	99.9 %	- Afrocolombianos: 0.1 % - Pueblos indígenas: 0.1 %
	Zipaquirá	99.7 %	- Afrocolombianos: 0.2 % - Pueblos indígenas: 0.1 %
2. Villapinzón	Villapinzón	99.9 %	Afrocolombianos: 0.1 %
	Chocontá	99.8 %	- Afrocolombianos: 0.2 % - Pueblos indígenas: 0.1 %
	Guasca	99.8 %	- Afrocolombianos: 0.1 % - Pueblos indígenas: 0.1 %
3. Tominé	Guatavita	99.7 %	- Afrocolombianos: 0.1 % - Pueblos indígenas: 0.1 %
	Chocontá	99.8 %	- Afrocolombianos: 0.2 % - Pueblos indígenas: 0.1 %
	Sesquile	97.7 %	- Afrocolombianos: 0.1 % - Pueblos indígenas: 2.1 %
4. Tunjuelo	Usme	98.5	- Afrocolombianos: 1 % - Pueblos indígenas: 0.5 %

Fuente: CNPV de 2018 del DANE

Aunque los datos del censo indican porcentajes muy bajos de población indígena en las áreas de intervención, es importante señalar, en consonancia con el análisis del PPI, que la autoidentificación basada en el censo no refleja necesariamente la presencia de comunidades indígenas con vínculos consuetudinarios con los territorios. Estos reflejan procesos de desplazamiento asociados a diversos factores —entre ellos el conflicto armado—, así como a la migración, la urbanización y otras transformaciones territoriales. Como resultado de estos procesos, los pueblos indígenas pueden encontrarse fuera de sus territorios ancestrales, tanto en centros urbanos como en zonas rurales, en muchos casos sin mantener una presencia territorial colectiva ni contar con un reconocimiento formal como grupo.

Dentro de la zona de influencia del proyecto, específicamente en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca, se encuentra la Reserva Indígena Mhuysqa Chuta Fa Aba – Los Hijos del Maíz. Esta comunidad, que forma parte del pueblo histórico Mhuysqa, ha estado atravesando un proceso de resurgimiento cultural desde finales de la década de 1990, centrado en la recuperación de su lengua, sus rituales y sus formas tradicionales de gobierno. Aunque el territorio formalmente titulado abarca 207 hectáreas en la vereda de La Espiga y no se superpone directamente con el área de intervención del proyecto, la comunidad mantiene usos tradicionales, espirituales y productivos en un “territorio amplio” que coincide geográficamente con las zonas de intervención del proyecto, particularmente en las aldeas de Tilatá, Tierranegra, Ranchería y El Hato.

La población de la reserva está compuesta por 256 personas distribuidas en 88 familias. La estructura demográfica muestra que los mayores representan el 83.5 % de la población, lo que les otorga un papel decisivo como guías territoriales y guardianes de la memoria ancestral. Además, existe una mayoría estadística y funcional de mujeres (54.7 %), quienes actúan como guardianas del agua, las semillas y la medicina tradicional. La gobernanza comunitaria se ejerce a través del Cabildo del Gobernador, encargado de la representación política, y del Consejo de Poporeros, encargado de la orientación espiritual, siendo el Qusmhuy (Casa Ceremonial del Agua) el centro de la toma de decisiones por consenso para cualquier acción que afecte a su entorno.

La cosmovisión de la comunidad considera que el territorio y el agua son seres vivos que sienten y guían; por lo tanto, su relación con la tierra está marcada por el calendario de los “Cuatro Fuegos” y un período de reflexión conocido como ZHA, durante el cual deben suspenderse las actividades externas invasivas. Se han identificado tres sitios sagrados fundamentales dentro del área del proyecto: la Piedra del Sapo, destinada a ordenar el pensamiento; La Chorrera, un sitio para la purificación y los baños rituales; y el Camino del Cajón – Observatorio, un espacio para el aprendizaje espiritual. Estos puntos están interconectados por senderos rituales activos, como el camino ceremonial hacia la Piedra del Sapo y la ruta ritual hacia La Chorrera – Observatorio, los cuales coinciden con áreas donde el proyecto planea llevar a cabo actividades de restauración y gestión del agua.

Dado que su medio de vida depende de la agricultura con semillas nativas y de la recolección de plantas medicinales en estas áreas, la comunidad ha identificado riesgos críticos, tales como la intervención accidental en sitios sagrados, la interrupción de las rutas rituales y la alteración de los calendarios espirituales. En consecuencia, el plan de la reserva exige que todas las actividades del proyecto respeten su plan de vida “Güeta”, incorporen ceremonias de autorización previa y garanticen que las intervenciones técnicas no desplacen el conocimiento ancestral ni el papel esencial de las mujeres como guardianas del agua.

6.4 Patrimonio cultural

6.4.1 Patrimonio cultural material

En la región de Bogotá y los municipios atravesados por los paisajes de intervención, existe un patrimonio cultural diverso, tanto material (tangible) como inmaterial (intangibile), asociado con centros históricos, arquitectura religiosa, paisajes culturales rurales, tradiciones de agricultura a pequeña escala y festivales religiosos. Este patrimonio puede enfrentar riesgos potenciales derivados de las actividades del proyecto, pero también ofrece oportunidades para fortalecer los valores culturales si se integra la dimensión cultural en los procesos de planificación (por ejemplo, evaluaciones participativas, mapeo social, salvaguardas y medidas de gestión arqueológica y cultural).

Es importante señalar que la política de patrimonio cultural en Colombia se organiza en torno a la categoría de Bien de Interés Cultural (BIC), que incluye edificios individuales, conjuntos urbanos, patrimonio mueble y bienes arqueológicos. Los proyectos que puedan afectar a los bienes designados como BIC están sujetos a obligaciones específicas de protección y a procedimientos normativos.

Los instrumentos de planificación regional también destacan la necesidad de proteger el patrimonio cultural material “menor” y los paisajes culturales rurales, los cuales, aunque no siempre están declarados formalmente como BIC, son esenciales para la identidad local

En la región más amplia de Bogotá-Cundinamarca, se han identificado varios “nodos” o zonas de integración territorial. Estos son lugares donde convergen ecosistemas estratégicos (páramos, cuencas de abastecimiento de agua), usos agrícolas y dinámicas culturales distintivas (fiestas religiosas, agricultura tradicional, rutas históricas).

En los municipios rurales de la región suelen encontrarse asentamientos rurales históricos, capillas, cementerios, puentes, antiguos caminos de mulas y haciendas. Estos elementos conforman paisajes culturales agrarios y de alta montaña con valores culturales vinculados a la agricultura de clima frío, la ganadería y los medios de vida basados en el agua.

6.4.2 Patrimonio cultural inmaterial y prácticas agrícolas locales

En Bogotá y su región circundante, el patrimonio cultural inmaterial incluye expresiones religiosas (peregrinaciones, fiestas patronales, celebraciones de la Semana Santa, devociones locales), mercados de agricultores, conocimientos culinarios, artesanías rurales tradicionales, festividades regionales, prácticas consuetudinarias, mitos y leyendas. Algunas de ellas tienen relevancia nacional, como la leyenda de El Dorado, originaria de la vereda de Guatavita, cerca del lago del mismo nombre, que da forma a las relaciones de la comunidad con el territorio y el agua.

A nivel nacional, la Lista Representativa de Patrimonio Cultural Inmaterial (LRPCI) y las políticas de salvaguarda asociadas brindan orientación para identificar, documentar y proteger las expresiones culturales locales. Estos instrumentos pueden aplicarse a las prácticas rurales en los municipios mencionados, incluso cuando aún no se hayan registrado formalmente.

El cultivo tradicional de la papa y la ganadería extensiva están estrechamente vinculados a conocimientos agropastorales de larga data, calendarios agrícolas, manejo de semillas, organización del

trabajo comunitario, prácticas de trueque y comercialización local, los cuales forman parte del patrimonio inmaterial de la región.

Además, en la región del proyecto se encuentra la Reserva Indígena Mhuysqa Chuta Fa Aba – Los Hijos del Maíz. Ubicada en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca, esta comunidad mantiene usos espirituales y productivos en un “territorio amplio” que se superpone a los paisajes de intervención del proyecto en las veredas de Tilatá, Tierranegra, Ranchería y El Hato. El patrimonio cultural inmaterial de la reserva está profundamente arraigado en una cosmovisión que considera al agua como un ser vivo y sensible al que se debe consultar mediante “pagos” y rituales. Su tejido social está regido por el Cabildo del Gobernador y el Consejo de Poporeros, y la toma de decisiones se centra en el Qusmhuy (Casa Ceremonial del Agua) de acuerdo con un calendario espiritual marcado por los “Cuatro Fuegos” y el período de reflexión ZHA.

Dentro de los límites específicos del proyecto, la comunidad ha identificado tres sitios sagrados fundamentales: Piedra de Sapo (un lugar para ordenar el pensamiento), La Chorrera (un sitio para la purificación y los baños rituales) y el Camino del Cajón – Observatorio (un sendero para el aprendizaje espiritual). Estos sitios están conectados por senderos rituales activos, como el camino ceremonial hacia la Piedra de Sapo y la ruta hacia La Chorrera, que coinciden con las zonas de restauración previstas. Además, sus prácticas agrícolas locales giran en torno al cultivo de semillas nativas, entre las que se incluyen diversas variedades de maíz, quinua y arracacha, conservadas en huertas ceremoniales y bancos comunitarios de semillas. Estas tradiciones agrícolas están lideradas principalmente por mujeres, quienes representan el 54.7 % de la población y actúan como guardianas del agua, las semillas y las plantas medicinales.

7 Riesgos e impactos ambientales y sociales

7.1 Metodología de la EIAS

El enfoque para llevar a cabo las EIAS se ajustará a las directrices proporcionadas en el Apéndice II del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) de la Agencia CI-GCF.

Cuando una subvención comunitaria propuesta o una actividad de restauración en el sitio, como el *Proyecto de desarrollo de un paisaje hídrico resiliente en la región de Bogotá*, se clasifica como categoría B durante el proceso de evaluación de salvaguardas, se requiere una Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para garantizar la integridad y la sostenibilidad ambiental y social.

Para un proyecto de categoría B (riesgo medio), se requiere una EIAS limitada con el fin de identificar y priorizar impactos ambientales y sociales específicos, utilizando información secundaria y primaria (cuando sea posible), para garantizar la sostenibilidad de la propuesta del proyecto. Esta evaluación se complementa con un PGAS, el cual define las medidas necesarias para evitar, minimizar o mitigar los riesgos identificados y establece protocolos de monitoreo, responsabilidades del equipo y el presupuesto requerido para una implementación sólida.

El PGAS aclara que no se espera que las restricciones en el marco del Pago por Conservación y los Acuerdos de Conservación³ sean generalizadas. El proyecto se basa en la participación voluntaria y en acuerdos localizados a escala de parcela, lo que limita los impactos a áreas específicas y a los participantes que así lo deseen.

Las medidas de mitigación de riesgos incluyen acuerdos voluntarios, mecanismos de distribución de beneficios, restauración de medios de vida, aplicación del marco de procedimiento y acceso al MQR. Estas medidas garantizan que el proyecto no genere desplazamiento económico a gran escala y se mantenga dentro de su actual categorización del riesgo según el ESS.

Resumen del proceso de EIAS limitada

El proceso de EIAS incluye los siguientes elementos clave:

- a) Inicia la evaluación preliminar de salvaguardas ambientales y sociales en la etapa más temprana del ciclo del proyecto y continúa de manera iterativa a lo largo de la planificación y la implementación.
- b) Toma en cuenta todos los datos relevantes sobre biodiversidad, hábitats y comunidades.
- c) Aborda los impactos directos, indirectos y acumulativos mediante el análisis de los cambios ecológicos, sociales y económicos.

³ Acuerdo de conservación: se aplica a los propietarios del predio que recibirán incentivos en el marco del esquema PSA (Pago por Servicios Ambientales).

- d) Examina la interacción entre los factores ambientales y sociales.

Etapas de la EIAS

Análisis de impactos

La calificación de riesgos se basa en dos elementos: la probabilidad de ocurrencia y el impacto esperado (consecuencias). La probabilidad de ocurrencia representa la probabilidad de que se produzca un evento de riesgo determinado. La probabilidad debe establecerse utilizando las siguientes cinco calificaciones: Muy poco probable que ocurra (1), No se espera que ocurra (2), Probable: podría ocurrir (3), Se sabe que ocurrirá: casi seguro (4) y Ocurre con frecuencia (5). El impacto (o consecuencia) se refiere al grado en que un evento de riesgo podría afectar negativamente a los receptores ambientales o sociales; véanse los criterios que distinguen los cinco niveles de impactos en la tabla a continuación.

Tabla 20. Calificación del impacto de un evento de riesgo

Grave (5)	Impactos adversos sobre las personas y/o el medio ambiente de magnitud muy elevada, lo que incluye una escala y/o extensión espacial muy grandes (amplia zona geográfica, gran número de personas, impactos transfronterizos), acumulativos y a largo plazo (permanentes e irreversibles); los receptores se consideran altamente sensibles; algunos ejemplos son los impactos adversos graves en áreas con alto valor de biodiversidad; impactos adversos graves en las tierras, los recursos y los territorios de los pueblos indígenas; niveles significativos de desplazamiento o reasentamiento con consecuencias a largo plazo en los medios de vida de las personas; los impactos dan lugar a conflictos sociales graves y acumulativos con consecuencias a largo plazo
Importante (4)	Impactos adversos sobre las personas y/o el medio ambiente de gran magnitud, lo que incluye una gran escala y/o extensión espacial (amplia zona geográfica, gran número de personas, impactos transfronterizos), de cierta duración pero aún reversibles si se realizan esfuerzos suficientes para su mitigación; los receptores se consideran sensibles; algunos ejemplos son los impactos adversos en áreas con alto valor de biodiversidad; impactos adversos en las tierras, los recursos y los territorios de los pueblos indígenas; niveles significativos de desplazamiento o reasentamiento con consecuencias temporales en los medios de vida de las personas; los impactos dan lugar a conflictos sociales que se prevé que sean de duración limitada.
Medio (3)	Impactos adversos de magnitud media, de escala limitada (área pequeña y bajo número de personas afectadas), de duración limitada (temporal); los impactos son relativamente predecibles y pueden evitarse, gestionarse y/o mitigarse con soluciones conocidas y medidas sencillas.
Menor (2)	Impactos adversos de magnitud menor, a escala muy pequeña (p. ej., área afectada muy pequeña, número muy bajo de personas afectadas) y de corta duración; pueden evitarse, gestionarse y mitigarse fácilmente.
Insignificante (1)	Impactos adversos insignificantes o nulos en las comunidades, las personas y/o el medio ambiente

La importancia de un riesgo se determina combinando su probabilidad y el impacto esperado (consecuencia) del evento de riesgo. La calificación de la importancia indica cuánta atención requerirá el evento de riesgo durante el desarrollo y la implementación del proyecto, así como el alcance de las medidas de control que se deberán implementar.

Tabla 21. Calificación de la importancia de un evento de riesgo

		Probabilidad de ocurrencia				
		Muy poco probable que ocurra (1)	No se espera que ocurra (2)	Probable: podría ocurrir (3)	Se sabe que ocurrirá: casi seguro (4)	Ocorre con frecuencia (5)
Impacto	Grave (5)	Moderado	Sustancial	Alto	Alto	Alto
	Importante (4)	Bajo	Moderado	Sustancial	Sustancial	Alto
	Medio (3)	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Sustancial
	Menor (2)	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
	Insignificante (1)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

7.2 Evaluación predictiva de riesgos e impactos

Identificación de riesgos e impactos potenciales en hábitats y ecosistemas críticos

La línea base de hábitats y ecosistemas indica que los paisajes de intervención atraviesan múltiples tipos de ecosistemas, predominantemente sistemas altoandinos y entornos de páramo. Estos ecosistemas están clasificados como En Peligro Crítico (CR) o En Peligro (EN) debido a su extensión limitada, su alta sensibilidad ecológica y las presiones a las que se ven sometidos. El análisis también revela un alto grado de fragmentación del paisaje tanto dentro como entre estos ecosistemas. Los principales factores impulsores son la expansión urbana y el avance de la frontera agrícola, que reducen la extensión y la conectividad de los hábitats, dificultan la dispersión de las especies y aumentan los efectos de borde.

Aunque fragmentados, los corredores ecológicos restantes aún proporcionan una conectividad estructural esencial que permite la persistencia de ciertas especies o poblaciones. Sin embargo, estos corredores son estrechos y discontinuos en algunos tramos, lo que hace que la conectividad funcional sea vulnerable a nuevos cambios en el uso del suelo, a los efectos de barrera (p. ej., caminos,

aislamiento) y a las especies invasoras. Mantener y, cuando sea posible, restaurar la calidad de los corredores será fundamental para sostener la dinámica de las metapoblaciones, el flujo genético y los servicios ecosistémicos.

La identificación de hábitats críticos indica una superposición entre los paisajes de intervención y varias áreas protegidas a nivel nacional y distrital, entre ellas:

- Cinco Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA), y
- Dos sitios de la Alianza para la Extinción Cero (AZE).

Dada esta superposición, las actualizaciones a los Planes de Gestión Ambiental (PGA) para las áreas protegidas tanto públicas como privadas dentro del área de influencia del proyecto deben incorporar explícitamente criterios y salvaguardas internacionales, además de las regulaciones nacionales y distritales aplicables.

Dentro del paisaje de intervención, se han identificado más de 20 especies endémicas con base en datos del Instituto Humboldt. Al aplicar estándares internacionales (criterios PS6 de la IFC; Lista Roja de la UICN y datos de área de distribución), se confirmó que nueve especies son de área de distribución restringida y/o endémicas. Estos taxones pueden dar lugar a la designación de hábitat crítico cuando cumplan con los umbrales de concentración, los criterios de dependencia o de insostituibilidad. Por lo tanto, la planificación del proyecto debe:

- verificar la presencia, distribución y estacionalidad de las especies mediante validación de campo específica y consulta a expertos,
- evaluar la viabilidad de la población y la dependencia del hábitat, e
- incorporar medidas de evitación y de pérdida neta cero o ganancia neta cuando se determine la existencia de un hábitat crítico.

Existe una amenaza persistente a nivel regional y nacional por parte de especies exóticas invasoras, en particular *Ulex europaeus* (tojo, retamo espinoso), *Genista monspessulana* (retamilla) y *Cornu aspersum* (caracol marrón de jardín). Se están llevando a cabo campañas activas de erradicación y contención. Las actividades del proyecto pueden introducir o facilitar inadvertidamente la propagación de EEI a través de:

- el traslado de suelo y agregados contaminados con semillas o propágulos,
- la eliminación de barreras naturales (p. ej., setos, vegetación ribereña) y
- la logística de la construcción (vehículos, equipo, embalaje).

Como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), se integrarán medidas específicas para prevenir y controlar las especies exóticas invasoras (EEI).

Identificación de grupos desfavorecidos o vulnerables y sus riesgos diferenciados

El paisaje de intervención del proyecto alberga una población diversa con profundas brechas socioeconómicas que agravan su vulnerabilidad al cambio climático. La siguiente sección identifica a los grupos que se enfrentan a condiciones desfavorables, así como los riesgos diferenciados asociados con las actividades del proyecto y las amenazas climáticas.

Comunidades rurales y pequeños productores. En los centros rurales de la región (como Guandoque, Villapinzón y Tominé), la vulnerabilidad está intrínsecamente ligada a una alta dependencia de los recursos naturales y a una estructura de propiedad de la tierra a pequeña escala, con parcelas que oscilan entre 1 y 5 hectáreas. Este grupo, dedicado principalmente al cultivo de papa y a la producción lechera, se enfrenta al riesgo de desplazamiento económico si la transición hacia sistemas de producción sostenibles o medidas de conservación restringe el acceso a las tierras de subsistencia sin una compensación inmediata ni alternativas de ingresos. Además, la pobreza multidimensional en zonas como San Juanito, donde afecta al 60 % de la población, limita su capacidad para recuperarse de fenómenos climáticos extremos, como heladas o sequías, que afectan directamente su seguridad alimentaria.

Mujeres rurales (enfoque de género).

Las mujeres de las zonas de alta montaña desempeñan un papel fundamental en la seguridad alimentaria y la gestión del agua; sin embargo, enfrentan barreras estructurales de género que pueden limitar su participación en los beneficios del proyecto. Los altos niveles de trabajo de cuidado no remunerado y de pobreza multidimensional —que afectan a aproximadamente 4 de cada 10 mujeres rurales— generan importantes limitaciones relacionadas con la pobreza de tiempo. Si los mecanismos de participación no se adaptan a estas condiciones, existe el riesgo de exclusión.

Además, sin medidas deliberadas, las desigualdades existentes en el acceso a los recursos productivos y a los incentivos económicos podrían reproducirse, particularmente cuando la propiedad y el liderazgo de las mujeres en las actividades comerciales son limitados. En municipios con altas tasas de violencia intrafamiliar, como San Juanito (216.6 casos por cada 100,000 habitantes), los cambios en la dinámica económica también pueden aumentar el riesgo de tensiones en el hogar y reacciones adversas.

En respuesta a ello, el proyecto adopta un enfoque a nivel de los hogares para promover la participación inclusiva y mitigar los riesgos potenciales asociados con los cambios en los roles de género tradicionales. Este enfoque toma en cuenta las dinámicas intrafamiliares y busca activamente involucrar tanto a las mujeres como a los hombres, asegurando que la participación de las mujeres en las actividades del proyecto sea segura, socialmente aceptable y sostenible a largo plazo.

Dentro del área de influencia del proyecto, ciertos grupos de población requieren una atención diferenciada. En el municipio de Sesquilé, Cundinamarca, la Reserva Indígena Mhuysqa Chuta Fa Aba – Los Hijos del Maíz representa una comunidad de gran importancia cultural y territorial. Aunque su territorio titulado formalmente (207 hectáreas) no se superpone directamente con el polígono operativo, la comunidad mantiene usos tradicionales dentro de un territorio más amplio que se cruza con las áreas de intervención del proyecto, particularmente en las aldeas de Tilatá, Tierranegra, Ranchería y El Hato.

La reserva está integrada por 256 personas distribuidas en 88 familias, con una estructura demográfica caracterizada por una alta proporción de mayores (83.5 %), quienes desempeñan un papel central como custodios del conocimiento ancestral y la gobernanza territorial. Las mujeres representan el 54.7 % de la población y actúan como actores clave en la gestión del agua, la conservación de semillas y la

medicina tradicional, lo que refuerza su papel fundamental en la administración del ecosistema y la resiliencia comunitaria.

Otros grupos vulnerables en el contexto del proyecto incluyen a los jóvenes rurales, los ancianos y las poblaciones migrantes. Los jóvenes enfrentan riesgos de desconexión cultural y migración debido a las oportunidades económicas limitadas, lo que podría afectar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. Los ancianos pueden experimentar una mayor vulnerabilidad debido a las limitaciones de movilidad y a las barreras para acceder a la información del proyecto, particularmente en contextos de emergencia. Además, la población migrante venezolana presenta vulnerabilidades específicas relacionadas con la inseguridad jurídica y la exclusión social, lo que requiere medidas específicas de comunicación e inclusión para garantizar un acceso equitativo a los beneficios del proyecto.

El proyecto reconoce la pobreza de tiempo como una limitación clave que afecta la participación de las mujeres. Para abordar esto, las medidas de mitigación incluyen asistencia técnica descentralizada, menores requisitos de desplazamiento y una programación flexible de las actividades. Estas medidas están diseñadas para facilitar la participación sin aumentar la carga de trabajo no remunerado de las mujeres.

Las barreras relacionadas con la tenencia de la tierra y el acceso a los recursos se abordan mediante medidas de diseño sensibles al género. El proyecto no tiene como objetivo modificar ni garantizar los derechos de tenencia de la tierra; sin embargo, asegura que el acceso a los beneficios del proyecto no se vea restringido por la propiedad formal de la tierra. Mecanismos como los criterios de elegibilidad sensibles al género para los Pagos por Conservación y los Acuerdos de Adaptación Climática (AAC) permiten a las mujeres acceder a los recursos y participar en las actividades del proyecto, independientemente de su situación de tenencia.

El proyecto también reconoce el riesgo de reacciones adversas asociadas con una mayor participación de las mujeres en los procesos económicos y de toma de decisiones. Para mitigar esto, las intervenciones incorporan una facilitación sensible al género, estrategias de participación a nivel de los hogares y la alineación con el Plan de Acción de Género, lo que garantiza un enfoque de “no causar daño”.

Si bien las deficiencias en la infraestructura de saneamiento básico y la gestión de aguas residuales afectan de manera desproporcionada a las mujeres, en su calidad de principales administradoras del agua doméstica, las intervenciones de saneamiento básico a gran escala quedan fuera del alcance del proyecto. En su lugar, el proyecto integra medidas complementarias para reducir estos impactos, entre ellas sistemas de cosecha de agua lluvia para uso productivo y doméstico (p. ej., huertas caseras), prácticas agroecológicas que mejoran el uso eficiente del agua y enfoques descentralizados de gestión del agua que reducen la exposición a fuentes de agua inseguras y disminuyen la carga de tiempo.

En conjunto, estas medidas garantizan que el proyecto aborde las barreras relacionadas con el género de una manera adecuada al contexto y operativamente viable, promoviendo el acceso equitativo a los recursos, reduciendo las limitaciones a la participación y fortaleciendo el papel de las mujeres en la resiliencia climática y la gestión del agua.

Identificación de riesgos e impactos potenciales sobre el patrimonio cultural

Las actividades de restauración forestal y mejora del hábitat pueden implicar restricciones en el uso del suelo, la reubicación de pastizales, cambios en la infraestructura rural o modificaciones en los paisajes productivos. Estas acciones podrían afectar a caminos históricos, capillas, cementerios u otros elementos del patrimonio material ubicados dentro de los paisajes de intervención.

Las intervenciones en cuencas hidrográficas, páramos o bosques altoandinos pueden superponerse con espacios simbólicos y rituales utilizados por comunidades rurales o indígenas (tales como rutas de peregrinación, cruces y manantiales de importancia espiritual). Si no se reconocen e integran en el diseño del proyecto, podrían producirse impactos en el patrimonio cultural inmaterial.

Los esfuerzos por modernizar o mejorar los sistemas de producción de papa y ganado podrían afectar el conocimiento tradicional, las prácticas territoriales y las formas de organización social, especialmente si las nuevas tecnologías o modelos de negocio reemplazan por completo las prácticas locales sin una adaptación adecuada, sin diálogo ni participación comunitaria.

También existe el riesgo de gentrificación rural o de transformaciones impulsadas por el turismo, especialmente en zonas de alto valor paisajístico y cultural (p. ej., Guatavita, Guasca y la zona rural de Bogotá). Los proyectos ambientales pueden aumentar el atractivo de estas zonas para la inversión externa, lo que podría desplazar o alterar las dinámicas culturales locales.

Distribución de los riesgos y beneficios del proyecto entre las partes interesadas

Beneficios

El proyecto busca generar impactos positivos integrales centrados en la resiliencia climática y la seguridad hídrica en la región de Bogotá y sus municipios.

- Resiliencia hídrica y adaptación: mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades urbanas y rurales ante riesgos climáticos como inundaciones, crecidas repentinas y deslizamientos. Esto se llevará a cabo mediante la implementación de una gestión integrada de los recursos hídricos.
- Protección de los medios de vida rurales: conservación de los servicios ecosistémicos esenciales para mantener la productividad de la agricultura y la ganadería, de las cuales dependen las poblaciones rurales para su sustento.
- Restauración de ecosistemas estratégicos: priorizar la conservación y la gestión eficaz de 38,883 hectáreas de ecosistemas altoandinos, fortaleciendo la gobernanza ambiental del territorio.
- Inclusión social y equidad de género: garantizar que los grupos históricamente excluidos (mujeres, jóvenes, comunidades indígenas, personas mayores, migrantes y víctimas del conflicto) tengan acceso a oportunidades mediante un diseño con enfoques diferenciales y territoriales.
- Educación y sensibilización: implementación de procesos de capacitación en técnicas agrícolas resilientes y comprensión de la importancia del ciclo del agua.
- Generación de valor y empleo: impulsar la economía local mediante la creación de empleo directo en las actividades del proyecto y la transparencia en el acceso a la información sobre los servicios al ciudadano.

Riesgos y desafíos para las partes interesadas

Se identifican riesgos sociales y ambientales que deben gestionarse para prevenir impactos adversos.

- Impactos adversos derivados de un diseño inadecuado: el riesgo de que las necesidades e intereses locales de los grupos desfavorecidos no se integren plenamente, lo que daría lugar a beneficios desiguales o a daños accidentales.
- Oposición debido a una percepción de incompatibilidad: posibilidad de rechazo por parte de actores con intereses opuestos o que perciban el proyecto como una amenaza para sus valores, prácticas culturales o condiciones de vida actuales.
- Riesgos para la autonomía étnica: posible violación de los derechos, las tierras o el patrimonio cultural de los pueblos indígenas si no se aplica rigurosamente el procedimiento de Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI).
- Barreras a la accesibilidad y la participación: obstáculos logísticos (horarios que coinciden con las obligaciones de cuidado), obstáculos físicos (infraestructura inadecuada para personas con discapacidad) u obstáculos comunicativos (falta de intérpretes o lenguaje técnico incomprensible).
- Conflictos de gobernanza: dificultades en la coordinación entre entidades nacionales, regionales y locales que pueden retrasar la implementación o diluir las responsabilidades en los servicios a la ciudadanía.

Matriz resumen de beneficios y riesgos por actor

Tabla 22. Matriz resumen de beneficios y riesgos por actor

Grupo de actores	Beneficios esperados	Riesgos identificados
Comunidades rurales y urbanas	Seguridad hídrica y reducción del riesgo de desastres (inundaciones y deslizamientos).	Impacto adverso debido a la falta de validación local de las intervenciones técnicas.
Población rural (agricultores)	Fortalecimiento de prácticas productivas adaptadas al clima y protección de las cuencas hidrográficas.	Restricción del uso tradicional de la tierra o de sus medios de vida.
Mujeres y grupos vulnerables	Paridad de género en los espacios de toma de decisiones y en los espacios de cuidado.	La exclusión se debe a la falta de acceso a la comunicación, los incentivos y la información, o a horarios que entran en conflicto con las obligaciones de cuidado de las mujeres.
Pueblos indígenas	Respeto por las prácticas ancestrales y validación del conocimiento tradicional en el diseño y la implementación.	Coacción o falta de información transparente en los procesos de CLPI.

Instituciones y gobierno	Alineación con los marcos normativos (Constitución, Ley 134) y mejora de la gestión pública.	Falta de capacidad técnica, restricciones presupuestarias o superposición de funciones para el monitoreo a largo plazo del cumplimiento de las salvaguardas y la supervisión del proyecto.
Sector privado	Sustentabilidad financiera a largo plazo mediante soluciones basadas en la naturaleza (NbS).	Conflictos sobre el uso del agua o riesgos reputacionales si no existe una sinergia productiva.

Explicación de riesgos e impactos

Esta sección presenta una evaluación predictiva de los impactos en una narrativa descriptiva de las actividades individuales y colectivas del proyecto propuesto. Se basa en la descripción del proyecto, la información y las tendencias de la línea base en materia ambiental y social, así como en las políticas y la experiencia de modelos similares, para predecir los resultados probables de las medidas de intervención propuestas. En el caso de los impactos negativos, se organizan según el ESS de CI. Los impactos positivos también se mencionan y destacan para el proyecto en su conjunto. La tabla a continuación muestra un resumen de los impactos identificados (se proporcionan más detalles en el PGAS para cada estándar ESS activado, sus riesgos correspondientes y las medidas de mitigación propuestas):

Tabla 23. Riesgos e impactos potenciales.

No.	Impactos potenciales	Actividades relacionadas	Explicación
ESS 2. Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad			
1	Impactos de los equipos de AbE en áreas de importancia ecológica	1.1.2 1.2.3	La instalación de equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE) ⁴ , tales como sistemas de cosecha de agua lluvia y módulos de producción avícola, puede provocar la fragmentación de hábitat, el desplazamiento de la vegetación nativa en áreas de importancia ecológica o la alteración de la dinámica hídrica local.
2	Introducción de especies invasoras o no nativas que alteran el equilibrio del ecosistema.	1.1.2 1.2.1.1	Las actividades de restauración y transformación productiva en los bosques altoandinos y las zonas de páramo corren el riesgo de introducir especies exóticas invasoras si no se implementan protocolos estrictos de bioseguridad.
3	Alta mortalidad de las plantas debido a insumos de mala calidad o especies inadecuadas.	1.1.2	El éxito de la restauración depende del uso de especies apropiadas; el uso de material vegetal inadecuado para el sitio puede provocar el fracaso de las acciones de recuperación de la función ecológica.
4	Daño a la vida silvestre debido al uso de materiales inadecuados.	1.1.2 1.2.1.2	El uso de infraestructura de apoyo, como cercas de alambre de púas, representa un riesgo físico para la fauna local; por lo tanto, deben respetarse los criterios de conectividad.
ESS 3. Reasentamiento y desplazamiento físico y económico			
5	Tensiones debidas a regulaciones hídricas que ignoran los derechos tradicionales.	2.1.1 1.1.1	El fortalecimiento de la zonificación para la conservación podría restringir el acceso tradicional a los recursos naturales, lo que afectaría los medios de vida de los pequeños agricultores, tanto en los sistemas formales como en los informales de tenencia de la tierra.
6	Inseguridad de la tenencia de la tierra y	1.2.1 1.1.1	Aunque no se produzca un reasentamiento físico planificado, las limitaciones en el uso de

⁴ Se propone la implementación de equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE) y la promoción de la producción sostenible. Esta iniciativa implica el despliegue de sistemas de cosecha de agua lluvia para garantizar el acceso a los recursos durante los períodos de sequía. Además, se establecerán módulos de producción avícola y unidades de agricultura protegida (huertos cubiertos en patios traseros), integrando tecnologías para la gestión integral de los residuos orgánicos.

	desplazamiento económico.		la tierra o el agua derivadas de decisiones de gestión pueden conducir a un desplazamiento económico que requiera compensaciones o medidas de restauración de los medios de vida.
7	Inseguridad jurídica en materia de tenencia de la tierra y límites territoriales.	1.2.1.1 1.2.3 2.1.2.	La falta de títulos de propiedad claros o la superposición de límites geográficos en los paisajes de intervención genera cuellos de botella operativos y riesgos de conflicto social en lo que respecta a la restauración, la conservación, el apoyo a los medios de vida y los incentivos. Sin una validación previa de la tenencia de la tierra y un consenso sobre los límites, las actividades podrían verse interrumpidas por disputas legales o reclamaciones sobre los derechos tradicionales de uso de la tierra, lo que afectaría significativamente la ejecución del proyecto
ESS 4. Pueblos indígenas			
El proyecto aplicará un enfoque de precaución para identificar a cualquier otro pueblo indígena durante la ejecución y garantizar que se apliquen las salvaguardas adecuadas, incluido el CLPI, cuando sea pertinente. Los detalles sobre los riesgos y las medidas de mitigación se incluyen en el PPI.			
8	Impacto en los territorios ancestrales y las estructuras sociales de la comunidad muisca.	1.2.3.1 1.1.2	Las actividades del proyecto pueden afectar a los territorios ancestrales y a los sistemas de gobernanza indígena, lo que incluye impactos en los procesos tradicionales de toma de decisiones y en el uso territorial definido culturalmente. También existe el riesgo de desalineación entre los plazos del proyecto y los calendarios culturales indígenas, lo que podría afectar los procesos de participación (en el PPI se proporcionan más detalles).
9	Interferencia con sitios sagrados y pérdida de conocimiento tradicional.	1.2.3.1 1.1.2	Las intervenciones del proyecto podrían interferir con los sitios sagrados, las rutas rituales y las prácticas ceremoniales, y podrían plantear riesgos relacionados con el uso inadecuado del conocimiento tradicional sin el consentimiento de las autoridades indígenas. Las actividades también pueden afectar elementos naturales de importancia cultural que sustentan prácticas espirituales y

			culturales (en el PPI se proporcionan más detalles).
ESS 5. Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación			
10	Contaminación derivada del uso de plaguicidas químicos.	1.1.2 1.2.1.2	Las actividades de transformación productiva pueden implicar el uso de plaguicidas químicos, lo que hace necesaria una transición hacia el Manejo Integrado de Plagas (MIP).
11	Contaminación derivada de la gestión inadecuada de los desechos de los equipos de AbE.	1.2.1.1 1.2.1.3 1.2.3.1 1.2.3.3	La instalación y operación de soluciones basadas en la naturaleza (NbS) generan residuos sólidos y materiales excedentes. Si estos no se gestionan mediante protocolos estrictos de segregación, transporte y disposición final, existe el riesgo de contaminar los suelos y los hábitats de agua dulce, comprometiendo así la integridad de los ecosistemas que el proyecto pretende proteger o restaurar.
12	Contaminación del suelo y del agua derivada de una gestión de residuos inadecuada.	1.2.3.3 1.2.1.2	El funcionamiento de los equipos AbE genera residuos y descargas que, si no se gestionan mediante la segregación, pueden contaminar los hábitats de agua dulce y los suelos.
13	Comprometimiento de los caudales ecológicos debido a la extracción excesiva de agua.	1.1.2 1.2.3.3 1.2.1.2	Las necesidades de riego o consumo para ser climáticamente resilientes podrían comprometer los caudales ecológicos o afectar a los usuarios aguas abajo si no se mitigan los riesgos de extracción.
ESS 6. Patrimonio cultural			
14	Alteración del patrimonio cultural material e inmaterial y de los hallazgos arqueológicos fortuitos.	1.2.3.1 1.1.2	Debido a la alta densidad de valores culturales en el paisaje de intervención, las obras físicas —como la instalación de equipos de AbE o la realización de actividades de restauración— pueden afectar los caminos ancestrales o dar lugar a hallazgos arqueológicos incidentales que requieran un procedimiento de hallazgos fortuitos. Mediante procedimientos de consulta con las autoridades indígenas, se han identificado tres sitios sagrados y dos caminos ancestrales dentro del área de influencia. El proyecto establecerá zonas de exclusión y medidas de protección física para prevenir alteraciones

ESS 7. Condiciones laborales y de trabajo			
15	Accidentes laborales y riesgos biológicos en el campo.	1.1.2	El personal de restauración en alta montaña enfrenta riesgos físicos significativos, entre ellos condiciones climáticas extremas, peligros biológicos y accidentes relacionados con herramientas, lo que hace indispensable el uso de elementos de protección personal (EPP).
16	Riesgos para la salud y la seguridad debido al uso inadecuado de EPP	1.1.2 1.2.3	El personal subcontratado que realice actividades de restauración y manejo de equipos hidráulicos en zonas de alta montaña (páramos y bosques andinos) puede sufrir lesiones, accidentes laborales o riesgos biológicos y relacionados con el clima si no se utilizan correctamente elementos de protección personal (EPP). El incumplimiento de los protocolos de seguridad y salud en el trabajo por parte de terceros no solo pone en riesgo la integridad física de los trabajadores, sino que también genera contingencias legales y riesgos de incumplimiento relacionados con los estándares de salvaguarda del proyecto.
17	Conducta inapropiada por parte del personal de campo.	1.2.3 2.1.1	La falta de integridad y ética en el personal contratado puede afectar negativamente las relaciones con la comunidad y el entorno laboral digno.
ESS 8. Salud, seguridad y protección de la comunidad			
18	Violencia y acoso basados en género (VBG y EAAS [EXPLOTACIÓN Y ACOSO SEXUAL]) por parte del personal de los contratistas.	1.2.3.1	La movilización y el ingreso de trabajadores no locales (empleados legítimos de contratistas y subcontratistas) para trabajos de instalación o restauración en zonas rurales aumentan el riesgo de incidentes de acoso, explotación y abuso sexual hacia la comunidad local, agravados por las asimetrías de poder y el aislamiento de las áreas de trabajo.
19	Fraude y riesgos de seguridad debido a la suplantación de identidad del personal del proyecto.	Producto 1.1 Producto 1.2	Dado el contexto regional de orden público, actores externos o grupos criminales pueden suplantar la identidad de empleados del proyecto, subcontratistas o promotores para obtener acceso a propiedades privadas, obtener información sensible de la comunidad o cometer actos de robo, extorsión o acoso, lo que afecta la seguridad física de los

			beneficiarios y la reputación de las instituciones ejecutoras.
20	Riesgos de seguridad y salud en el trabajo debido a nuevas herramientas y a la falta de EPP	Producto 1.1 Producto 1.2	La introducción de nuevas herramientas y equipo técnico para la restauración activa, los sistemas silvopastoriles y la modernización de los sistemas comunitarios de agua aumenta la probabilidad de accidentes físicos o impactos en la salud de los productores y los beneficiarios locales. Este riesgo se ve agravado por una posible falta de capacitación técnica especializada en el manejo de herramientas y por la ausencia o el uso incorrecto de los elementos de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades de campo.
21	Riesgos y amenazas al orden público por parte de grupos criminales.	Todas las actividades de campo	El contexto regional puede exponer al personal y a la comunidad a dinámicas delictivas, lo que exige reforzar los protocolos de desplazamiento (tanto para el personal como para las comunidades) y la coordinación con las autoridades locales, de conformidad con el principio de “no causar daño”.
ESS 9. Inversión directa del sector privado e intermediarios financieros			
22	Riesgo de incentivos perversos y fuga de impacto ambiental.	1.1.1.2 1.2.1	El desembolso de incentivos financieros a los productores conlleva el riesgo de que los recursos se utilicen de manera inadecuada o generen efectos contraproducentes. Por ejemplo, un beneficiario podría conservar el área restaurada en el marco del proyecto, al tiempo que amplía la frontera agrícola en otras partes de la finca o en áreas adyacentes (fuga).
23	Desalineación en el compromiso de implementación de salvaguardas por parte de terceros.	2.1.2	Existe el riesgo de que los subbeneficiarios no compartan el mismo nivel de compromiso institucional o capacidad técnica que CI en lo que respecta a la implementación de las salvaguardas ambientales y sociales. Esta inconsistencia operativa podría conducir a una aplicación laxa de los protocolos de campo, creando brechas en la protección de los derechos humanos o la biodiversidad y comprometiendo el cumplimiento del proyecto

			con los estándares ambientales y sociales requeridos.
ESS 10. Riesgos climáticos y desastres relacionados			
24	Maladaptación de los equipos de AbE	1.2.1 1.2.3	Si el diseño de los equipos para las soluciones basadas en la naturaleza (NbS) no toma en cuenta los factores ambientales futuros y la variabilidad climática, existe el riesgo de que se produzcan fallas funcionales ante los peligros climáticos. Esto daría lugar a una maladaptación, lo que aumentaría la vulnerabilidad a largo plazo en lugar de reducirla, y podría comprometer los Beneficios Hídricos Volumétricos (VWB) previstos por el proyecto.
25	Ineficacia de las medidas de restauración y de medios de vida debido al cambio climático.	Producto 1.1 Producto 1.2	Las intervenciones de restauración ecológica y las actividades de transformación de los medios de vida corren el riesgo de resultar ineficaces si no se diseñan con un enfoque de adaptación climática y resiliencia. La ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos o cambios en los regímenes de precipitación y temperatura puede exceder los umbrales de tolerancia de las especies seleccionadas o de los sistemas de producción implementados, lo que provocaría una pérdida de inversión y la imposibilidad de generar los Beneficios Hídricos Volumétricos (VWB) proyectados.

7.3 Evaluación del impacto y la importancia

En la siguiente sección se presenta la evaluación de la importancia de los riesgos e impactos identificados en el capítulo anterior. Cada impacto se ha evaluado mediante una metodología estructurada de evaluación de la importancia que toma en cuenta los impactos y la probabilidad de ocurrencia.

Los resultados indican que un impacto se ha clasificado como Sustancial, y los impactos restantes como de importancia Moderada (17) o Baja (7), según sus características y la vulnerabilidad de los componentes ambientales y sociales afectados.

La tabla de evaluación también identifica los planes e instrumentos de gestión correspondientes que se aplicarán para prevenir, mitigar, reducir o compensar los riesgos e impactos identificados, asegurando

la alineación con las Salvaguardas Ambientales y Sociales (ESS) de Conservación Internacional y las mejores prácticas internacionales. En el PGAS se proporcionan más detalles sobre los riesgos asociados a cada estándar ESS y las medidas de mitigación en la sección específica de cada estándar; y, en el caso de los relacionados con ESS 4 sobre pueblos indígenas, se ofrece información adicional en el PPI.

Tabla 24. Evaluación de la importancia de los riesgos e impactos.

No.	Impactos potenciales	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Riesgo	Plan / Instrumento
1	Impactos de los equipos de AbE en áreas de importancia ecológica	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS- Componente de Biodiversidad
2	Introducción de especies invasoras o no nativas	Medio (3)	Muy poco probable que ocurra (1)	Bajo	PGAS- Componente de Biodiversidad
3	Alta mortalidad de las plantas debido a insumos de mala calidad o especies inadecuadas	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS- Componente de Biodiversidad
4	Daño a la vida silvestre debido al uso de materiales inadecuados	Menor (2)	No se espera que ocurra (2)	Bajo	PGAS- Componente de Biodiversidad
5	Tensiones debidas a regulaciones hídricas que ignoran los derechos tradicionales	Importante (4)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	Marco de Procedimiento
6	Inseguridad de la tenencia de la tierra y desplazamiento económico	Importante (4)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	Marco de Procedimiento
7	Inseguridad jurídica en materia de tenencia de la tierra y límites territoriales	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	Marco de Procedimiento
8	Impacto en los territorios ancestrales y las estructuras sociales de la comunidad muisca	Importante (4)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	Plan de Pueblos Indígenas (PPI)

9	Interferencia con sitios sagrados y pérdida de conocimiento tradicional	Importante (4)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	Plan de Manejo del Patrimonio Cultural (PMPC)
10	Contaminación derivada del uso de plaguicidas químicos	Medio (3)	Muy poco probable que ocurra (1)	Bajo	PGAS (Prevención de la contaminación)
11	Contaminación derivada de la gestión inadecuada de los desechos de los equipos de AbE	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS (Prevención de la contaminación)
12	Contaminación del suelo y del agua derivada de una gestión de residuos inadecuada	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS (Prevención de la contaminación)
13	Comprometimiento de los caudales ecológicos debido a la extracción excesiva de agua	Medio (3)	Muy poco probable que ocurra (1)	Bajo	PGAS (Prevención de la contaminación)
14	Alteración del patrimonio cultural material y de los hallazgos arqueológicos fortuitos	Medio (3)	Muy poco probable que ocurra (1)	Bajo	Plan de Pueblos Indígenas (PPI)
15	Accidentes laborales y riesgos biológicos en el campo	Medio (3)	Probable: podría ocurrir (3)	Moderado	PGAS (componente de condiciones laborales y de trabajo)
16	Riesgos para la salud y la seguridad debido al uso inadecuado de EPP	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS (componente de condiciones laborales y de trabajo)
17	Conducta inapropiada por parte del personal de campo	Importante (4)	Muy poco probable que ocurra (1)	Bajo	PGAS (componente de condiciones

					laborales y de trabajo)
18	Violencia y acoso basados en género (VBG y EAAS [EXPLOTACIÓN Y ACOSO SEXUAL]) por parte del personal de los contratistas	Grave (5)	Muy poco probable que ocurra (1)	Moderado	GMP
19	Fraude y riesgos de seguridad debido a la suplantación de identidad del personal del proyecto	Importante (4)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS (componente de seguridad)
20	Riesgos y amenazas al orden público por parte de grupos criminales	Importante (4)	Probable: podría ocurrir (3)	Sustancial	PGAS (componente de seguridad y protección)
21	Riesgos de seguridad y salud en el trabajo debido a nuevas herramientas y a la falta de EPP	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS (componente de seguridad y protección)
22	Riesgo de incentivos perversos y fuga de impacto ambiental	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	SGAS - Sistema de Gestión Ambiental y Social
23	Desalineación en el compromiso de implementación de salvaguardas por parte de terceros	Medio (3)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	SGAS - Sistema de Gestión Ambiental y Social
24	Maladaptación de los equipos de AbE	Importante (4)	No se espera que ocurra (2)	Moderado	PGAS (riesgo climático)
25	Ineficacia de las medidas de restauración y de medios de vida debido al cambio climático	Importante (4)	Muy poco probable que ocurra (1)	Bajo	PGAS (riesgo climático)

8 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

En esta sección se presenta el conjunto de planes, programas e instrumentos de gestión diseñados para abordar, de manera integrada, los riesgos e impactos ambientales y sociales identificados en la evaluación.

Todas las medidas se han desarrollado siguiendo la jerarquía de mitigación —prevención, minimización, restauración y, cuando sea necesario, compensación— y de conformidad con las mejores prácticas internacionales y los requisitos de las Salvaguardas Ambientales y Sociales (ESS) de Conservación Internacional.

8.1 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) – Componente de Biodiversidad (ESS2: Protección de los hábitats naturales y conservación de la biodiversidad)

Este plan adopta el enfoque de precaución y la jerarquía de mitigación (evitar, minimizar, restaurar y compensar) para garantizar una pérdida neta cero de biodiversidad, buscando idealmente una ganancia neta en los hábitats críticos de páramo.

Propósito y alcance

- **Objetivo:** proteger y conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, manteniendo la conectividad funcional en los ecosistemas altoandinos y los páramos.
- **Alcance:** se aplica a todas las áreas de intervención directa, áreas de influencia e instalaciones asociadas (carreteras, campamentos, depósitos).
- **Hábitats críticos:** el páramo se reconoce como un hábitat crítico; cualquier intervención requiere demostrar que no existen alternativas viables y que se generará una ganancia neta en los valores de biodiversidad.

Pérdida neta cero y ganancia neta de biodiversidad

El proyecto adopta un enfoque de precaución y la jerarquía de mitigación para evitar, minimizar y restaurar los impactos potenciales sobre la biodiversidad, particularmente en los bosques altoandinos, los páramos, los humedales, los sistemas ribereños y los corredores ecológicos. Para garantizar que este compromiso sea verificable, el proyecto implementará un enfoque de demostración de la biodiversidad preparado para auditorías, basado en líneas base documentadas, paisajes de intervención georreferenciados, indicadores de biodiversidad claramente definidos, registros de monitoreo y medidas de gestión adaptativa.

La demostración del desempeño en materia de biodiversidad comenzará con el establecimiento de líneas base ecológicas para los paisajes de intervención. Los diagnósticos de línea base caracterizarán el estado ecológico de cada área antes de la implementación, incluyendo la estructura de la vegetación, la

regeneración natural, la composición de especies, la presencia de especies invasoras o indeseables, y el grado de degradación o recuperación ecológica. La metodología utilizará indicadores de vegetación, tales como el índice de regeneración natural y el valor de importancia o el índice de dominancia fisonómica, los cuales permiten al proyecto comprender el estado de sucesión de cada sitio y determinar si la intervención más adecuada es la restauración activa, la regeneración natural asistida, el enriquecimiento o la exclusión de la intervención. Este enfoque es coherente con la metodología analizada para áreas comparables de restauración de alta montaña, donde se utilizan diagnósticos ecológicos para evaluar el estado real del sitio y el grado de presencia de especies invasoras o colonizadoras antes de definir la estrategia de restauración.

El proyecto también utilizará la representatividad de los ecosistemas y los tipos de cobertura para respaldar las decisiones técnicas. El enfoque de línea base analizado por el equipo de restauración considera diferentes rangos de ecosistemas y combinaciones de cobertura del suelo, incluyendo páramo, subpáramo, bosque altoandino y bosque andino, junto con tipos de cobertura tales como bosque, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y pastizal. Esto permite al proyecto comparar los sitios de intervención con condiciones de referencia ecológicamente relevantes y definir estrategias de restauración adecuadas a la trayectoria ecológica del sitio.

Para que la demostración de biodiversidad esté lista para una auditoría, cada paisaje de intervención se documentará mediante un registro trazable que vincule la línea base original, la medida de restauración o de AbE seleccionada, la justificación de la intervención, el resultado esperado en materia de biodiversidad y la evidencia de monitoreo recopilada durante la implementación. Este registro incluirá límites georreferenciados, la caracterización de la línea base, fotografías cuando sea pertinente, el enfoque de restauración, las especies seleccionadas, las medidas de manejo de especies invasoras, las actividades de mantenimiento y los resultados del monitoreo.

El proyecto definirá indicadores de desempeño de biodiversidad que sean proporcionales al tipo de intervención y al objetivo ecológico de cada sitio. Para las áreas de restauración, los indicadores pueden incluir la supervivencia de la vegetación nativa, la regeneración natural, la reaparición de especies invasoras, la recuperación de la estructura de la vegetación y la evidencia de recuperación funcional. Para las áreas sometidas a regeneración natural asistida, los indicadores pueden centrarse en el reclutamiento de especies nativas, la reducción de la cobertura vegetal de especies invasoras o indeseables y la recuperación de la sucesión ecológica. Siempre que sea factible, se podrán incorporar indicadores ecológicos adicionales, tales como variables del suelo, infiltración y presencia de polinizadores, para respaldar una evaluación más sólida de la funcionalidad ecológica, ya que estas variables se identificaron en las discusiones técnicas como componentes útiles de la línea base y del enfoque de monitoreo.

El proyecto utilizará la plataforma SMART, siempre que sea factible, como herramienta de monitoreo y documentación para consolidar los registros de planificación, los formularios de campo, la cartografía, el historial de intervenciones, la información sobre especies, las actividades de implementación, la información de mantenimiento y los resultados del monitoreo. El equipo de restauración identificó a SMART como una plataforma que ya se utiliza en Colombia para el monitoreo, la verificación y la presentación de informes, capaz de almacenar el historial de cada finca o sitio, incluyendo visitas de socialización, formularios, mapeo, planificación, validación, ajustes de área, información sobre especies, implementación, mantenimiento y registros de monitoreo. Esta trazabilidad es fundamental para demostrar que los resultados en materia de biodiversidad no solo se estiman en la etapa de diseño, sino que se monitorean y documentan a lo largo de toda la implementación.

El proyecto aplicará la jerarquía de mitigación a lo largo de este proceso. Las actividades que puedan afectar valores críticos de biodiversidad, corredores ecológicos, hábitats naturales o ecosistemas

sensibles se evitarán en primer lugar mediante criterios de exclusión específicos para cada sitio. Cuando no sea posible evitar por completo los impactos menores, se ajustarán los diseños para minimizar la perturbación, reducir el desmonte de vegetación, mantener la conectividad y evitar la alteración hidrológica. Cuando se produzca una perturbación, se implementarán medidas de restauración o regeneración para recuperar la función ecológica. Solo se considerará la compensación cuando persistan impactos residuales después de haber aplicado medidas de prevención, minimización y restauración, y únicamente si es compatible con los requisitos de salvaguardas aplicables.

En el caso de hábitats críticos o altamente sensibles, el proyecto no alegará una ganancia neta basándose únicamente en el área tratada o en el número de hectáreas restauradas. En su lugar, la ganancia neta se demostrará mediante una combinación de la comparación entre la línea base y el monitoreo, la evidencia de una mejor estructura de la vegetación nativa, el control o la reducción de la presión de las especies invasoras, la recuperación de los procesos ecológicos y el mantenimiento o la mejora de la conectividad. Esto significa que la ganancia en biodiversidad se tratará como un resultado ecológico documentado y no como un simple producto de la implementación.

La selección del material vegetal también formará parte de la cadena de auditoría. Las actividades de restauración darán prioridad a las especies nativas seleccionadas de acuerdo con su idoneidad ecológica, rango altitudinal, condiciones del suelo, rasgos funcionales y objetivos de restauración. En las discusiones técnicas se destacó que la selección de especies debe basarse en la información disponible sobre especies nativas, la disponibilidad en viveros y los criterios funcionales, y que, en las áreas de restauración, el uso de especies nativas es la base para reducir el riesgo de introducir material inadecuado o invasivo. Cuando se adquiera material vegetal, el proyecto dará prioridad a los viveros forestales calificados, incluidos los viveros certificados por el ICA cuando corresponda, para respaldar el control de calidad y reducir los riesgos de bioseguridad.

El proceso de demostración contará con el respaldo del monitoreo y la gestión adaptativa. Los resultados del monitoreo se revisarán periódicamente para verificar si las trayectorias de restauración son consistentes con los resultados esperados. Si el monitoreo identifica una alta mortalidad, el restablecimiento de especies invasoras, una regeneración natural insuficiente, estrés hidrológico u otros indicios de que no se están logrando los resultados de biodiversidad, se pondrán en marcha medidas correctivas. Estas pueden incluir mantenimiento adicional, enriquecimiento forestal, control de especies invasoras, ajuste de la mezcla de especies, rediseño de los núcleos de restauración, refuerzo de las medidas de protección o la exclusión de áreas inadecuadas de futuras intervenciones.

Las responsabilidades se asignarán entre todo el equipo de implementación del proyecto. El responsable de restauración ecológica definirá la metodología ecológica, la estrategia de restauración y los indicadores de biodiversidad. Los responsables de restauración y los equipos de campo verificarán las condiciones del sitio, implementarán las medidas de restauración y recopilarán información de campo. El especialista en salvaguardas verificará el cumplimiento de los criterios de exclusión, la jerarquía de mitigación y los requisitos de ESS6. Los extensionistas apoyarán el monitoreo a nivel de campo y la recopilación de evidencia. El coordinador de monitoreo y evaluación consolidará la información de monitoreo, incluyendo registros SMART cuando sea factible, e incluirá los resultados de desempeño en materia de biodiversidad en los informes periódicos. El gerente de salvaguardas revisará el cumplimiento y activará medidas correctivas cuando el monitoreo indique que los riesgos para la biodiversidad no se están gestionando adecuadamente.

Este enfoque proporciona un marco de demostración listo para auditorías, ya que vincula los datos de línea base, el diseño de la intervención, los registros de implementación, la evidencia de monitoreo, las medidas correctivas y la presentación de informes en un único proceso trazable. Permite que el proyecto demuestre no solo que ha adoptado un enfoque de precaución, sino también que se está evitando

sistemáticamente la pérdida de biodiversidad y que cualquier ganancia neta declarada en hábitats críticos o sensibles está respaldada por evidencia ecológica documentada.

El proyecto no tiene como objetivo alterar ni garantizar los derechos de tenencia de la tierra. En cambio, aborda las barreras estructurales al garantizar que el acceso a los beneficios del proyecto no se vea restringido por la propiedad formal de la tierra. Mecanismos como los Acuerdos de Adaptación Climática y los criterios de elegibilidad con enfoque de género están diseñados para facilitar la participación inclusiva y el acceso equitativo a los recursos, sin interferir en los acuerdos legales de tenencia de la tierra.

Consideraciones ambientales para la infraestructura de AbE

La instalación de equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE), incluidos los sistemas de cosecha de agua lluvia, los módulos de producción avícola y otra infraestructura de apoyo a los medios de vida, puede generar impactos ambientales localizados si no se ubican, diseñan, instalan y gestionan adecuadamente. Entre los impactos potenciales se incluyen la remoción limitada de vegetación, la perturbación localizada de hábitats, efectos menores de fragmentación en áreas sensibles, la generación de residuos, la contaminación del suelo o del agua, y cambios en los patrones locales de drenaje o de flujo de agua. Si bien se espera que estos impactos sean específicos de cada sitio y de escala limitada, son relevantes dada la sensibilidad ecológica de los paisajes del proyecto, particularmente en áreas asociadas con páramos, bosques altoandinos, humedales, sistemas ribereños, zonas de recarga de agua y corredores ecológicos.

Para abordar estos riesgos, el proyecto aplicará medidas de mitigación específicas para cada actividad relacionadas con la infraestructura de AbE como parte del proceso de evaluación del SGAS y de implementación del PGAS. Estas medidas complementarán el marco más amplio de salvaguardas de biodiversidad al traducir la jerarquía de mitigación en controles operativos para los principales tipos de intervenciones de AbE respaldadas por el proyecto. Por lo tanto, toda la infraestructura relacionada con AbE estará sujeta a una evaluación ambiental previa, a criterios de selección según el sitio, a supervisión técnica y a monitoreo antes y durante la instalación.

Se aplicarán criterios de ubicación para garantizar que los equipos de AbE se ubiquen únicamente en áreas que ya estén transformadas, en las que se haya intervenido previamente, que tengan un uso productivo compatible o que, de otro modo, sean adecuadas para infraestructura a nivel comunitario. Las instalaciones no se ubicarán en ecosistemas naturales, corredores ecológicos, humedales, rondas hídricas, áreas de protección de fuentes de agua, zonas de conservación con restricciones legales u otros hábitats de alta prioridad identificados mediante la evaluación de biodiversidad y los criterios de exclusión específicos para cada sitio definidos en el PGAS. Cuando un sitio propuesto presente una posible sensibilidad, la intervención se reubicará, se rediseñará o se rechazará antes de su implementación.

En el caso de los sistemas de cosecha de agua lluvia, el proyecto aplicará controles específicos de diseño e instalación para evitar la alteración de los regímenes hidrológicos locales. Estos sistemas se asociarán preferentemente con techos existentes, áreas productivas, infraestructura doméstica o comunitaria, o superficies en las que ya se haya intervenido, reduciendo así la necesidad de una

alteración adicional del terreno. Las estructuras de almacenamiento, los elementos de transporte y los puntos de descarga se diseñarán y ubicarán de manera que se evite la erosión, el anegamiento, la escorrentía incontrolada, la inestabilidad de las laderas o los cambios en las vías de drenaje que pudieran afectar a los hábitats situados más abajo en la ladera, los humedales, los sistemas ribereños o los ecosistemas dependientes del agua. Los sistemas se diseñarán para mejorar la disponibilidad hídrica con fines productivos y como medio de vida sin modificar los caudales ecológicos ni las funciones hidrológicas naturales.

En el caso de los módulos de producción avícola, el proyecto aplicará requisitos específicos de ubicación y gestión ambiental para prevenir la fragmentación de hábitat, la pérdida de vegetación y los riesgos de contaminación. Los módulos avícolas se ubicarán únicamente en áreas compatibles con el uso productivo y fuera de hábitats sensibles o zonas de conectividad. Su diseño y operación incorporarán buenas prácticas de gestión ambiental para el manejo de desechos orgánicos y estiércol, el control del drenaje, la higiene, la prevención de olores y el control de la contaminación. No se instalarán módulos en lugares donde no se pueda garantizar una gestión adecuada de los residuos, el control de la escorrentía, la capacidad de mantenimiento o las condiciones sanitarias básicas. Estos requisitos tienen por objeto prevenir la contaminación del suelo, los cuerpos de agua y los hábitats cercanos, al tiempo que se garantiza que las actividades de medio de vida sigan siendo compatibles con los objetivos de conservación de la biodiversidad.

La preparación del sitio para toda la infraestructura de AbE se llevará a cabo de manera progresiva y con la mínima perturbación necesaria. Se evitará el desmonte a gran escala, la exposición total de las parcelas o la remoción innecesaria de la vegetación nativa. Cuando sea inevitable un desmonte menor de la vegetación, este se limitará al área más pequeña posible y, cuando sea apropiado, se combinará con medidas de restauración, revegetación o regeneración natural coherentes con el enfoque de restauración ecológica del proyecto. Se prohibirá el uso de especies invasoras, materiales biológicos inadecuados, materiales peligrosos o diseños de infraestructura que puedan agravar la degradación ambiental.

El proyecto también garantizará que la infraestructura de AbE mantenga la conectividad funcional y no cree barreras innecesarias para el movimiento de la vida silvestre. Cuando se requiera aislamiento, estructuras de protección o cercados, estos se diseñarán para evitar daños a la fauna y para mantener la permeabilidad a escala de parcela. Se seleccionarán los materiales y métodos de instalación para reducir los riesgos de colisión, atrapamiento u obstrucción para la fauna local, particularmente en áreas cercanas a zonas de restauración, sistemas ribereños o corredores ecológicos.

Se asignarán claramente las responsabilidades de implementación. Los equipos de restauración ecológica y técnicos se encargarán de validar la idoneidad del sitio y de garantizar que la infraestructura de AbE sea coherente con los objetivos de biodiversidad y restauración. El equipo de salvaguardas verificará el cumplimiento de los criterios de exclusión, las medidas de mitigación específicas de la actividad y los requisitos del PGAS. Los extensionistas y los equipos de campo apoyarán la verificación de campo diaria o periódica, lo que incluye la inspección visual de las instalaciones, la confirmación de las medidas de drenaje y control de residuos, y el reporte de incumplimientos o impactos imprevistos. El equipo de monitoreo y evaluación consolidará los resultados del monitoreo y se asegurará de que los hallazgos se reflejen en los informes del proyecto.

El monitoreo verificará que las instalaciones de AbE cumplan con los criterios de ubicación, eviten los hábitats sensibles, minimicen la remoción de vegetación, mantengan las condiciones naturales de drenaje y apliquen medidas adecuadas de prevención de la contaminación y de la gestión de residuos. Cualquier incumplimiento o impacto ambiental imprevisto identificado durante la implementación dará lugar a medidas correctivas, las cuales pueden incluir la reubicación, el rediseño, la reparación, la restauración de las áreas afectadas, el refuerzo de las medidas de gestión de residuos o la suspensión de la actividad cuando sea necesario.

Este enfoque específico para cada actividad garantiza que las medidas de mitigación para la infraestructura de AbE no solo se integren en el marco general del PGAS, sino que se pongan en práctica de manera explícita para cada tipo de intervención. Fortalece la alineación de la Actividad 1.2 con los requisitos del MGAS de CI-GEF/GCF al garantizar que los sistemas de cosecha de agua lluvia, los módulos avícolas y la infraestructura relacionada contribuyan a la resiliencia de los medios de vida sin comprometer los valores de biodiversidad, la conectividad ecológica, los procesos hidrológicos naturales ni la funcionalidad ecosistémica.

Gestión de riesgos relacionados con especies invasoras

El proyecto reconoce que las especies invasoras y otras especies indeseables representan un riesgo significativo para la restauración ecológica, la regeneración natural y las intervenciones relacionadas con la AbE en los paisajes altoandinos y del páramo. Las especies invasoras pueden desplazar a la vegetación nativa, modificar las vías de sucesión, aumentar los efectos de borde, alterar la estructura del hábitat y reducir la eficacia de las medidas de restauración. Por lo tanto, el proyecto irá más allá de la identificación de especies y aplicará un enfoque de mitigación estructurado basado en la prevención, la evaluación del sitio, la exclusión o el rediseño, el control activo, el mantenimiento y el monitoreo.

La gestión de las especies invasoras se basará en diagnósticos de línea base ecológica y en la verificación sobre el terreno. Antes de llevar a cabo intervenciones de restauración o de AbE, el proyecto evaluará el estado de cada paisaje de intervención utilizando información ecológica, como la estructura de la vegetación, la regeneración natural, la composición de especies, el grado de colonización y la presencia o ausencia de especies invasoras o indeseables. Esta información se utilizará para determinar si el sitio es adecuado para la restauración activa, la regeneración natural asistida o el enriquecimiento forestal, o si, por el contrario, debe excluirse o rediseñarse debido al nivel de riesgo de invasión.

Las áreas con presencia extensa o de alta densidad de especies invasoras altamente problemáticas, en particular especies como *Ulex europaeus* y *Genista monspessulana*, no serán prioritarias para la restauración, a menos que se cuente con un protocolo de control técnicamente viable y con los recursos adecuados. Esto es particularmente relevante cuando el costo previsto, el tiempo y los requisitos de mantenimiento para el manejo de especies invasoras podrían comprometer el éxito de la restauración. En tales casos, el proyecto excluirá el área de la intervención directa, rediseñará la intervención o aplicará un protocolo específico de manejo de especies invasoras antes de que prosigan las actividades de restauración.

Para las áreas de restauración elegibles, las especies invasoras e indeseables se identificarán durante la preparación del sitio y se eliminarán o controlarán antes de que se implementen las actividades de siembra o de apoyo a la regeneración. En las áreas de restauración activa, se incorporarán medidas de

control como parte de la preparación del terreno, asegurando que las especies invasoras no solo se eliminen una vez, sino que sean objeto de un mantenimiento de seguimiento para abordar el rebrote, la reproducción vegetativa o la persistencia del banco de semillas. En las áreas de regeneración natural, el control se centrará en eliminar o reducir la cobertura invasora o indeseable cuando esta impida el reclutamiento de especies nativas o limite la sucesión ecológica.

La preparación del sitio se llevará a cabo de manera progresiva y en secciones controladas, en lugar de mediante la apertura total e inmediata de las parcelas. Este enfoque reducirá la exposición del suelo desnudo, minimizará los riesgos de erosión y disminuirá la probabilidad de una rápida reinvasión por parte de especies con alta capacidad de dispersión, reproducción vegetativa o propágulos persistentes. En los casos en que se eliminen especies invasoras, el proyecto buscará promover la rápida recuperación de la vegetación nativa mediante enriquecimiento, regeneración asistida o revegetación natural, dependiendo de las condiciones del sitio y la estrategia de restauración.

La prevención también será un elemento central del enfoque del proyecto. Las actividades de restauración darán prioridad a las especies nativas seleccionadas de acuerdo con su idoneidad ecológica, rango altitudinal, condiciones del suelo, rasgos funcionales y objetivos de restauración. El material vegetal para la restauración se obtendrá de viveros forestales con la certificación o los controles de calidad adecuados, incluidos los viveros certificados por el ICA cuando corresponda, y se someterá a un proceso de selección para evitar la introducción de especies invasoras, no nativas o inadecuadas. En las intervenciones de restauración, el proyecto utilizará especies nativas; las especies no nativas asociadas con actividades de transformación productiva, si las hubiera, se gestionarán por separado y no se introducirán en las áreas de restauración.

El proyecto también aplicará controles de bioseguridad y operativos para prevenir la propagación accidental de especies invasoras durante las actividades de campo. Estos controles incluirán evitar la transferencia de suelo, residuos vegetales o propágulos de las áreas invadidas a los sitios de restauración, limpiar las herramientas y el equipo cuando sea pertinente, gestionar adecuadamente los desechos vegetales de especies invasoras y evitar el uso de materiales que puedan contener semillas, raíces o fragmentos viables de especies invasoras. Toda la biomasa invasora removida se manejará de manera que se evite su restablecimiento o dispersión a áreas adyacentes.

El enfoque de gestión de especies invasoras del proyecto se ajustará a las directrices públicas colombianas, incluido el Plan Nacional para la Prevención, el Control y la Gestión de Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras, así como a las directrices nacionales aplicables para el control y la restauración ecológica de áreas afectadas por *Ulex europaeus* y *Genista monspessulana*. Estas referencias orientarán el enfoque del proyecto cuando sea pertinente, en particular para las especies que requieran protocolos de gestión especializados.

Se llevará a cabo un monitoreo durante toda la implementación para verificar la eficacia de las medidas de control y detectar rebrotes, recolonización o nuevos frentes de invasión. El proyecto registrará las condiciones de línea base, las acciones de preparación del sitio, las especies utilizadas, las actividades de control de especies invasoras, los ciclos de mantenimiento y los resultados del monitoreo de campo en el sistema de monitoreo del proyecto. Siempre que sea factible, el proyecto utilizará la plataforma SMART para consolidar la información espacial, los formularios de campo, la cartografía, los registros

de planificación, los datos de implementación y la información de mantenimiento y monitoreo, lo que permitirá la trazabilidad de las decisiones y la gestión adaptativa a lo largo del tiempo.

Las responsabilidades en materia de manejo de especies invasoras se asignarán entre los integrantes del equipo del proyecto. El responsable de restauración ecológica definirá el enfoque técnico de restauración, la selección de especies y la estrategia de gestión de especies invasoras. Los responsables de restauración y los equipos de campo verificarán las condiciones del sitio, implementarán medidas de control y monitorearán el rebrote o la recolonización. Los extensionistas brindarán apoyo en las inspecciones de campo, la presentación de informes a nivel comunitario y la documentación de las actividades de control. El especialista en salvaguardas verificará el cumplimiento de los requisitos del PGAS y se asegurará de que se apliquen los criterios de exclusión, las medidas de bioseguridad y las acciones correctivas. El coordinador de monitoreo y evaluación consolidará la información de monitoreo, incluidos los resultados del control de especies invasoras, en informes periódicos del proyecto.

Si el monitoreo identifica que las especies invasoras se están restableciendo o propagando debido a las actividades del proyecto, se pondrán en marcha acciones correctivas. Estas pueden incluir ciclos de mantenimiento adicionales, el rediseño del enfoque de restauración, el refuerzo de la recuperación de la vegetación nativa, la modificación de las prácticas de preparación del sitio o la suspensión de actividades en áreas donde el riesgo no pueda gestionarse adecuadamente. Este enfoque de gestión adaptativa garantizará que las intervenciones de restauración y de AbE no contribuyan a la propagación de especies invasoras y se mantengan alineadas con los objetivos del proyecto en materia de conservación de la biodiversidad y resiliencia de los ecosistemas.

Riesgos identificados

Subcategoría	Riesgo identificado	Nivel de riesgo	Medida de mitigación
Restauración	Fragmentación de hábitat: Instalación de equipos de AbE en áreas protegidas o de importancia ecológica.	Bajo	Evitación y microlocalización: Definición de zonas de exclusión para humedales y uso de rutas preexistentes.
Restauración	Daño físico a la vida silvestre: Uso de materiales inadecuados (alambre de púas) en el aislamiento de restauración.	Bajo	Conectividad funcional: Diseño de cercas permeables y rampas de escape en zanjas cada 25 m.
Restauración	Alta mortalidad de plantas: Uso de especies inadecuadas o material vegetal de mala calidad.	Moderado	Calidad del material vegetal: Selección de especies nativas locales y uso de micorrizas.
Restauración	Especies invasoras: Introducción accidental durante la restauración activa.	Bajo	Protocolos de bioseguridad: Controles fitosanitarios estrictos y uso de la lista de especies prohibidas.

Restauración	Especies invasoras: Presencia y proliferación de especies invasoras existentes	Bajo-moderado	Evaluación del sitio, exclusión de áreas altamente invadidas y medidas estructuradas de remoción, contención y mantenimiento, con monitoreo continuo y gestión adaptativa alineada con las directrices nacionales.
Restauración	Contaminación por desechos: Manejo inadecuado de los desechos durante las sesiones de restauración activa.	Moderado	Gestión segregada: Protocolos obligatorios para el almacenamiento, transporte y disposición final.
Infraestructura de AbE	Perturbación localizada del hábitat, pérdida de vegetación o fragmentación de hábitat debido a la instalación de sistemas de cosecha de agua lluvia, módulos avícolas u otra infraestructura de apoyo a los medios de vida en áreas ecológicamente sensibles.	Moderado	Toda la infraestructura de AbE estará sujeta a una evaluación ambiental previa, a criterios de exclusión específicos del sitio y a validación técnica. Las instalaciones se ubicarán únicamente en áreas productivas ya transformadas, en las que se haya intervenido previamente o que sean compatibles, evitando los ecosistemas naturales, los humedales, las rondas hídricas, los corredores ecológicos, las áreas de protección de fuentes de agua y los hábitats de alta prioridad. Los diseños minimizarán la alteración del suelo, evitarán la remoción innecesaria de vegetación y mantendrán la conectividad ecológica.
Infraestructura de AbE / Hidrología	Alteración de los flujos de agua locales, los patrones de drenaje, la dinámica de la escorrentía o los caudales ecológicos debido a sistemas de cosecha de agua lluvia mal ubicados o mal diseñados.	Moderado	Se diseñarán e instalarán sistemas de cosecha de agua lluvia para evitar la erosión, el anegamiento, las descargas incontroladas, la inestabilidad de taludes o los cambios en las vías naturales de drenaje. El diseño dará prioridad a los techos existentes, las áreas productivas o las superficies en las que ya se haya intervenido, y no interferirá con los caudales ecológicos ni con los ecosistemas dependientes del agua.
Infraestructura de AbE / Prevención de la contaminación	Contaminación del suelo o del agua derivada de una gestión inadecuada de los módulos avícolas, incluyendo el estiércol, los	Moderado	Los módulos avícolas incorporarán prácticas de gestión ambiental para los desechos orgánicos, el manejo del estiércol, el control del drenaje, la higiene y la prevención de la

	residuos orgánicos, la escorrentía o las condiciones de higiene.		contaminación. Los módulos solo se instalarán donde se pueda garantizar una capacidad adecuada de operación, mantenimiento y gestión de residuos. Se aplicarán medidas correctivas si se identifican riesgos de contaminación durante el monitoreo.
Medios de vida	Alteración de los caudales ecológicos: Extracción excesiva de agua para sistemas de riego o de producción.	Bajo	Gestión de caudales: Instalación de medidores y sistemas que respeten el caudal ecológico definido.
Medios de vida	Fragmentación de hábitat: Instalación de módulos de producción o tanques en áreas agrícolas sensibles.	Bajo	Diseño adaptado a la finca: Ajuste de la microlocalización para evitar el desplazamiento de la vegetación nativa a escala de parcela.
Medios de vida	Daño físico a la vida silvestre: Uso de materiales peligrosos en cercas silvopastoriles o para cultivos de papa.	Bajo	Materiales seguros: Uso exclusivo de alambre liso o malla que no represente ningún riesgo para la fauna local.
Evaluación de hábitats críticos	Impactos del equipo de AbE en áreas de importancia ecológica, incluyendo la fragmentación de hábitat, la pérdida de vegetación y la alteración de la dinámica hídrica	Alto	Aplicar criterios de evaluación y exclusión del sitio; evitar intervenciones en hábitats críticos; rediseñar las actividades para prevenir la fragmentación de hábitat

Indicadores

Indicador	Justificación	Meta
ESS021: Número de hectáreas de hábitats naturales y/o críticos afectados negativamente por el proyecto.	Este indicador da cuenta del objetivo central del plan de evitar la pérdida o degradación de hábitats durante la instalación de equipos de AbE y las actividades de restauración.	0 hectáreas
Porcentaje de instalaciones de infraestructura de AbE evaluadas según criterios de exclusión específicos del sitio y requisitos de mitigación a nivel de actividad antes de su instalación.	Garantiza que los sistemas de cosecha de agua lluvia, los módulos avícolas y la infraestructura relacionada se revisen antes de su implementación para evitar hábitats sensibles, corredores ecológicos, la pérdida de vegetación e impactos hidrológicos.	100 % de las instalaciones de infraestructura de AbE evaluadas antes de su implementación.

Porcentaje de infraestructura de AbE instalada verificada durante la implementación para garantizar el cumplimiento de los requisitos de ubicación, drenaje, desmonte de vegetación y gestión de residuos.	Confirma que las medidas de mitigación se aplican no solo durante el diseño y la evaluación, sino también durante la instalación y operación en el terreno.	100 % de la infraestructura de AbE instalada está sujeta a verificación en el terreno.
--	---	--

Funciones y responsabilidades

Cargo	Responsabilidad según el PGAS
Gerente de salvaguardas	Supervisión general del cumplimiento de las salvaguardas, validación de los informes de riesgo y coordinación de la respuesta ante el incumplimiento.
Especialista en salvaguardas	Aplicación técnica del instrumento de evaluación del proyecto de manera mensual y trimestral para contratistas y beneficiarios.
Gerente de subvenciones y contratos	Garantizar la inclusión de cláusulas de salvaguardas obligatorias en el 100 % de los acuerdos de ejecución y contratos.
Responsable de restauración ecológica	Garantizar la calidad técnica del material vegetal, el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad y el diseño de la conectividad funcional (cercas permeables).
Responsables de restauración	Coordinar la implementación en el campo, definir zonas de exclusión mediante microlocalización y monitorear las tasas de supervivencia de las especies nativas.
Coordinador social / Líderes sociales	Supervisar los proyectos de medios de vida para garantizar que no fragmenten los hábitats y que cumplan con todos los compromisos socioambientales.
Extensionistas	Realizar inspecciones visuales diarias o semanales, verificar el uso del GPS en las zonas de intervención, gestionar los residuos y recolectar datos de campo.
Coordinador de modelación hidrológica	Monitoreo y registro semanal de los caudales ecológicos para garantizar que la extracción de agua no afecte a los ecosistemas de páramo.
Especialista en seguridad	Capacitar al personal en seguridad y salud en el trabajo (SST) y verificar el uso diario estricto de los elementos de protección personal (EPP).
Coordinador de monitoreo y evaluación	Consolidar los indicadores de desempeño (tasas de supervivencia, cumplimiento de bioseguridad) y generar informes trimestrales de cumplimiento.

Líder del proyecto / Directores de componentes	Proporcionar los recursos necesarios para la mitigación, gestionar los riesgos de nivel moderado y garantizar la alineación estratégica con el marco de salvaguardas de la agencia.
--	---

8.2 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) – Componente Climático (ESS10: Riesgo climático y desastres relacionados)

Este componente establece las medidas necesarias para identificar, prevenir y mitigar los riesgos derivados de la variabilidad climática y los desastres naturales asociados al proyecto. Su alcance abarca la protección de los equipos de adaptación basada en ecosistemas (AbE), el éxito de las actividades de restauración ecológica y la garantía de resiliencia para los medios de vida sostenibles de las comunidades afectadas, integrando criterios de seguridad y sostenibilidad.

Objetivo

Establecer un marco operativo y participativo que asegure el blindaje climático de las intervenciones físicas, los esfuerzos de restauración y el apoyo a los medios de vida, al tiempo que se evitan procesos de maladaptación que podrían aumentar la vulnerabilidad a largo plazo de las poblaciones o los ecosistemas.

Principios rectores

- Principio de precaución: Cuando las actividades del proyecto representen una amenaza para las personas o el medio ambiente, se deben tomar medidas de precaución, incluso si algunas relaciones de causa y efecto no están completamente establecidas científicamente.
- Blindaje climático: La integración del análisis de riesgos climáticos (datos históricos y escenarios futuros) en el diseño de ingeniería para garantizar que la infraestructura resista eventos hidrometeorológicos extremos.
- No maladaptación: Garantizar que las medidas de adaptación propuestas, las actividades de restauración ecológica y el apoyo a medios de vida sostenibles no conduzcan a un aumento de la vulnerabilidad de los ecosistemas o las poblaciones en el futuro.

Medidas estratégicas

1. Diseño resiliente (blindaje): Implementar análisis técnicos que incorporen datos climáticos históricos y escenarios futuros en el diseño de la AbE.

2. Intervenciones climáticamente inteligentes: Selección de especies nativas y prácticas agrícolas con alta tolerancia a la variabilidad climática proyectada, a fin de garantizar el éxito de los módulos de restauración y de medio de vida.
3. Planificación presupuestaria adaptativa: Integración de variables de riesgo climático en los presupuestos anuales para cubrir costos adicionales derivados de retrasos, reparaciones posteriores a eventos o replantación.
4. Gestión de emisiones de GEI: Evaluar y reducir las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas con las operaciones del proyecto.

Matriz de riesgos y mitigación: Componente climático

Subcategoría	Riesgo identificado	Nivel de riesgo	Medida de mitigación
Infraestructura / AbE	Vulnerabilidad de los equipos de AbE: Daños a los módulos de cosecha de agua lluvia o productivos causados por eventos extremos.	Moderado	Blindaje climático: Integración de datos climáticos históricos y escenarios futuros en los diseños de ingeniería para garantizar la resistencia estructural.
Gestión del riesgo de desastres	Impacto potencial de desastres naturales (tales como eventos hidrometeorológicos, actividad sísmica, incendios forestales o inundaciones) que podrían amenazar la seguridad del personal, dañar la infraestructura del proyecto, interrumpir la continuidad operativa y poner en riesgo los beneficios para la comunidad y los resultados del proyecto.	Moderado	Establecimiento y asignación de un Fondo de Respuesta Rápida por un monto de \$40,000 USD. Este presupuesto de contingencia está destinado específicamente a garantizar liquidez financiera inmediata para intervenciones de emergencia, la reparación rápida de activos críticos y los esfuerzos de recuperación ante desastres, minimizando así el tiempo de inactividad del proyecto.
Restauración	Fracaso de la restauración inducido por el clima: Alta mortalidad de plantas o cambio de hábitat debido a la falta de consideración de la variabilidad climática futura.	Moderado	Selección climáticamente inteligente: Selección de especies nativas con alta tolerancia a la variabilidad proyectada de la temperatura y las precipitaciones.
Medios de vida	Maladaptación de los sistemas productivos: Medidas de apoyo a los medios de vida que aumentan la vulnerabilidad a largo plazo o	Moderado	Diversificación de la resiliencia: Asistencia técnica para implementar prácticas agrícolas “climáticamente inteligentes” y la diversificación de

	dependen de recursos sensibles al clima.		cultivos para garantizar la seguridad alimentaria.
Operaciones	Huella de GEI excesiva: Las operaciones del proyecto no cumplen con los objetivos de reducción de emisiones.	Bajo	Gestión de emisiones: Contabilidad de GEI para las operaciones de campo y transición a fuentes de energía bajas en carbono o planificación eficiente de rutas.
Social / Salvaguardas	Exclusión relacionada con desastres: Grupos marginados excluidos de los beneficios de la adaptación climática o de la respuesta ante desastres.	Moderado	Planificación inclusiva ante desastres: Desarrollo de planes de contingencia participativos que identifiquen explícitamente a los grupos vulnerables, incluyendo a las mujeres, los ancianos, las personas con discapacidad y las comunidades rurales. El enfoque incluye actividades de divulgación específicas, protocolos de comunicación adaptados a las condiciones locales, la definición de funciones durante la respuesta ante emergencias y actividades inclusivas de preparación. Estas medidas se coordinarán con las autoridades locales, incluidas las entidades municipales de gestión del riesgo de desastres y las instituciones sectoriales pertinentes, para garantizar la alineación con los sistemas de respuesta ante emergencias existentes y la integración efectiva de las intervenciones del proyecto a nivel territorial.
Protección de los ecosistemas	Impacto potencial en la biodiversidad y los medios de vida locales debido a la ocurrencia de incendios forestales incontrolados.	Moderado	Fortalecimiento de las capacidades locales mediante talleres comunitarios de capacitación para brigadas contra incendios.

Se establece el fondo de respuesta rápida para la gestión del riesgo de desastres como una reserva de contingencia disponible durante todo el período de ejecución del proyecto. Su propósito es financiar daños imprevistos relacionados con el clima que afecten a actividades críticas de ejecución del proyecto, particularmente cuando dichos daños puedan afectar la integridad de las medidas de restauración, conservación o medios de vida y comprometer la generación de los beneficios hidrológicos esperados.

El fondo podrá utilizarse, por ejemplo, para reparar o reemplazar obras de restauración, aislamiento, material de siembra u otras intervenciones financiadas por el proyecto que hayan resultado dañadas por lluvias extremas, sequías, inundaciones, deslizamientos u otros eventos documentados relacionados con

el clima. Por su diseño, el fondo protege la integridad de los Productos 1.1 y 1.2, asegurando que las crisis climáticas no socaven la prueba de concepto de los Beneficios Hídricos Volumétricos ni los beneficios para los medios de vida que se esperan de las intervenciones respaldadas por el proyecto.

Las decisiones sobre el uso de la reserva de contingencia serán validadas por el Comité Técnico del Proyecto, con base en una justificación técnica preparada por CI-Colombia y los socios de ejecución pertinentes. El fondo solo podrá utilizarse para reparaciones o medidas correctivas elegibles relacionadas con el clima que afecten a las intervenciones financiadas por el proyecto. No se utilizará para cubrir sobrecostos ordinarios, actividades planificadas que no se hayan presupuestado adecuadamente ni gastos operativos no relacionados.

La contingencia podrá activarse cuando se cumplan tres condiciones: que el evento esté relacionado con el clima y esté documentado por las autoridades locales, información meteorológica o evidencia de campo; que el daño afecte a las intervenciones financiadas por el proyecto; y que la reparación propuesta sea necesaria para mantener los resultados esperados en materia ambiental, hidrológica o de medios de vida. El proceso operativo incluirá la notificación y la evaluación rápida por parte de los socios ejecutores, la preparación de una breve nota técnica que describa el daño y la acción correctiva propuesta, la revisión fiduciaria y de elegibilidad por parte de CI-Colombia, el respaldo del Comité Técnico del Proyecto, la adquisición de los bienes y servicios necesarios, y el seguimiento de la reparación a través de los sistemas de monitoreo y evaluación (M&E) y financieros del proyecto.

El monto propuesto de USD 40,000 se ha estimado tomando como referencia el costo aproximado de restauración total del proyecto, que es de USD 7,250 por hectárea en ecosistemas altoandinos. Este costo unitario representa un punto de referencia conservador, ya que se espera que la mayoría de los eventos de contingencia relacionados con el clima requieran reparaciones parciales, refuerzo o reemplazo de elementos específicos, en lugar de una restauración total desde cero. Sobre esta base, la reserva equivale aproximadamente al costo de restauración completa de entre cinco y seis hectáreas, y se espera que cubra un mayor número de eventos de reparación localizados en los distintos paisajes del proyecto. Por lo tanto, se considera que el monto es proporcional a la naturaleza de las necesidades de contingencia previstas, al tiempo que evita una reserva excesiva de recursos de la subvención que, de lo contrario, reduciría los fondos disponibles para las actividades planificadas del proyecto.

El fondo de respuesta rápida está diseñado como una reserva para el período de ejecución y no está previsto que se mantenga como un fondo permanente de duración indefinida tras el cierre del proyecto. La sostenibilidad posterior al proyecto se abordará mediante un diseño resiliente, el mantenimiento preventivo, el fortalecimiento de la capacidad local, acuerdos claros de traspaso y la integración de las lecciones aprendidas en futuras inversiones en resiliencia hídrica y restauración. Las reparaciones financiadas con cargo a la reserva se documentarán y se informarán en el PGAS y en los informes de avance del proyecto, incluyendo la naturaleza del evento, las medidas correctivas adoptadas, los costos incurridos y las lecciones aprendidas para el diseño y la gestión de riesgos futuros.

Indicadores

Indicador	Justificación	Meta
ESS101: Porcentaje de medidas implementadas por el proyecto para evitar o mitigar las vulnerabilidades al cambio climático y los desastres relacionados identificadas en la etapa de diseño del proyecto	Refleja la implementación de un diseño de ingeniería resiliente y la selección de especies nativas climáticamente inteligentes destinadas a resistir eventos extremos.	100 % de implementación de medidas de mitigación

Funciones y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Coordinadores de modelación hidrológica y análisis espacial	Generar escenarios climáticos futuros e integrar datos hidrometeorológicos en el diseño de la AbE para el blindaje climático.
Responsable de restauración ecológica	Garantiza que la selección de especies nativas para la restauración sea climáticamente inteligente y resistente a la variabilidad proyectada de la temperatura y las precipitaciones.
Coordinador de reconversión	Asegura que los módulos agrícolas y de medios de vida se diversifiquen para evitar la mala adaptación y mantener la seguridad alimentaria durante eventos extremos.
Especialista en monitoreo ambiental y coordinador de monitoreo y evaluación	Supervisar los objetivos de reducción de emisiones de GEI directas e indirectas y monitorear las tasas de supervivencia de la restauración posterior al desastre.
Gerente de salvaguardas y gerente de género	Asegurar una planificación inclusiva de la resiliencia mediante la participación de mujeres y grupos indígenas en los diseños de contingencia ante desastres.
Gerente de salvaguardas	Supervisar la implementación del MQR, incluyendo el cumplimiento de los requisitos de accesibilidad, la capacitación del personal y la verificación de que todas las quejas, incluidas las presentadas oralmente, se documenten, rastreen y resuelvan adecuadamente.
Extensionistas	Realizar inspecciones diarias en el campo del equipo de AbE y de las parcelas de restauración para informar sobre los primeros indicios de daños provocados por el clima.

8.2.1 Plan de Eficiencia en el Uso de Recursos y Prevención de la Contaminación

Implementar procedimientos para prevenir y controlar la contaminación derivada de la restauración de ecosistemas y las actividades agrícolas de medio de vida, garantizando el uso eficiente de los recursos naturales de conformidad con el estándar ESS 5.

Riesgos identificados

Con base en la evaluación ambiental y social, se han priorizado los siguientes riesgos clave:

- Contaminación por insumos agropecuarios: Uso inadecuado de plaguicidas químicos en los cultivos de papa y en la transformación productiva.
- Generación de residuos (NbS/AbE): Residuos sólidos y líquidos provenientes de las operaciones de vivero (específicamente bolsas de plástico) y de la instalación de equipos (cosecha de agua lluvia, módulos avícolas).
- Contaminación del agua y del suelo: Contaminación por escorrentía de procesos agrícolas y segregación inadecuada de residuos.
- Riesgos relacionados con el caudal ecológico: Extracción excesiva de agua para riego o consumo que comprometa a los usuarios aguas abajo o la salud del ecosistema.

1. Macromedición y otras actividades para los sistemas comunitarios de agua

El componente de macromedición, incluido en la Actividad 1.2.3, se concibe como una de las medidas de fortalecimiento técnico disponibles para mejorar la gestión, la eficiencia y la resiliencia de los sistemas de abastecimiento de agua, específicamente los *acueductos rurales*. Su implementación estará sujeta a los resultados de los diagnósticos técnicos, operativos e institucionales que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto, de modo que la configuración final de cada intervención responda a las necesidades, capacidades y prioridades específicas de cada sistema beneficiario. La macromedición forma parte de las actividades elegibles incluidas en la Ventana C del Manual de Subvenciones.

La macromedición se aplicará exclusivamente a nivel del sistema. No constituirá una medición individual por hogar, una micromedición ni un mecanismo de facturación directa a los usuarios finales. Por lo tanto, la intervención está diseñada como una herramienta de gestión operativa para los proveedores comunitarios de agua, más que como un instrumento regulatorio o tarifario a nivel de usuario. Su propósito es mejorar la comprensión de los flujos de agua dentro de cada sistema, apoyar la contabilidad del agua, identificar pérdidas y patrones de consumo anómalos, y generar información útil para la toma de decisiones por parte de los operadores comunitarios de agua.

En este sentido, la intervención contribuirá a la eficiencia en el uso de los recursos al fortalecer la capacidad de los *acueductos rurales* para monitorear el agua que ingresa y circula por sus sistemas, detectar fugas o ineficiencias operativas y priorizar las medidas correctivas. La contribución esperada está vinculada a una mejor gestión del sistema, la reducción de las pérdidas físicas, la optimización de los volúmenes de extracción en el marco de los acuerdos de concesión existentes y una mejor planificación operativa. El proyecto no prevé la introducción de medidas de fijación de tarifas ni cambios en las condiciones de acceso a nivel de los hogares como parte de esta actividad.

El componente de sistemas de uso eficiente del agua tiene como objetivo fortalecer la capacidad de los sistemas de agua gestionados por la comunidad para administrar los recursos hídricos de manera más

eficiente, sostenible y resiliente ante la variabilidad climática, la creciente demanda hídrica y las limitaciones operativas. El componente está diseñado como una intervención integrada que combina el fortalecimiento institucional, la asistencia técnica y mejoras operativas específicas.

La primera dimensión del componente se centra en fortalecer las capacidades de los proveedores comunitarios de agua. Con base en evaluaciones diagnósticas realizadas para cada organización beneficiaria, el proyecto desarrollará actividades de capacitación, asistencia técnica y aprendizaje entre pares para mejorar los conocimientos y las prácticas relacionadas con el uso eficiente del agua, las medidas de ahorro de agua, la gestión de fugas, el mantenimiento preventivo, la gobernanza del agua, el monitoreo básico, la adaptación climática, la gestión de riesgos y la sostenibilidad administrativa de los sistemas de agua rurales.

La segunda dimensión se centra en identificar e implementar mejoras técnicas y operativas. Mediante visitas de campo y evaluaciones técnicas, el proyecto analizará los principales aspectos que afectan el desempeño del sistema, incluyendo *tomas de agua*, líneas de acueducto, tanques de almacenamiento, redes de distribución, elementos de tratamiento, equipos de monitoreo y otros componentes relevantes. Con base en estos diagnósticos, el proyecto podrá dar prioridad a medidas tales como la rehabilitación de estructuras de toma de agua, la optimización de los sistemas de acueducto y distribución, el reemplazo de tuberías o accesorios deteriorados, la mejora de los tanques de almacenamiento, la reparación de fugas, la reducción de pérdidas físicas, la mejora de los procesos de tratamiento o adaptaciones menores para aumentar la confiabilidad y la eficiencia.

Las intervenciones específicas se definirán durante la implementación de acuerdo con las necesidades de cada sistema y los criterios de priorización del proyecto descritos en el manual de subvenciones. Este enfoque flexible permite que el proyecto combine el fortalecimiento de capacidades, el fortalecimiento operativo y las mejoras técnicas de manera proporcionada a cada *Acueducto veredal (acueducto rural)*, al tiempo que contribuye a la eficiencia hídrica, la reducción de pérdidas, una mayor continuidad y una mayor resiliencia hídrica de los servicios comunitarios de agua.

Alcance y función técnica

Se instalarán sistemas de macromedición en **puntos estratégicos de la infraestructura**, incluyendo las **tomas de agua y los tanques de almacenamiento**, lo que permitirá la medición en tiempo real o periódica de los caudales de agua que ingresan y circulan dentro del sistema.

Las funciones principales de la actividad de macromedición son:

- Fortalecer la **contabilidad del agua** al permitir el monitoreo a nivel del sistema de los caudales de entrada y los volúmenes de distribución
- Detectar **pérdidas físicas de agua (fugas)** dentro del sistema
- Identificar **patrones de consumo anómalos** a nivel del sistema
- Apoyar la **gestión eficiente del agua** y la optimización de los volúmenes de extracción en el marco de las concesiones de agua

La intervención **no incluye la micromedición ni la medición a nivel de los hogares** y, por lo tanto, no introduce mecanismos de facturación ni cambios en la fijación de tarifas para los usuarios finales.

Se instalarán sistemas de macromedición en puntos estratégicos de la infraestructura de los *acueductos veredales* seleccionados, incluyendo “*bocatomas*” (*tomas del sistema*), “*captaciones*” (*tomas de agua*), tanques de almacenamiento y, cuando se justifique técnicamente, otros nodos a nivel del sistema que permitan medir los caudales de entrada, los volúmenes de almacenamiento o los caudales de distribución principales. La ubicación definitiva de cada dispositivo se determinará mediante evaluaciones de diagnóstico que tengan en cuenta la configuración hidráulica, el estado de la infraestructura, la capacidad operativa y las necesidades de monitoreo de cada sistema.

La función de la macromedición es generar información confiable sobre los volúmenes de agua gestionados por el sistema comunitario. Esta información fortalecerá la contabilidad del agua al permitir que los *acueductos veredales* comparen los caudales de entrada, los patrones de almacenamiento y distribución, identifiquen inconsistencias, detecten posibles fugas y prioricen acciones técnicas para reducir las pérdidas físicas. Además, la información generada puede respaldar una planificación más eficiente de la extracción, el almacenamiento y la distribución, contribuyendo a la optimización de los volúmenes asociados a las concesiones de agua.

La intervención no tiene por objeto establecer registros de consumo individuales, introducir la micromedición a nivel de los hogares ni modificar las estructuras tarifarias. Dado que las concesiones de agua y los acuerdos tarifarios están sujetos a los marcos regulatorios vigentes y a las condiciones institucionales locales, el proyecto no utilizará la macromedición como un mecanismo directo de fijación de tarifas. Su función se limita a mejorar el conocimiento operativo, la eficiencia y la transparencia a nivel del sistema.

El componente de agua potable de la Actividad 1.2.3.3 tiene por objeto contribuir a mejorar el acceso a condiciones de agua más seguras en los sistemas comunitarios beneficiarios mediante soluciones adaptadas a las necesidades específicas, la infraestructura y las capacidades operativas de cada *acueducto veredal*. Dada la diversidad de los sistemas rurales en cuanto a tamaño, número de usuarios, calidad del agua de origen, condiciones de la infraestructura, capacidad organizativa y recursos disponibles, el proyecto no prescribe una única tecnología de tratamiento ni un método uniforme para todos los sistemas.

Durante la implementación, se llevarán a cabo diagnósticos técnicos, operativos y sociales para identificar las principales deficiencias relacionadas con el acceso al agua, su manejo, almacenamiento, distribución y calidad. Con base en estos diagnósticos, el proyecto podrá apoyar mejoras a la infraestructura existente, la optimización de los sistemas de abastecimiento de agua, el fortalecimiento de los mecanismos de almacenamiento y distribución, o la incorporación de medidas apropiadas de mejora de la calidad del agua a pequeña escala, siempre que sean técnicamente viables y operativamente sostenibles.

El proyecto evaluará tecnologías descentralizadas o modulares adecuadas para los sistemas comunitarios rurales, particularmente a nivel de salida del sistema o de suministro a la comunidad. Estas pueden incluir microcomponentes adecuados al contexto para la potabilización o la mejora de la calidad del agua, dependiendo de las características de la fuente y de la capacidad operativa de la organización beneficiaria. El proyecto no prevé la construcción de plantas centralizadas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el marco de este componente, ya que el objetivo de la Actividad 1.2.3.3 es mejorar las condiciones del agua potable dentro de los sistemas de abastecimiento de agua comunitarios, y no abordar la infraestructura de saneamiento básico a escala de cuenca o de municipio.

La sostenibilidad tras la implementación del proyecto se abordará mediante el fortalecimiento de capacidades, el acompañamiento técnico y la selección de soluciones que puedan ser operadas y mantenidas por los *acueductos veredales*. Los operadores y las juntas locales de agua recibirán

capacitación práctica, y el proyecto proporcionará materiales de apoyo, tales como guías operativas, instrucciones de mantenimiento o manuales simplificados adaptados al contexto de cada organización. El objetivo es garantizar que cualquier solución implementada sea técnicamente adecuada, financieramente viable y compatible con las capacidades locales de operación y mantenimiento.

Disposiciones institucionales y responsabilidades

La implementación del componente de macromedición involucrará a las siguientes entidades:

- **Empresa consultora especializada (socio de implementación a definirse mediante un proceso de licitación abierto):** Responsable del diagnóstico, el diseño técnico, la instalación de equipos y la capacitación inicial de los operadores locales
- **Acueductos veredales:** Responsables de la **operación a largo plazo y el mantenimiento menor** de los sistemas, tras recibir apoyo para el fortalecimiento de capacidades
- **Fondo Acción:** Responsable de la **supervisión, las adquisiciones (de equipos y servicios), el monitoreo y la integración con el MQR a nivel del proyecto**, así como de la coordinación de los procesos de participación comunitaria

Una empresa consultora especializada se encargará de brindar el apoyo técnico necesario para identificar, formular, implementar y dar seguimiento a las medidas priorizadas para cada sistema beneficiario, incluida la posible incorporación de macromedición y herramientas asociadas de monitoreo operativo. Esto incluye el diagnóstico técnico, la definición de alternativas de intervención viables, el apoyo al diseño del sistema, el acompañamiento técnico durante la implementación y el fortalecimiento de capacidades para los operadores locales.

Fondo Acción se encargará de la coordinación general del proyecto, las adquisiciones y la supervisión, asegurando que las intervenciones de macromedición y otras intervenciones se mantengan alineadas con los objetivos del proyecto, los requisitos de salvaguarda, los procesos de participación comunitaria y los mecanismos de monitoreo. Asimismo, gestionará el relacionamiento con partes interesadas y se asegurará de que cualquier inquietud, queja o solicitud de aclaración relacionada con este componente se aborde a través del mecanismo de atención de quejas y reclamos (MQR) a nivel del proyecto, el cual incluye canales para el registro, la tramitación, la documentación y la escalación de quejas.

Los acueductos veredales seguirán siendo responsables de la operación a largo plazo de los sistemas en los que se instale la macromedición. Esto incluye el uso rutinario del equipo, la interpretación básica y el registro de la información generada, la identificación de lecturas anómalas o pérdidas potenciales, y la ejecución de tareas de mantenimiento menores dentro de su capacidad técnica y organizativa.

Para respaldar esto, el proyecto brindará fortalecimiento de capacidades y acompañamiento técnico a las juntas de agua, los operadores de sistemas y los fontaneros, quienes actuarán como operadores de primera línea para la verificación del sistema, el monitoreo de rutina y las acciones básicas de respuesta. La capacitación se centrará en comprender el propósito de la macromedición, interpretar datos operativos clave, identificar fugas o anomalías, realizar mantenimiento preventivo y aplicar la información para mejorar las decisiones de gestión del agua.

El proyecto dará prioridad a los equipos y soluciones compatibles con las capacidades técnicas de los proveedores comunitarios, con el fin de reducir la dependencia del apoyo externo y promover un uso

sostenible tras la instalación. Los requisitos de mantenimiento más complejos, en caso de identificarse, se abordarán durante la fase de diagnóstico y diseño y se incorporarán a los planes de implementación de cada sistema.

Reconociendo que algunos sistemas rurales pueden tener experiencia limitada con tecnologías de monitoreo o prácticas estructuradas de gestión del agua, el componente de macromedición se introducirá progresivamente como una medida de fortalecimiento del sistema. Se complementará con capacitación, comunicación y apoyo institucional para garantizar una comprensión y adopción adecuadas. Es importante destacar que la intervención no pretende ser un mecanismo de control o facturación a nivel de los hogares, sino una herramienta para mejorar la gestión a nivel del sistema por parte de los acueductos veredales.

La participación comunitaria se centrará en explicar claramente el propósito, el alcance y las limitaciones de la macromedición. Se hará especial hincapié en aclarar que la intervención tiene como objetivo identificar las pérdidas, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la gestión del agua, y que no implica la instalación de micromedidores en los hogares, la facturación individual ni cambios en las tarifas. Esto es fundamental para evitar malentendidos y minimizar el riesgo de resistencia social.

Por último, el proyecto apoyará la adaptación gradual de los comportamientos cuando sea necesario, mediante orientación práctica sobre el uso eficiente del agua, la reducción de pérdidas, el mantenimiento preventivo y el monitoreo básico del sistema. Estas medidas están diseñadas para fortalecer la apropiación local y garantizar que la macromedición se comprenda y se adopte como una herramienta de gestión comunitaria, en lugar de un mecanismo de control externo.

Enfoque de implementación

La instalación de equipos de macromedición, materiales y soluciones tecnológicas relacionadas se llevará a cabo en el marco de la Ventana de Subvenciones C (véase el Manual de Subvenciones), siguiendo la modalidad de aportación en especie del proyecto y los procedimientos de adquisición, contratación (la adquisición y la contratación serán realizadas por Fondo Acción) e implementación. En el marco de esta ventana, los sistemas de abastecimiento de agua gestionados por los beneficiarios no reciben transferencias financieras; en su lugar, Fondo Acción adquiere y entrega directamente el equipo, los materiales y la asistencia técnica necesarios para la implementación.

En esta etapa, no se establecen especificaciones técnicas predefinidas. De acuerdo con los procedimientos de la Ventana C, todos los requisitos técnicos se definirán de manera progresiva tras el proceso de selección y priorización de las subvenciones, y con base en diagnósticos específicos de cada sistema y en la planificación de la intervención.

El proceso de implementación seguirá una secuencia estructurada:

- Identificación y priorización de los acueductos veredales elegibles mediante una convocatoria abierta, una selección administrativa y una evaluación técnica realizada por Fondo Acción.
- Evaluaciones de diagnóstico técnico llevadas a cabo por empresas consultoras especializadas para identificar brechas de infraestructura, ineficiencias operativas, pérdidas de agua y necesidades de fortalecimiento de capacidades.
- Preparación de planes de intervención a medida para cada sistema seleccionado, en los que se definirá el alcance de las inversiones, incluyendo sistemas de macromedición, medidas de reducción de pérdidas de agua, prácticas de uso eficiente del agua y mejoras en el tratamiento de agua potable, según corresponda.
- Formalización de los acuerdos de donaciones en especie y adquisición de equipos, materiales y servicios por parte de Fondo Acción con base en dichos planes de intervención.

En consecuencia, el equipo que se adquiera dependerá de la configuración técnica de cada *acueducto veredal*, incluyendo el tipo de infraestructura, los puntos de medición, las características hidráulicas, la accesibilidad, las condiciones de operación y la capacidad de mantenimiento. El proyecto evitará un enfoque único para todos los casos y, en su lugar, seleccionará soluciones adecuadas al contexto que sean técnicamente viables, proporcionales a la escala del sistema y compatibles con las capacidades operativas del proveedor comunitario de agua.

La instalación se llevará a cabo bajo la supervisión de una firma consultora especializada, siguiendo los requisitos de control de calidad aplicables. El proceso de instalación incluirá la verificación de los puntos seleccionados, pruebas operativas básicas, la entrega inicial al *acueducto veredal* y capacitación para los operadores responsables del uso del sistema y del mantenimiento menor.

Las organizaciones comunitarias de abastecimiento de agua participarán activamente a lo largo de la implementación, proporcionando información sobre el sistema, facilitando las actividades de campo y comprometiéndose con la operación y el mantenimiento de los equipos e infraestructura instalados. La selección de beneficiarios y el alcance de la intervención dependerán del cumplimiento de los criterios de elegibilidad, salvaguardas y priorización definidos en la Ventana C.

Dada la naturaleza de aportación en especie y orientada a la demanda de esta ventana de financiamiento, todas las especificaciones técnicas y las configuraciones finales de los equipos se definirán únicamente tras la finalización de las fases de diagnóstico y planificación de la intervención, lo que garantizará la plena alineación con las necesidades a nivel del sistema, las condiciones de elegibilidad de la subvención y la sostenibilidad operativa a largo plazo.

Se llevará a cabo una evaluación diagnóstica antes de la instalación con el fin de:

- Identificar los *acueductos veredales* elegibles
- Definir los requisitos técnicos y los puntos de instalación
- Evaluar la capacidad operativa y las necesidades de capacitación

Consideraciones sociales e institucionales

La intervención se ha diseñado para evitar impactos negativos en las comunidades y garantizar una adopción viable en contextos rurales donde las prácticas de medición no se implementan habitualmente. Las consideraciones clave incluyen:

- **Sin impacto directo en los usuarios finales:** Dado que la macromedición opera a nivel del sistema, no afecta la facturación a nivel de los hogares ni el acceso al agua
- **Modelo de operación basado en la comunidad** Se capacitará a las juntas locales de agua y a los operadores (*fontaneros*) como operadores de primera línea para el monitoreo del sistema y el mantenimiento básico
- **Fortalecimiento de capacidades:** Una empresa consultora especializada impartirá capacitación específica para apoyar la operación del sistema, la interpretación de datos y las acciones básicas de respuesta (p. ej., detección de fugas)
- **Posibles implicaciones de costos indirectos:** Si bien la intervención no introduce mecanismos directos de fijación de tarifas, existe la posibilidad de que surjan implicaciones financieras

indirectas a nivel del sistema, particularmente relacionadas con la operación, el mantenimiento, la calibración o el eventual reemplazo de los equipos. Estos costos podrían, con el tiempo, influir en las decisiones de gestión financiera a nivel del sistema, incluidas las tarifas, dependiendo de los acuerdos de gobernanza de cada proveedor comunitario de agua. Para mitigar este riesgo, el proyecto incorpora:

- Evaluaciones de diagnóstico y planificación de la intervención para garantizar que solo se seleccionen soluciones viables desde el punto de vista técnico y financiero, en consonancia con la capacidad operativa y financiera de cada sistema.
- Evaluación de los costos recurrentes y la sostenibilidad, incluidos los requisitos de mantenimiento, como parte de los planes de intervención desarrollados en el marco de la Ventana de Subvenciones C.
- Procesos de evaluación de salvaguardas, tal como se establecen en el Manual de Subvenciones, que se aplicarán durante la selección de beneficiarios y la priorización de las intervenciones para identificar y mitigar cualquier impacto potencial social o económico adverso antes de la implementación. **Adaptación de comportamientos:** Cuando sea necesario, se introducirán gradualmente procedimientos sencillos para la optimización del uso del agua y la gestión del sistema mediante capacitación y orientación operativa
- **Gestión de quejas:** Cualquier inquietud relacionada con la implementación, el desempeño o la gestión del sistema se abordará a través del MQR a nivel del proyecto, bajo la coordinación de Fondo Acción
-

En general, el componente de macromedición se concibe como una intervención no intrusiva a nivel de sistema, destinada a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos y la gestión operativa sin alterar las condiciones de servicio existentes a nivel de los usuarios. Dado que la intervención no implica la medición a nivel de los hogares, no está vinculada a los mecanismos de fijación de tarifas ni a las estructuras de facturación, que siguen regidos por los marcos regulatorios aplicables y los acuerdos institucionales existentes. El enfoque prioriza la transparencia operativa, la reducción de pérdidas y la mejora del desempeño del sistema, al tiempo que mantiene las condiciones actuales de acceso para los usuarios finales. Además, el proyecto evaluará, cuando sea factible desde el punto de vista técnico y operativo, la incorporación de medidas a pequeña escala para mejorar la calidad del agua potable a nivel de salida del sistema, mediante tecnologías descentralizadas o modulares, en lugar de plantas de tratamiento centralizadas, lo que garantiza la adaptabilidad a los contextos rurales y la compatibilidad con la infraestructura existente. Este enfoque integrado permite que el proyecto fortalezca la capacidad de gestión del agua a nivel comunitario, al tiempo que minimiza los riesgos sociales y garantiza que las soluciones técnicas sigan siendo adecuadas al contexto, escalables y alineadas con las realidades institucionales locales.

Matriz de mitigación y monitoreo de

Subcategoría	Riesgo identificado	Nivel de riesgo	Medida de mitigación
Insumos agropecuarios (MIP)	Contaminación por plaguicidas químicos en los cultivos de papa relacionados con las actividades del proyecto y las actividades de restauración.	Moderado	Priorización de biopesticidas y Manejo Integrado de Plagas (MIP). Prohibición estricta de los plaguicidas clasificados por la OMS en las categorías IA, IB y II, ya que forman parte de la Lista de Exclusión del MGAS de CI-GEF/GCF.
Residuos de equipos de AbE	Contaminación derivada de la gestión inadecuada de los residuos de equipos de NbS/AbE (tratamientos, sistemas).	Moderado	Implementación de protocolos estrictos de segregación, transporte y disposición final para los materiales excedentes y los desechos de adecuación.
Adquisición y siembra de plántulas	Contaminación del suelo y de los cuerpos de agua debido a la eliminación inadecuada de las bolsas de plástico de las plántulas adquiridas en los sitios de siembra.	Moderado	1. Inclusión de cláusulas de “recogida” en los contratos de adquisición (los proveedores deben recoger las bolsas vacías). 2. Protocolos de recolección in situ y transporte a centros de reciclaje autorizados. 3. Capacitación para los equipos de siembra sobre operaciones de campo con enfoque de “Cero Residuos”.
Accesibilidad de la comunidad / MQR	Acceso limitado a los mecanismos de quejas para los grupos vulnerables debido a barreras de alfabetismo, idioma o acceso.	Moderado	El MQR incluirá canales orales para presentar quejas, registro asistido por personal capacitado, formatos de comunicación simplificados y capacitación obligatoria para todo el personal del proyecto, a fin de garantizar una accesibilidad efectiva para los grupos vulnerables.
Calidad del agua	Contaminación por escorrentía agrícola y descargas de procesamiento en ecosistemas altoandinos.	Sustancial	Instalación de zanjas de biofiltración, trampas de sedimentos y “Zonas libres de agroquímicos” (ZLA) a menos de 100 m de las fuentes de agua.
Caudales ecológicos	Alteración de la dinámica hídrica debido a la extracción excesiva para riego o a sistemas resilientes.	Sustancial	Se priorizará la cosecha de agua lluvia, junto con la instalación de sistemas de riego por goteo o microaspersores y macromedidores. Implementación de límites máximos de extracción basados en la disponibilidad estacional del caudal.

Estabilidad del suelo	Movimiento de sedimentos hacia los cuerpos de agua debido a la presencia de suelo desnudo en las parcelas de restauración.	Moderado	Uso de troncos de fibra de coco, acolchado y microterrazas para prevenir la escorrentía y estabilizar el suelo tras la alteración.
Medios de vida	Contaminación por desechos: Eliminación inadecuada de envases de insumos biológicos o desechos de equipo.	Moderado	Gestión segregada: Protocolos para la eliminación final segura y el enjuague triple de envases biológicos y químicos.
Macromedicación	Adopción limitada u operación inadecuada de los sistemas de macromedicación	Moderado	Antes de la instalación, se llevará a cabo una evaluación diagnóstica para confirmar la viabilidad técnica, los puntos de instalación adecuados y la capacidad operativa de cada <i>acueducto veredal</i> . Una empresa consultora especializada se encargará del diseño técnico, la adquisición, la instalación y la capacitación inicial, incluyendo el fortalecimiento de capacidades específicas para las juntas de agua y los <i>fontaneros</i> como operadores de primera línea. Las responsabilidades de uso a largo plazo y mantenimiento menor se asignarán a los <i>acueductos veredales</i> , mientras que Fondo Acción supervisará el monitoreo y la gestión de quejas a través del MQR del proyecto. La intervención se mantendrá a nivel del sistema y no implicará la medición a nivel de los hogares, la micromedicación ni cambios en la fijación de tarifas para los usuarios finales.

Indicadores

Indicador	Justificación	Meta
ESS052: Número de medidas implementadas para evitar o minimizar la contaminación derivada de las actividades del proyecto o los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente.	Esto permite supervisar la instalación de zanjas de biofiltración, trampas de sedimentos y la ejecución de protocolos de segregación de residuos para materiales de construcción.	100 % de implementación de medidas de mitigación

Funciones y responsabilidades

Rol del proyecto	Responsabilidad específica en el PGAS
Especialista en monitoreo ambiental	Líder técnico del componente. Responsable del monitoreo de la calidad del agua (nitrógeno/fósforo), la auditoría de insumos agrícolas y la presentación de informes sobre indicadores ambientales.
Gerente especialista o en salvaguardas	Supervisión del cumplimiento del estándar ESS 5 de Conservación Internacional. Verificación de la implementación de medidas de mitigación y validación de informes para los donantes.
Gerente de adquisiciones	Gestión contractual con los proveedores. Responsable de incluir cláusulas de “logística inversa” para las bolsas plásticas de plántulas y de garantizar que los plaguicidas adquiridos no figuren en las listas de sustancias prohibidas.
Director del Componente 1	Supervisión de la transformación productiva (papas) y de las actividades de restauración. Se asegura de que el presupuesto de cada actividad incluya una gestión adecuada de los residuos.
Responsable de restauración ecológica	Supervisión en el campo de la instalación de barreras contra la erosión (troncos de fibra de coco) y la gestión de residuos plásticos durante las sesiones de siembra.
Coordinador de conservación	Coordinación de los equipos de campo para prevenir descargas en áreas sensibles y garantizar el cumplimiento de las Zonas Libres de Agroquímicos (ZLA).
Extensionistas	Capacitación directa a los productores sobre Manejo Integrado de Plagas (MIP), recolección de certificados de devolución de bolsas y monitoreo diario de la gestión de residuos en las fincas.
Coordinador de modelación hidrológica	Apoyo técnico para definir umbrales de caudales ecológicos y realizar análisis de impacto de las extracciones de agua.

2. Manejo de agroquímicos, cumplimiento regulatorio y monitoreo de la contaminación

Dado que las actividades del proyecto involucran al sector agrícola, este se adherirá estrictamente a la Lista de Exclusiones CI-GEF/GCF de Conservación Internacional, la cual prohíbe el uso y/o la adquisición de plaguicidas y materiales peligrosos que sean ilegales según la legislación nacional o internacional, incluidas las sustancias clasificadas en las categorías IA, IB y II de la OMS.

Además, el proyecto cumplirá con las normativas ambientales y agrícolas colombianas aplicables que rigen el uso de agroquímicos y la protección de los ecosistemas de alta montaña. Esto incluye el cumplimiento de:

- las normativas para la gestión sostenible y la protección de los ecosistemas de páramo, que restringen las actividades que puedan afectar las funciones de regulación hídrica y la biodiversidad
- las directrices nacionales sobre sistemas de producción de bajo impacto y prácticas agrícolas ambientalmente sostenibles
- las disposiciones nacionales relacionadas con la gestión de plaguicidas, la protección ambiental y la conservación de los recursos naturales

De conformidad con estos marcos regulatorios, el proyecto implementará un enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP) como estrategia principal para las actividades agrícolas y de restauración. Este enfoque prioriza la prevención, los métodos de control biológico y las prácticas de bajo impacto, minimizando la dependencia de insumos químicos y asegurando la compatibilidad con los objetivos de conservación de los ecosistemas.

El uso de agroquímicos se considerará únicamente como último recurso y estará sujeto a una estricta validación técnica. Cualquier uso deberá cumplir con las regulaciones nacionales, los requisitos de exclusión de CI-GCF y las salvaguardas ambientales a nivel del proyecto. El proyecto implementará mecanismos de verificación para garantizar el cumplimiento, incluyendo la revisión de los insumos utilizados por los beneficiarios y contratistas, así como la aplicación de Zonas Libres de Agroquímicos (ZLA) en áreas sensibles tales como humedales, rondas hídricas y ecosistemas altoandinos.

Para garantizar el cumplimiento de la Lista de Exclusión de CI-GCF y de las normativas colombianas, el proyecto establece criterios explícitos de exclusión de agroquímicos aplicables a todas las actividades apoyadas por el proyecto. El proyecto no permitirá el uso, la adquisición ni la promoción de:

- Plaguicidas altamente peligrosos (PAP), incluidas todas las sustancias clasificadas en las Clases IA (extremadamente peligrosas) e IB (altamente peligrosas) de la OMS
- Agroquímicos prohibidos, restringidos o no registrados según la normativa colombiana
- Sustancias identificadas como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en virtud de convenios internacionales como el Convenio de Estocolmo
- Agroquímicos con alta persistencia, bioacumulación y toxicidad en ecosistemas de alta montaña
- Sustancias conocidas por tener alta toxicidad para los organismos acuáticos, los polinizadores o la biota del suelo

Entre los ejemplos indicativos de sustancias excluidas se incluyen (entre otros):

- | | |
|---------------|----------------|
| - Paraquat | - Monocrotofos |
| - Aldicarb | - Paratión |
| - Carbofurano | - Metamidofos |
| - Endosulfán | |

El proyecto también prohibirá el uso de agroquímicos en ecosistemas sensibles, entre ellos:

- páramos
- humedales
- rondas hídricas
- zonas de recarga de agua

Se establecerán Zonas Libres de Agroquímicos (ZLA) con una zona de amortiguación mínima de 100 metros respecto a cuerpos de agua y áreas ecológicamente sensibles. Este marco de exclusión está alineado con la Lista de Exclusión de CI-GCF y los instrumentos normativos colombianos pertinentes, y se actualizará cuando sea necesario para reflejar cambios en la legislación aplicable o en el conocimiento científico.

Estas restricciones están directamente vinculadas a los objetivos de conservación de la biodiversidad en el marco de ESS6. El control de los agroquímicos peligrosos reduce los riesgos para las especies nativas, previene la contaminación de los ecosistemas acuáticos, protege los procesos ecológicos del suelo y evita impactos en la conectividad ecológica. Esto resulta particularmente crítico en los ecosistemas de páramo y altoandinos, donde la resiliencia ecológica es altamente sensible a las perturbaciones químicas.

No se permite el uso de agroquímicos en áreas de restauración ni en sitios de regeneración natural, lo que garantiza que los procesos de recuperación ecológica no se vean comprometidos.

El proyecto también implementará un monitoreo estructurado de la contaminación para identificar, prevenir y gestionar los riesgos potenciales de contaminación asociados con las actividades agrícolas y de restauración. El monitoreo incluirá:

- inspecciones periódicas de campo en los sitios del proyecto
- verificación del cumplimiento de las prácticas de MIP y de las listas de exclusión
- monitoreo de los riesgos de escorrentía y de posibles vías de contaminación
- verificación de las prácticas de gestión de residuos y de la eliminación de envases de agroquímicos
- evaluación de las condiciones del suelo y del agua, cuando sea pertinente

El monitoreo incluirá específicamente la verificación del cumplimiento de los criterios de exclusión de agroquímicos, incluida la validación en el campo de las sustancias en uso, la inspección de las prácticas de almacenamiento y manejo, y la revisión de los registros de adquisición, cuando corresponda.

Cuando sea necesario, el monitoreo podrá incluir la verificación específica de indicadores de contaminación, tales como signos de escorrentía química, presencia de residuos en áreas sensibles e impactos en la vegetación o en los sistemas acuáticos.

Cualquier riesgo o incidente de contaminación identificado dará lugar a acciones correctivas inmediatas. Estas pueden incluir el refuerzo de las prácticas de MIP, la restricción o suspensión del uso de agroquímicos, el ajuste de las prácticas de campo, medidas de remediación o capacitación adicional para el personal de campo y los beneficiarios.

Estas medidas garantizan que los riesgos de contaminación no solo se mitiguen mediante la planificación y el diseño, sino que se monitoreen, gestionen y controlen activamente a lo largo de la implementación

del proyecto, en consonancia tanto con los requisitos de salvaguarda de CI-GCF como con los marcos regulatorios ambientales colombianos.

8.2.2 Plan de seguridad y protección

El componente de seguridad del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del proyecto se basa estratégicamente en tres instrumentos fundamentales de Conservación Internacional Colombia que articulan la cultura de prevención, respuesta operativa y seguridad vial de la organización. Este marco integral se sustenta en:

- Protocolo de seguridad y protección (PT-CICL-01): Establece parámetros preventivos y planes de autocuidado para el trabajo de campo.
- Procedimiento para la atención de incidentes de seguridad (PRC-CICL-01): Establece medidas tácticas para enfrentar situaciones de crisis y amenazas inminentes.
- Política del Plan Estratégico de Seguridad Vial (SST-PO-004): Formaliza el compromiso institucional con la protección de la vida durante los desplazamientos relacionados con el trabajo.

Este Plan de Seguridad y Protección también incorpora medidas de seguridad y protección orientadas a la comunidad, conforme a ESS 8.

Enfoque de seguridad y protección orientado a la comunidad

Además de las medidas de seguridad para el personal del proyecto, este Plan de Seguridad y Protección considera un enfoque orientado a la comunidad para gestionar los riesgos para las personas afectadas por el proyecto, de conformidad con ESS 8 y los estándares de Conservación Internacional. Este enfoque se aplica a todas las actividades de campo implementadas en propiedades rurales, áreas protegidas, espacios comunitarios y otros sitios de intervención, y tiene como objetivo evitar que la implementación del proyecto genere, agrave o transfiera riesgos de seguridad y protección a las comunidades locales.

El Plan adopta tres principios operativos complementarios:

- En primer lugar, se aplicará un enfoque basado en la aceptación como medida de protección principal para las operaciones de campo. Esto significa que toda presencia en el terreno irá precedida y acompañada de una comunicación transparente, una coordinación previa con los actores locales pertinentes y una identificación clara del personal del proyecto autorizado, con el objetivo de mantener la confianza de la comunidad, la legitimidad social y la aceptación informada de las actividades del proyecto. Esta medida complementa los protocolos existentes sobre verificación de identidad, notificación previa y presentación de quejas ya establecidos en el marco de este Plan.
- En segundo lugar, el Plan aplica un enfoque de monitoreo institucional de riesgos, mediante el cual las evaluaciones de seguridad y las decisiones sobre el despliegue en el terreno se basarán principalmente en fuentes oficiales, autoridades competentes y redes institucionales de seguridad, en lugar de solicitar a los miembros de la comunidad o a los líderes locales que asuman funciones de recopilación de información relacionada con la seguridad. El objetivo es reducir el riesgo de exponer a los actores locales a represalias, presiones o responsabilidades innecesarias en contextos en los que exista preocupación por el orden público. La información sobre riesgos seguirá siendo revisada antes del despliegue en el terreno y se utilizará para orientar el acceso, la programación y las modalidades operativas.

- En tercer lugar, el Plan establece un mecanismo operativo adaptativo tipo “semáforo” para las actividades dirigidas a la comunidad en áreas donde las condiciones de orden público puedan afectar la implementación segura. Bajo este mecanismo, las actividades sobre el terreno podrán proseguir en condiciones normales, ajustarse con precauciones reforzadas o suspenderse temporalmente y reprogramarse, dependiendo del nivel de riesgo identificado a través de los procedimientos de revisión de seguridad existentes. La suspensión temporal será la respuesta preferida cuando los niveles de riesgo superen los umbrales aceptables, sin que ello implique la retirada permanente del apoyo del proyecto a las comunidades vulnerables. Una vez restablecidas las condiciones mínimas de seguridad, las actividades podrán reanudarse tras los correspondientes procedimientos de autorización y verificación

Implementación de las brigadas contra incendios e integración de las salvaguardas

Las actividades relacionadas con las brigadas contra incendios en el marco del proyecto se centrarán en el fortalecimiento de capacidades, el acompañamiento técnico y el suministro de equipo básico, en lugar del establecimiento o el despliegue operativo completo de brigadas contra incendios autónomas. Estas acciones se enmarcan en el enfoque de gestión del riesgo de desastres y resiliencia climática del proyecto y están alineadas con los mandatos institucionales existentes y los sistemas nacionales de gestión de incendios.

Específicamente, el proyecto, con el apoyo del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH), desarrollará una estrategia de gestión del riesgo de incendios forestales bajo un enfoque de Manejo Integrado del Fuego (MIF), que incluirá diagnósticos participativos con el personal de las áreas protegidas y las comunidades locales para evaluar las capacidades existentes e identificar las brechas. Con base en ello, el proyecto diseñará e implementará un plan de fortalecimiento específico para cada contexto, enfocado en la prevención, la detección temprana, el monitoreo y la respuesta segura.

Como parte de este apoyo, el proyecto entregará kits básicos de manejo de incendios (uno por área protegida o paisaje sostenible) para fortalecer las funciones existentes de control, vigilancia y monitoreo. Estos kits no están destinados a operaciones de extinción de incendios de alto riesgo, sino a mejorar la preparación, el conocimiento de la situación y la capacidad de respuesta ante riesgos bajos, de acuerdo con el nivel de capacitación de los participantes.

Estas actividades se llevarán a cabo de conformidad con el Plan de Gestión Ambiental y Social (SGAS) de Conservación Internacional, el Plan de Acción de Género (PAG) y las medidas de prevención de EAAS aplicables. La participación en la capacitación de las brigadas contra incendios se diseñará de manera inclusiva, promoviendo activamente la participación de las mujeres, las poblaciones rurales y otros grupos vulnerables, al tiempo que se garantiza que las metodologías de capacitación se adapten a las capacidades locales y no generen barreras para la participación.

Toda la capacitación y las actividades de campo relacionadas se llevarán a cabo bajo estrictos protocolos de salud y seguridad. Antes de cualquier actividad, los equipos de campo realizarán evaluaciones de riesgo y sesiones informativas de seguridad, de acuerdo con los procedimientos operativos internos de CI. Las actividades incorporarán orientaciones claras sobre los niveles aceptables de participación, dando prioridad a la prevención de incendios, la detección temprana y la respuesta segura, y evitando explícitamente las acciones de extinción de incendios de alto riesgo que excedan las capacidades y el nivel de capacitación de los participantes de la comunidad.

Cuando sea necesario, el proyecto proporcionará equipo básico de seguridad y elementos de protección personal, de acuerdo con la naturaleza de las actividades. Estos pueden incluir guantes de protección,

ropa adecuada, kits de primeros auxilios y materiales esenciales de seguridad para el trabajo de campo. Todos los participantes recibirán capacitación sobre su uso seguro. Los planes de respuesta ante emergencias, los protocolos de comunicación y los procedimientos de reporte de incidentes serán componentes obligatorios de todas las sesiones de capacitación.

La implementación de estas actividades contará con el respaldo de los protocolos de campo existentes de CI, incluyendo listas de verificación previas al despliegue, procedimientos de verificación de seguridad y sistemas de respuesta ante incidentes, lo que garantizará que todas las intervenciones relacionadas con las brigadas contra incendios estén alineadas con los estándares institucionales de seguridad y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Gestión de riesgos relacionados con minas terrestres y materiales explosivos

El proyecto ha llevado a cabo una evaluación preliminar de los riesgos relacionados con minas terrestres, municiones sin explotar (UXO) y restos explosivos de guerra (ERW) en todos los paisajes de intervención.

Según información oficial de la Oficina del Alto Comisionado para la Paz (AICMA), respaldada por análisis históricos de conflictos y datos de dominio público, los paisajes de intervención del proyecto en Bogotá D.C. y en los municipios de Cogua, Tausa, Zipaquirá, Villapinzón, Chocontá, Sesquilé, Guatavita y Guasca han sido declarados territorios libres de sospecha de contaminación por minas terrestres. Como resultado, el riesgo general asociado con las minas terrestres, las UXO y los ERW se considera bajo.

A pesar de esta clasificación, el proyecto aplica un enfoque de precaución en consonancia con el marco de seguridad y protección de CI. Antes de la implementación de cualquier actividad de campo, los equipos del proyecto verificarán las condiciones de seguridad locales mediante consultas con las autoridades pertinentes, los representantes de la comunidad y los sistemas de información institucionales disponibles.

Todo el personal de campo, los contratistas y los socios ejecutores cumplirán con los protocolos de seguridad establecidos por CI, los cuales incluyen:

- Verificación de las condiciones locales antes de ingresar a nuevas áreas
- Uso de rutas de acceso establecidas y verificadas
- Comunicación continua con los puntos de contacto de seguridad designados
- Aplicación de listas de verificación de campo y evaluaciones de riesgo antes del despliegue

Además, el personal recibirá capacitación básica sobre la identificación de posibles peligros explosivos y las medidas de respuesta adecuadas. De acuerdo con las directrices de CI, en caso de sospecha de peligros explosivos, el personal aplicará el principio de:

“No tocar – No mover – Marcar – Reportar”

y activará de inmediato los procedimientos institucionales de reporte.

Estos procedimientos se ven reforzados por el marco interno de respuesta a incidentes de CI, el cual establece responsabilidades claras en materia de reporte, escalamiento y coordinación con las autoridades pertinentes.

Dada la clasificación de bajo riesgo, no se prevén actividades especializadas de desminado ni de limpieza de alto riesgo en el marco del proyecto. Sin embargo, el riesgo se supervisará continuamente y se reevaluará según sea necesario a lo largo de la implementación del proyecto, particularmente si se amplían las actividades a nuevas ubicaciones.

Matriz de mitigación de riesgos y desempeño

Siguiendo la jerarquía de mitigación del MGAS (evitar, minimizar y gestionar), la siguiente matriz define la respuesta operativa a los riesgos identificados:

Riesgo identificado	Nivel de riesgo	Medida de mitigación y prevención (alineación con el MGAS)
Orden público y grupos armados	Alto	Coordinación de seguridad y planificación táctica: 1. Apoyo especializado: Coordinación continua con el coordinador de seguridad de CI Colombia para el análisis de la situación y la evaluación de riesgos. 2. Verificación previa al desplazamiento: Verificación obligatoria de las condiciones de orden público 48 horas antes de cualquier desplazamiento de campo para confirmar el acceso seguro. 3. Estándares operativos de seguridad: Cumplimiento estricto de los protocolos de “perfil bajo” y los principios de “no causar daño” para evitar la escalada de tensiones locales o la creación de nuevos riesgos de seguridad.
Seguridad vial: accidentes	Moderado	Inspecciones diarias de vehículos (FMT-CICL-03). Cumplimiento de la política PESV y los estándares ESS 7 de SST.
Minas terrestres (MAP) / Emergencias médicas	Bajo	Protocolos de detención inmediata; no se permiten dispositivos electrónicos cerca de posibles MAP. Identificación previa de los centros de salud.
Robo o atraco	Bajo	Priorizar la integridad personal sobre los bienes materiales. Evite los desplazamientos nocturnos (por río o por tierra).
Riesgo de que actores externos o grupos criminales se hagan pasar por personal del proyecto para obtener acceso no autorizado a propiedades privadas (fincas) o participar en actividades fraudulentas.	Moderado	Protocolo de verificación de identidad y comunicación: 1. Notificación previa: Comunicación previa a los propietarios del predio y a los líderes comunitarios sobre las fechas de visita y los nombres específicos del personal autorizado. 2. Identificación oficial: Uso obligatorio de tarjetas de identificación oficiales y equipo distintivo del proyecto (p. ej., chalecos o uniformes con el logotipo) para todo el personal de campo. 3. Activación del MQR: Implementación de un Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MQR) activo como canal de verificación para reportar y abordar comportamientos sospechosos o intentos de suplantación de identidad.
VBG y EAAS (Explotación, abuso y acoso sexual)	Moderado	Marco integral de prevención y respuesta: 1. Aplicación estricta de las políticas: Cumplimiento de las políticas de prevención de EAAS/VBG y de los protocolos de denuncia confidencial.

		2. Fortalecimiento de capacidades: Capacitación obligatoria para todo el personal sobre los protocolos relativos a VBG/EAAS, así como sobre los marcos legales nacionales. 3. Apoyo a sobrevivientes: Provisión de documentación segura y ética, así como acceso a un fondo de emergencia para la asistencia inmediata a sobrevivientes. 4. Alineación normativa: Los procedimientos se detallan más ampliamente en el Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MQR) y el Plan de Acción de Género (PAG). Se proporcionan más detalles en la sección 8.2.3 a continuación.
--	--	--

Protocolos de respuesta ante incidentes (situaciones de crisis)

- Contacto con grupos armados: no oponga resistencia; mantenga la calma; no haga promesas; siga las instrucciones como subordinado.
- Incidentes de VBG/EAAS: Active de inmediato los protocolos confidenciales de denuncia y respuesta centrados en los sobrevivientes. Asegure una documentación segura y ética, priorice la seguridad de los sobrevivientes y facilite el acceso a servicios especializados y modalidades de atención.
- Minas terrestres (MAP): Deténgase de inmediato; no utilice dispositivos electrónicos (podrían activar los circuitos); regrese por el mismo camino si es posible.
- Delitos cibernéticos: Coordine con el departamento de TI y presente la denuncia a través del portal virtual de la Policía Nacional “A Denunciar”.

Indicadores

Indicador	Justificación
ESS082: Porcentaje de medidas implementadas para garantizar que se eviten y mitiguen los riesgos o impactos potenciales para la salud, la seguridad y la protección de la comunidad afectada por el proyecto.	Mide la adopción de protocolos de seguridad dirigidos a las comunidades, incluidos los códigos de conducta y los mecanismos de respuesta ante VBG/EAAS.

Matriz de responsabilidades

Para garantizar la rendición de cuentas, los roles se asignan a la estructura organizativa del proyecto:

Rol en la estructura del proyecto	Responsabilidad clave dentro del PGAS
Director/ejecutivo del proyecto	Proporcionar recursos para el cumplimiento de las normas de seguridad y supervisar la gestión de riesgos de alto nivel.
Director de operaciones del programa	Supervisar la eficacia administrativa y el cumplimiento legal de las medidas de seguridad.
Especialista en seguridad	Coordinador principal de seguridad: Supervisa el orden público, autoriza las salidas de campo y activa los protocolos de emergencia.
Director de componente	Primer nivel de supervisión de las actividades de campo; se asegura de que los equipos presenten las listas de verificación.
Gerente o especialista en salvaguardas	Supervisa el cumplimiento de ESS 7 y 8; documenta los incidentes en los informes PIR y MGAS.
Gerente/especialista de género	Se asegura de que los protocolos de seguridad tengan en cuenta las cuestiones de género y gestiona los riesgos relacionados con la EAAS.

Líderes de campo/Extensionistas	Cumplimiento obligatorio de los protocolos, revisiones diarias de los vehículos y notificación inmediata de cualquier variación en el campo.
---------------------------------	--

8.2.3 Plan de gestión de riesgos de EAAS

En consonancia con el MGAS del CI-GEF/GCF, el proyecto ha identificado riesgos potenciales de violencia basada en género (VBG) y de explotación, abuso y acoso sexual (EAAS), particularmente en contextos de intervención rural. Estos riesgos están asociados con desigualdades estructurales de género preexistentes, la participación limitada de las mujeres en los procesos de toma de decisiones y dinámicas operativas tales como actividades de campo en zonas remotas, la colaboración con contratistas y la asistencia técnica a escala de finca. El análisis de género destaca que, si bien las tasas de incidencia varían según el paisaje de intervención, la falta de denuncias y las barreras sociales pueden ocultar riesgos significativos, lo que requiere un enfoque preventivo y sistémico para la prevención y la respuesta.

Para abordar estos riesgos, el proyecto adopta un enfoque de “no causar daño” y centrado en los sobrevivientes, que integra medidas preventivas, de monitoreo y de respuesta en todos los componentes. Este enfoque se sustenta en el Plan de Acción de Género (PAG) y se implementa a través del Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MQR) a nivel del proyecto, el cual incluye procedimientos diferenciados para atender las quejas relacionadas con EAAS de manera confidencial, segura y culturalmente apropiada. Las medidas preventivas incluyen el fortalecimiento de capacidades del personal del proyecto en enfoques sensibles al género y en la prevención de la explotación y el abuso sexuales (PEAS), salvaguardas a nivel de campo para garantizar una participación segura, y estrategias de participación proactivas para abordar las normas de género y reducir los riesgos de reacciones adversas vinculadas a los procesos de empoderamiento de las mujeres.

Tal como se establece en el MQR, se han establecido canales claros de denuncia, vías de remisión y una estructura de rendición de cuentas para garantizar que todas las quejas relacionadas con la EAAS se gestionen de manera eficaz y de conformidad con los estándares internacionales. Esto incluye mecanismos confidenciales de recepción de denuncias, un punto focal capacitado y la coordinación con servicios externos especializados (salud, apoyo psicosocial, asistencia legal), así como sistemas internos de cumplimiento.