

Medidas de adaptación al cambio climático para ecosistemas de alta montaña.

Guía para su implementación



Medidas de adaptación al cambio climático para ecosistemas de alta montaña

Guía para su implementación

Proyecto adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero

República de Colombia

Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carlos Eduardo Correa Escaf
Ministro

José Francisco Charry
Director cambio climático y gestión del riesgo

Guillermo Prieto Palacios
Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo
Coordinador Grupo de Adaptación al Cambio Climático

Ana Carolina Moreno
Punto focal proyecto GEF

Diana Carolina Useche
Punto focal proyecto GEF

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Alfred Grünwaldt
Especialista senior cambio climático

María del Rosario Navia
Especialista senior agua y saneamiento básico

Conservación Internacional Colombia (CI)

Fabio Arjona Hincapié
Vicepresidente

Ángela Andrade
Directora política cambio climático y biodiversidad

Patricia Bejarano M.
Directora paisajes sostenibles de alta montaña

Natalia Acero
Directora de agua y ciudades

Felipe Cabrales
Director de operaciones

Dorelly Estepa
Gerente administrativa

Omar Martínez
Consultor especialista de adquisiciones

Socios del proyecto

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Yolanda González Hernández
Directora general

María Camila Hernández
Delegada ante el Comité Técnico

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

Luis Fernando Sanabria Martínez
Director general

José Miguel Rincón Vargas
Dirección de Gestión del Ordenamiento Ambiental y Territorial

María Elena Báez
Cambio climático

Corporación Autónoma Regional del Guavio (Corpoguavio)

Marcos Manuel Urquijo Collazos
Director general

María Fernanda Medina Quintero
Subdirectora de gestión ambiental
Delegada ante el Comité Directivo

Leidy Pardo
Biodiversidad y áreas estratégicas

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Cristina Arango Olaya
Gerente general

Javier Sabogal Mogollón
Gerente corporativo ambiental

Héctor Andrés Ramírez Hernández
Director de gestión ambiental del recurso hídrico
Delegado ante el Comité Directivo

Ángela María Gaitán
Coordinadora financiera proyecto páramos EAAB
Delegada ante el Comité Técnico

Equipo editorial

Autores:

Ana Margoth García, Óscar Romero, Mario Mora, Carolina Moreno, José David Moncaleano, Luisa Cusguen, Laura Holguín, Milton Espitia, Natalia Borrero.

Coordinación editorial:

Tatiana Menjura Morales, Juan Carlos Rueda Azcuénaga

Revisión técnica:

Patricia Bejarano M, Natalia Acero

Revisión de textos:

Tatiana Menjura Morales

Corrección ortotipográfica y de estilo:

Juan Carlos Rueda Azcuénaga

Dirección de arte:

Felipe Caro

Diseño:

Felipe Caro, Laura Gutiérrez

Ilustraciones:

Andrés Bernal

Primera edición, 2021

Citación sugerida:

García, A. M., Romero, O., Mora, M., Moreno, C., Moncaleano, J. D., Cusguen, L., Holguín, L., Espitia, M., Borrero, N. (2021). *Medidas de adaptación al cambio climático para ecosistemas de alta montaña. Guía para su implementación*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Conservación Internacional: Bogotá.

Catalogación en la fuente

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Conservación Internacional

Medidas de adaptación al cambio climático para ecosistemas de alta montaña. Guía para su implementación. / textos.: García, Ana Margoth; Romero, Óscar; Mora, Mario; Moreno, Carolina; Moncaleano, José David; Cusguen, Luisa; Holguín, Laura; Espitia, Milton Mauricio; Borrero, Natalia; coord.: Menjura Morales, Tatiana; Rueda Azcuénaga, Juan Carlos. --- Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / Conservación Internacional, 2021.

183 p.: il.

(Proyecto Adaptación al Cambio Climático en la Alta Montaña)

ISBN: 978-958-53336-1-1

1. agua 2. cambio climático 3. Medidas de adaptación 4. alta montaña 5. páramos 6. ecosistemas de alta montaña I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible III. Conservación Internacional

© Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable - Distribución gratuita



Tabla de contenido



Restauración, recuperación y rehabilitación ecológica para disminuir impactos climáticos en la regulación hídrica, la biodiversidad y la producción rural

Págs. 11 - 72

- A1. Aislamientos de áreas de importancia para la regulación hídrica
- A2. Enriquecimiento de relictos de vegetación nativa
- A3. Recuperación de zonas aledañas a reservorios
- A4. Recuperación de áreas degradadas de importancia hídrica
- A5. Franjas multifuncionales
- A6. Cercas vivas multiestrato
- A7. Jardines campesinos
- A8. Eliminación y control de especies invasoras
- A9. Perchas artificiales
- A10. Refugios para mamíferos
- A11. Trampas de niebla
- A12. Bancos de forraje para mamíferos silvestres



Adaptación de sistemas productivos para disminuir impacto del clima en regulación hídrica

Págs. 73 - 110

- B1. Producción de alimentos con enfoque agroecológico
- B2. Policultivos andinos con enfoque agroecológico
- B3. Sistema silvopastoril para recuperación de áreas degradadas
- B4. Sistemas agroforestales para recuperación de áreas degradadas
- B5. Sistemas de producción de gallinas bajo pastoreo
- B6. Sistemas de producción de unidades apícolas
- B7. Producción de alimentos bajo invernadero con cosecha de agua



Uso eficiente del agua para disminuir el impacto del clima en la dinámica productiva, social y ecológica

Págs. 111 - 131

- C1. Sistemas de captación de aguas lluvias en reservorios
- C2. Sistemas de riego intrapredial por aspersión
- C3. Bebederos sustitutos para ganado
- C4. Sistemas sépticos



Desarrollo de cadenas de valor y comercialización para la sostenibilidad de medidas de adaptación

Págs. 132 - 142

- D1. Desarrollo de cadenas de valor
- D2. Fortalecimiento de esquemas de comercialización



Fortalecimiento de la gobernanza para la adaptación

Págs. 143 - 176

- E1. Fortalecimiento de organizaciones locales
- E2. Fortalecimiento de capacidades para la adaptación
- E3. Investigación
- E4. Monitoreo comunitario
- E5. Comunicación

Presentación 4

Agradecimientos 5

Introducción metodológica 6

Políticas para la gestión y la adaptación al cambio climático 8

Guía de lectura 10

Claves para la implementación 177

Bibliografía 179

Presentación

Esta publicación compila el conjunto de medidas de adaptación al cambio climático, bajo el enfoque de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), que se desarrollaron en el marco del proyecto: Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero. Este compendio de medidas tiene como objetivo aportar elementos que permitan reducir la vulnerabilidad y mejorar la resiliencia de los pobladores rurales y de los ecosistemas de alta montaña ante los potenciales impactos asociados a los cambios clima.

Siendo el cambio climático un fenómeno con la capacidad de agudizar y complejizar problemáticas en los territorios; se hace evidente la necesidad de plantear propuestas que permitan enfrentarlo y que estén construidas a partir de la ciencia, pero ante todo con el conocimiento de las comunidades. Por tal motivo las medidas propuestas agrupan una serie de acciones que surgen de un trabajo conjunto entre la comunidad

y las instituciones, buscando dirimir los conflictos que se derivan del desarrollo de las actividades productivas que en ocasiones van en contravía de la conservación de los ecosistemas estratégicos.

Las medidas descritas se plantean para ser empleadas bajo un enfoque integral que exige la combinación de diferentes acciones asociadas a las condiciones y necesidades particulares de cada territorio. En este caso, el paisaje sostenible del área Chingaza - Sumapaz - Guerrero. La propuesta parte de un diagnóstico realizado sobre un análisis de resiliencia —el cual incluye reconocimiento de las condiciones ambientales, sociales y económicas de las áreas de interés— para seleccionar las medidas más convenientes, y articular estas a su vez, a otras iniciativas para consolidar oportunidades para que las comunidades y los ecosistemas puedan reducir su vulnerabilidad e incrementar su resiliencia, lo que deriva en una mejor adaptación a los efectos del cambio climático.

Las medidas propuestas traen diversos beneficios. Sobresale el aporte a la regulación hídrica como eje de la adaptación, sin embargo, el alcance va más allá de contribuir con la sostenibilidad del abastecimiento de agua; estando también orientadas a la provisión de otros servicios ambientales, así como a la generación de servicios culturales y de soporte, incluyendo la producción agropecuaria sostenible, el fortalecimiento de capacidades en las comunidades rurales, el desarrollo de la gobernanza y la generación de conocimiento.

Las estrategias de adaptación aquí incluidas se caracterizan por haber considerado diferentes dinámicas sociales y distintas categorías de usos del suelo, para que fueran útiles a las áreas elegidas para la protección y para la adopción de producción sostenible. Así mismo fueron pensadas para áreas definidas como de transición, que corresponden a aquellas en donde es posible la producción por medio de acciones de bajo impacto.



Agradecimientos

El proyecto Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero expresa su agradecimiento a las personas y organizaciones que facilitaron la validación de las medidas y que contribuyeron de diferentes formas en la elaboración del presente documento.

Al equipo directivo, de apoyo administrativo y de profesionales del proyecto GEF alta montaña; expertos en temas de cambio climático, hidrología, restauración ecológica, agroecología, sistemas productivos pecuarios, apicultura, manejo del recurso hídrico, cadenas de valor, monitoreo climático, comunicaciones, economía y en sistemas de información geográfica.

Al trabajo en campo desarrollado por la empresa JUMAL S.A.S. y el equipo de interventoría de pequeñas obras.

A las organizaciones campesinas encargadas de implementar las medidas de adaptación en los territo-

rios: Asociación de Mujeres de Sesquilé (AMUSES), Asociación de Mujeres Emprendedoras de Guatavita (AMEG), Asociación de Granjeros Ecológicos de Guasca (AGREGUA), Corporación Campesina Mujer y Tierra de Usme y a la Asociación Ambiental Agropecuaria y Turística: Bosque Nativo, de Tausa.

A la comunidad por su hospitalidad, generosidad y trabajo comprometido en las veredas: Carbonera Alta en el municipio de Guatavita; veredas El Uval, El Hato, Ranchería y Granadillo en el municipio de Sesquilé; vereda La Floresta, Segundo Sector, en el municipio de Guasca; vereda San Antonio en el municipio de Tausa y las veredas Las Margaritas y Chisacá en la localidad cinco de Usme, en la ruralidad de Bogotá.

Y a los alcaldes por el apoyo recibido en los municipios de Tausa, Sesquilé, Guatavita, y Guasca, en el departamento de Cundinamarca y en Bogotá D. C.



Introducción metodológica

La metodología utilizada por el proyecto GEF alta montaña planteó un análisis integral de las unidades productivas que permitió obtener una mirada global de las condiciones en que se encontraban. Para ello se emplearon trece indicadores que se consolidaron en tres dimensiones de análisis que permitieron valorar la situación ambiental, sociocultural y económica de cada una de las familias y su unidad productiva. El análisis permitió identificar cuáles elementos de los que caracterizan la relación medio natural-familia-comunidad debían ser fortalecidos con el fin de reducir su vulnerabilidad e incrementar su capacidad adaptativa.

El análisis de resiliencia fue el instrumento por medio del cual se adelantó el diagnóstico y la selección de las medidas y tratamientos de adaptación al cambio climático para las unidades productivas que hicieron parte de los escenarios resultantes del análisis de las determinantes ambientales. Las medidas seleccionadas fueron las siguientes.

Medidas de adaptación

A.
Restauración, recuperación y rehabilitación ecológica para disminuir impactos climáticos en la regulación hídrica, la biodiversidad y la producción rural

A1. Aislamientos de áreas de importancia para la regulación hídrica	A7. Jardines campesinos
A2. Enriquecimiento de relictos de vegetación nativa	A8. Eliminación y control de especies invasoras
A3. Recuperación de zonas aledañas a reservorios	A9. Perchas artificiales
A4. Recuperación de áreas degradadas de importancia hídrica	A10. Refugios para mamíferos
A5. Franjas multifuncionales	A11. Trampas de niebla
A6. Cercas vivas multiestrato	A12. Bancos de forraje para mamíferos silvestres

B.
Adaptación de sistemas productivos para disminuir impacto del clima en regulación hídrica

B1. Producción de alimentos con enfoque agroecológico	B5. Sistemas de producción de gallinas bajo pastoreo
B2. Policultivos andinos con enfoque agroecológico	B6. Sistemas de producción de unidades apícolas
B3. Sistema silvopastoril para la recuperación de áreas degradadas	B7. Producción de alimentos bajo invernadero con cosecha de agua
B4. Sistemas agroforestales para la recuperación de áreas degradadas	

C.
Uso eficiente del agua para disminuir el impacto del clima en la dinámica productiva, social y ecológica

C1. Sistemas de captación de aguas lluvias en reservorios
C2. Sistemas de riego intrapredial por aspersión
C3. Bebederos sustitutos para ganado
C4. Sistemas sépticos

D.
Desarrollo de cadenas de valor y comercialización para la sostenibilidad de medidas de adaptación

D1. Desarrollo de cadenas de valor
D2. Fortalecimiento de esquemas de comercialización

E.
Fortalecimiento de la gobernanza para la adaptación

E1. Fortalecimiento de organizaciones locales
E2. Fortalecimiento de capacidades para la adaptación
E3. Investigación
E4. Monitoreo comunitario
E5. Comunicación

Dentro del territorio son normales los cambios en la precipitación y temperatura, que responden a un comportamiento estacional. Los incrementos drásticos de precipitación se dan generalmente durante eventos asociados al fenómeno de El Niño, donde las precipitaciones medias disminuyen en algunos lugares y aumentan en otros, dependiendo del régimen hidrológico del lugar. Estas variaciones están relacionadas con las dinámicas meteorológicas del océano pacífico, se consideran de carácter natural y son conocidas como variabilidad climática. Por otro lado, los cambios en el clima, a mediano y a corto plazo, causados por el calentamiento global, pueden llegar a generar variaciones importantes en la precipitación y la temperatura en los territorios dentro del área del corredor de conservación de páramos.

Para entender los impactos del cambio climático en el territorio del corredor de conservación, se analizaron los posibles efectos causados por el aumento y la disminución de la precipitación según los diferentes escenarios modelados y desarrollados en el proyecto. Los cambios en la precipitación proyectados están basados en los escenarios de cambio climático o «vías repre-

sentativas de concentración» RCP, y que resultan de la combinación de diferentes futuros económicos, tecnológicos, demográficos, políticos e institucionales.

Los resultados de los escenarios de cambio climático y los análisis hidrológicos aportaron los insumos técnicos necesarios para priorizar dentro de las unidades hidrológicas, los sitios que por su vulnerabilidad y riesgo climático debían ser intervenidos con el fin de aportar al mejoramiento en la regulación y suministro hídrico en la región. Dentro de las variables consideradas durante la elección de los predios a intervenir fue necesario analizar aquellas que, por fuera de los criterios ecológicos e hídricos, determinan la sostenibilidad de los procesos. Las variables fueron: tamaño del predio, estado de la infraestructura vial, tenencia del predio y verificación en campo. Este análisis permitió determinar unos elementos de selección y priorización de los predios: que hicieran parte del área de captación de la microcuenca de estudio (Chisacá, Guandoque, San Francisco, Chipatá); que estuvieran ubicados en zonas consideradas con alta o mediana vulnerabilidad/sensibilidad al riesgo climático; que los predios presentaran elementos es-

tratégicos del paisaje y del sistema hídrico y que los predios fueran de fácil acceso, permitiendo movilizar equipos y materiales.

Dentro de la información que se presenta para cada medida de adaptación se incluye una estructura de costos promedio que facilita el análisis de la relación costo beneficio. La estructura de costos detalla los principales rubros, de forma que los lectores podrán lograr una aproximación rápida al presupuesto, con la posibilidad de ajustar aquellos elementos que lo requieran, de acuerdo con las condiciones de sus escenarios de trabajo. Es importante que se tenga en consideración que el valor de la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático descritas en el presente libro se estimó para que sea un punto de referencia de los formuladores de proyectos institucionales, organizaciones financiadoras y productores del sector rural.

Para todos los ítems, el valor se estimó bajo las condiciones de mercado y de la normatividad vigente para los años 2019 y 2020, y para áreas rurales de los municipios de Guatavita, Sesquilé, Guasca y Tausa en

Cundinamarca. Cabe resaltar, que en el momento de implementar medidas de adaptación se pueden encontrar diferentes fuentes de financiación, lo ideal es establecer alianzas para la cofinanciación representadas en acuerdos o convenios formales.

Buscar cooperación con los actores locales y particularmente propietarios, poseedores u ocupantes de los predios a intervenir, motiva la participación y el sentido de apropiación. Se considera que aquellos proyectos en donde los beneficiarios invierten parte de sus recursos evidencian mayor pertinencia a las necesidades locales e incrementan los cuidados para su sostenibilidad. Entre los participantes más relevantes están las familias beneficiarias, cuyos aportes también deben ser valorados; sean estos con materiales, con mano de obra, con asistencia técnica o con recursos en efectivo.

Para facilitar la comprensión de los elementos visuales y textuales usados en la presentación de cada una de las medidas de adaptación, el lector encontrará a continuación una Guía de lectura que resume y explica la iconografía y las convenciones gráficas utilizadas.

Políticas para la gestión y la adaptación al cambio climático

Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (2018)



Objetivo de las políticas

Reducir la vulnerabilidad al cambio climático en la alta montaña colombiana y facilitar la implementación de acciones con un enfoque ecosistémico y territorial con el fin de construir territorios protegidos y espacios con usos sostenibles que soporten los eventos cambiantes del clima.

Planes de desarrollo nacional, departamentales y municipales



Figura 1. Políticas y acuerdos nacionales e internacionales de los cuales el proyecto GEF alta montaña tomó insumos para su implementación o a los que aporta para su cumplimiento.

Propósitos y beneficios

Informa a diferentes actores sobre la gestión política ante el cambio climático.

Estructura proyectos que permiten desarrollar metodologías para implementar medidas de adaptación.

Construye indicadores que permiten monitorear la gestión pública en los procesos de adaptación a escalas locales.

Valida pilotos de adaptación para generar experiencias institucionales en la gestión de las políticas públicas en ecosistemas de alta montaña.

Apoyar a la construcción de políticas públicas desde la comprensión de la ruralidad de la alta montaña y mediante el empoderamiento de los saberes de los diversos actores a escala local. Se busca incluir acciones y fomentar la participación en la toma de decisiones frente a los temas de adaptación o mitigación, y el aumento de capacidades y de respuesta frente a los retos de los cambios del clima.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Con una ejecución integral de la gestión ambiental, desde la escala local, con relevancia participativa y perspectiva territorial, se mejora la implementación de las políticas públicas en el sector rural de alta montaña, buscando la adaptación frente a las variaciones del clima en el largo plazo.

Limitantes de implementación de la medida

- Escala de trabajo: las políticas de orden nacional son marcos regulatorios, pero la implementación para la adaptación sobre un territorio es un nuevo proceso, aún en construcción, para el país.
- Formación de capacidades, conocimientos y recursos para una gestión integral hacia el cambio climático efectiva para la escala local.

Lecciones aprendidas

- La gestión ante el cambio climático en el territorio requiere abordar diferentes desafíos para desarrollar acciones de adaptación.

- Es importante generar capacidades locales efectivas para disminuir los impactos y el riesgo climático dentro de una gestión rural integral, entendiendo las brechas socioeconómicas de cada territorio.

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Posicionar la gestión de adaptación ante el cambio del clima dentro de la agenda de política pública.
- Generar capacidades en diversas escalas para reducir la vulnerabilidad de las comunidades y ecosistemas ante los cambios del clima.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Desarrollo de instrumentos de gestión pública para la implementación de la Ley 1931 de 2018, desde la escala territorial.
- Gestión de recursos presupuestales para la gestión ante el cambio climático.



Guía de lectura

Sector

1. Agropecuario
2. Edificaciones
3. Energía
4. Transporte
5. Residuos
6. Industria

Subsector

1. N/A
2. Residuos sólidos
3. Vertimientos líquidos
4. Minería
5. Eléctrica
6. Hidrocarburos

Subestrategia

1. ECDBC
2. ENREDD+
3. PNGRD
4. PNACC

Opciones estratégicas REDD+

- 1 Ordenamiento ambiental del territorio
- 2 Capacidades de las comunidades para conservación de bosques
- 3 Ecosistemas forestales
- 4 Instrumentos económicos
- 5 Prácticas sostenibles en el desarrollo de actividades sectoriales (agrícolas, pecuarias, mineras, infraestructura, petrolera)
- 6 Conservación y manejo sostenible programa de desarrollo alternativo en cultivos ilícitos
- 7 Sistema nacional de áreas protegidas y sus zonas de amortiguación

A

Estrategia de mitigación
SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: ENREDD+
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación
SUBESTRATEGIA: PNACC
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:

AbE AbC AOI Comp

Ámbito geográfico
 Predial

Dimensión – TCNCC

Seguridad alimentaria Salud
 Recurso hídrico Hábitat humano
 Biodiversidad Infraestructura

Nodo cambio climático

Amenaza/Riesgo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Efecto/Impacto atendido

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

B

Subestrategia

1. ECDBC
2. ENREDD+
3. PNACC

Línea estratégica (línea de acción)

- 1 Gestión del recurso hídrico y el manejo integrado de zonas costeras/océanos
- 2 Biodiversidad y de los servicios ecosistémicos
- 3 Infraestructuras básicas y sectores
- 4 Sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros
- 5 Poblaciones, comunidades
- 6 Gestión del riesgo
- 7 Planificación ambiental del territorio

Sublínea estratégica (área de acción)

- 1 Agricultura
- 2 Salud
- 3 Vivienda
- 4 Infraestructura
- 5 Energía

Tipo/enfoque de la medida:

AbE AbC
 AbE AbC
 AOI Comp
 AOI Complementario

Ámbito geográfico

1. Nacional
2. Nodo/región
3. Departamental
4. Municipal
5. Cuenca hidrográfica
6. Microcuenca
7. Predial

C

Dimensión – TCNCC

Seguridad alimentaria Salud
 Recurso hídrico Hábitat humano
 Biodiversidad Infraestructura

D

Nodo cambio climático

N1 Caribe e insular N4 Norandino N7 Eje Cafetero
 N2 Pacífico Norte N5 Orinoquia N8 Amazonía
 N3 Antioquia N6 Centroandino N9 Pacífico Sur

E

Amenaza/Riesgo

- 1 Indeterminado
- 2 Cambios en patrones de lluvias
- 3 Extremos de calor
- 4 Cambios bruscos de temperatura
- 5 Granizo
- 6 Vientos fuertes
- 7 Lluvias intensas
- 8 Heladas
- 9 Barreras o riesgos de mercado
- 10 Uso insostenible de recursos locales
- 11 Pérdida de conocimientos o activos

F

Efecto/Impacto atendido

- 1 Sequías
- 2 Pérdida de productividad
- 3 Pérdida de cosechas
- 4 Deslizamientos
- 5 Pérdida de ecosistemas
- 6 Inundaciones
- 7 Incendios forestales
- 8 Erosión
- 9 Menos disponibilidad de agua
- 10 Menor seguridad alimentaria
- 11 Exposición a enfermedades
- 12 Dependencia económica
- 13 Degradación de los medios de vida
- 14 Emisiones de GEI

G



**Restauración,
recuperación y
rehabilitación
ecológica** para
disminuir impactos
climáticos en la
regulación hídrica,
la biodiversidad y
la producción rural



Aislamiento de áreas de importancia para la regulación hídrica

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: N/A
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Predial

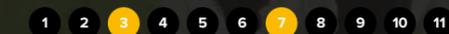
Dimensión – TCNCC



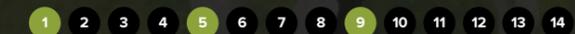
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Se instalan cercados en los límites de las áreas que mantienen relictos de vegetación nativa para facilitar los procesos de recuperación o conservación avanzados, demarcando los límites de las actividades agrícolas e impidiendo el paso del ganado. El aislamiento inicia con la instalación de cercas artificiales —postes de madera y alambre liso o de púas— para con el tiempo transformarse en cercas vivas que acogen especies arbóreas y arbustivas en su estructura.

Objetivo de la medida

Promover la restauración pasiva o la conservación de relictos de vegetación —fragmentos de bosque, matorrales, pajonales, frailejonales, chuscales, herbazales— a través del aislamiento de las actividades que los puedan deteriorar.

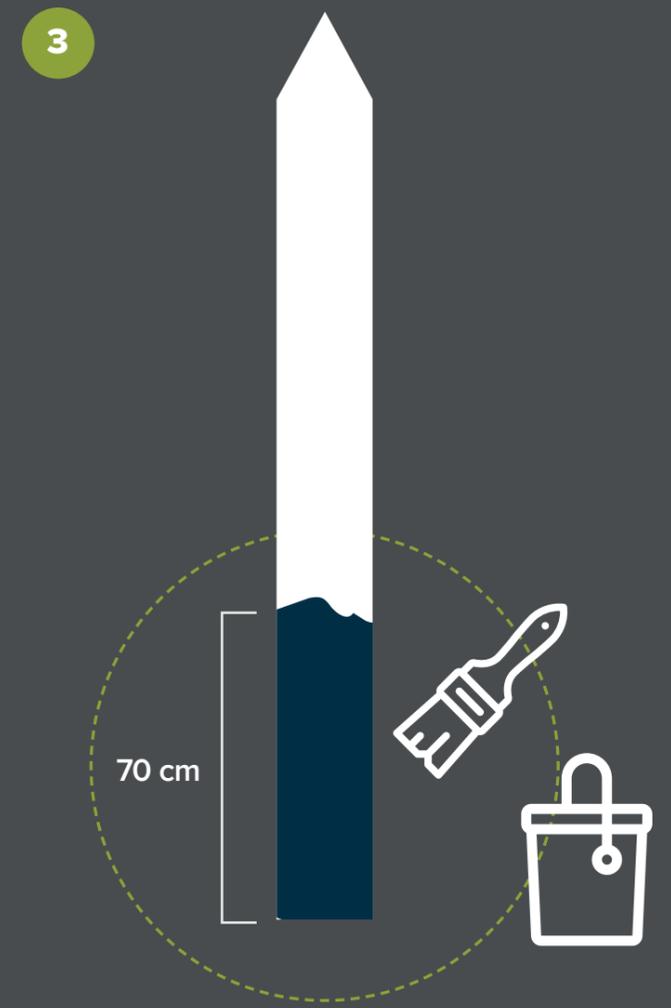
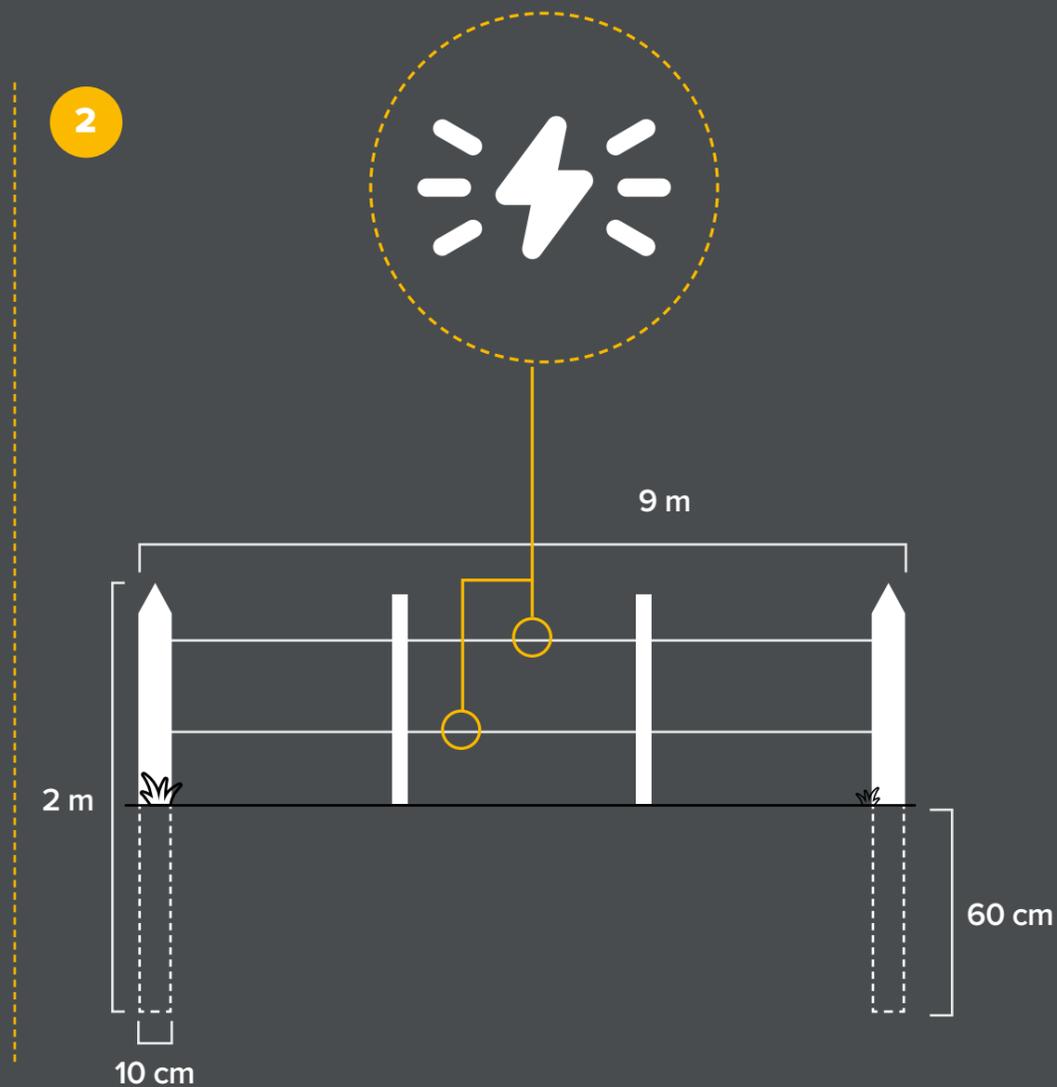
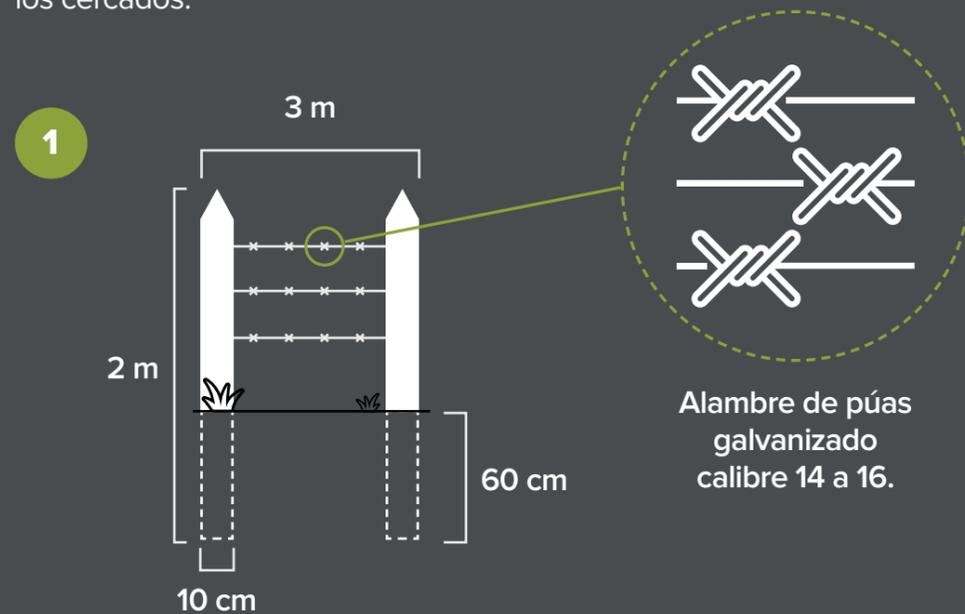
Hipótesis de adaptación/mitigación

La protección de los relictos de vegetación permite a las unidades productivas beneficiarse de los servicios ecosistémicos que se derivan de las relaciones planta-suelo, donde los aportes en materia orgánica que hacen las plantas, así como su papel en la captura y recirculación de humedad que proviene de la precipitación y la lluvia horizontal, se suman a la interceptación de la radiación solar y como barrera contra el viento para generar aportes valiosos a la regulación de la humedad en el suelo y en general en todo el ecosistema.



Breve descripción de la metodología

Una vez que cada propietario cuenta con una planificación del predio que le permita identificar cuáles son las áreas a ser conservadas, este deberá evaluar el riesgo de dichas áreas en relación a posibles afectaciones por parte de las actividades agropecuarias, posteriormente, empleando materiales preferiblemente locales, procederá a la instalación de los cercados.



1 El cerco de púas es el tratamiento recomendado para las áreas más alejadas de las fuentes de energía eléctrica. Se instalan postes aserrados o rollizos —2 metros de longitud y mínimo 10 cm de ancho— bordeando la vegetación existente a una distancia mínima de 1 metro del perímetro y de 3 metros entre postes. Se instalan pie de amigos (palancas de apoyo) cada 48 metros, los postes se entierran 60 cm y son apisonados fuertemente con suelo extraído de los mismos huecos. Con grapas se fijan 3 líneas de alambre de púas galvanizado calibre 14 a 16.

2 Los cercados con energía eléctrica son recomendados para los relictos de vegetación cercanos a ganadería o cultivos que se manejan empleando también el sistema de cerca eléctrica. Se instalan postes aserrados o rollizos —2 metros de longitud y mínimo 10 cm de ancho— bordeando la vegetación existente a una distancia mínima de 1 metro del perímetro y de 9 metros entre postes, se intercalan en una relación de 1:2 con polines o postes de madera punteada de 1,7 m de longitud y 5 x 7 cm de ancho, se emplean distancias entre polines y postes de 3 metros, se recomienda instalar pie de amigos (palan-

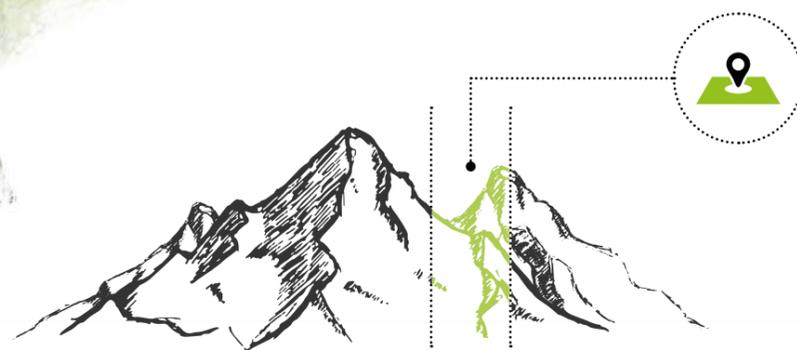
cas de apoyo) cada 48 m. Los postes deben enterrarse 60 cm y ser apisonados fuertemente con suelo extraído de los mismos huecos. Los polines se entierran como mínimo 40 cm a presión aprovechando la punta con golpes de mazos de madera. Se fijan con aisladores plásticos 2 líneas de alambre galvanizado calibre 12 a 14.

3 Para una mayor durabilidad de los cerramientos se recomienda proteger la parte inferior de los postes y polines empleando pintura impermeable tipo vareta a una altura de 70 cm.



Lugares potenciales de implementación

Esta medida es recomendada para aquellos lugares que dentro del ejercicio de planificación ambiental de los predios son catalogados como sitios a preservar por su importancia en la conservación del agua. En aquellos que presentan fragmentos de bosque, matorrales, pajonales, frailejonales, chuscales, herbazales o nacimientos, especialmente para los que limitan con las áreas de uso agropecuario y están considerados en riesgo por estar expuestos al ingreso de ganado o a la afectación con la maquinaria agrícola durante la preparación de la tierra para actividades de producción.



Lugares en donde ha sido implementada

Relictos de bosque, rondas de quebradas y ríos, pantanos, humedales, nacimientos de arroyos y en los límites con los ecosistemas de páramo. En fincas privadas de las microcuencas de los ríos San Francisco (municipios de Sesquilé y Guatavita), Chipatá (municipio de Guasca), Chisacá (localidad de Usme) y predios públicos en la microcuenca Guandoque (municipio de Tausa).

Beneficios de implementación de la medida

Una vez los relictos de vegetación están protegidos por los cercados, las dinámicas de la regeneración natural se potencializan, aumentando la probabilidad de que los ecosistemas se hagan más complejos e incrementen el volumen de la masa forestal, la cual está directamente relacionada con las concentraciones de materia orgánica en el suelo generando un incremento de la capacidad de captura, almacenamiento y retención de humedad en el ecosistema.

Esto se traduce en mayor disponibilidad de agua en las épocas de baja precipitación y reduce los riesgos de erosión en las épocas lluviosas.

Limitantes de implementación de la medida

En los terrenos que están excesivamente encharcados o en los que la capa rocosa es muy superficial, la estabilización de los cercados se hace más compleja.

Las áreas demasiado pendientes o distantes de los caminos principales dificultan la movilización de los materiales.

La falta de planificación de las unidades productivas, en donde los propietarios no están seguros de las áreas para uso exclusivo de conservación, genera riesgo para la sostenibilidad del tratamiento. Es adecuado intervenir cuando este definido el uso que se le dará al suelo.

Lecciones aprendidas

El aislamiento de las áreas de importancia para la regulación hídrica es una medida complementaria a la sensibilización y a la planificación predial, solo se deben instalar los cerramientos una vez las familias han ordenado su predio y se tiene certeza del uso futuro de los terrenos.

Los cerramientos deben ser diseñados para evitar el paso de los elementos que puedan deteriorar las áreas de importancia para la regulación hídrica, como la ganadería o la maquinaria de labranza, pero es fundamental no obstruir la interacción del agua con las personas, siempre deben adecuarse pasos para que la comunidad pueda acceder fácilmente a los espacios del agua.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- La permanencia de estas áreas de importancia para la regulación hídrica en los predios intervenidos da cuenta de la eficiencia de la medida, situación que depende del compromiso de quienes toman las decisiones de trabajo en las unidades productivas.

Temporalidad de los resultados

- Genera impactos inmediatos sobre el proceso de rehabilitación ecológica de las unidades productivas, aporta a la conservación de los elementos del

medio natural que en el momento de intervención se encuentran en riesgo de deterioro.

Pautas de monitoreo y medición de impacto

- Monitorear las hectáreas intervenidas por aislamientos en buen estado. Para estimaciones de costos o rendimientos del tratamiento se debe llevar control de la longitud de los cerramientos.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos para cerramientos con alambre de púas

- Valor de 1 km de cerramiento que en promedio permite proteger un área aproximada de 2,5 hectáreas.
- Postes cada 3 metros.
- Pie de amigos cada 48 metros.
- 3 líneas de alambre de púa.
- Predio con vía de acceso vehicular.
- Contratación de la mano de obra con prestaciones sociales.
- Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.
- Se incluye el valor de tres mantenimientos (reposición del 5% de los postes).

- Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1. Cerramientos con alambre de púas

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 295.487
	Mano de obra	\$ 3.274.246
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 622.367
	Materiales	\$ 9.503.087
	Gestión	\$ 457.093
	Imprevistos	\$ 365.460
	Fortalecimiento a organizaciones	\$ 1.451.774
	TOTAL	\$ 15.969.514

Supuestos asumidos para cerramientos con alambre liso

- Valor de 1 km de cerramiento que en promedio es suficiente para 2,5 hectáreas con coberturas de bosque.
- Postes intercalados con polines en una relación 1:2, instalados cada 3 metros.
- Pie de amigos cada 48 metros.

- 2 líneas de alambre liso.

- Predio con vía de acceso vehicular.

- Contratación de la mano de obra con prestaciones sociales.

- Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.

- Se incluye el valor de tres mantenimientos (reposición del 5% de los postes).

- Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 2. Cerramientos con alambre liso (cercado eléctrico)

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 227.475
	Mano de obra	\$ 2.049.727
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 606.714
	Materiales	\$ 7.131.106
	Gestión	\$ 446.667
	Imprevistos	\$ 264.245
	Fortalecimiento a organizaciones	\$ 1.072.593
	TOTAL	\$ 11.798.527

A2

Enriquecimiento de relictos de vegetación nativa

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



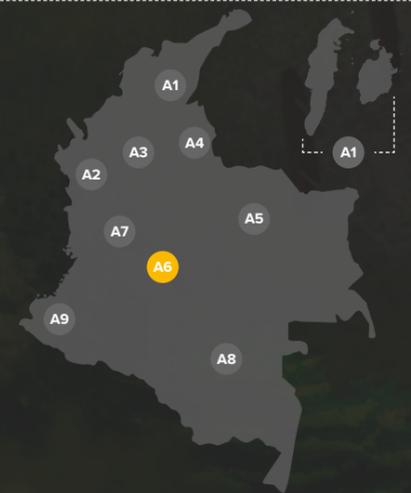
Ámbito geográfico

Predial

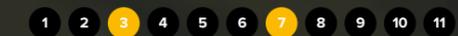
Dimensión – TCNCC



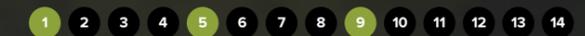
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Es una estrategia utilizada en áreas con un estado intermedio de transformación, el cual mantiene algunas características de la vegetación original que, por lo general, son áreas que sufrieron el corte selectivo de árboles, fuego o plagas y las especies que dominan se encuentran en los estadios iniciales de la sucesión ecológica. Este tratamiento de adaptación consiste en reintroducir especies de etapas tardías con el fin de expandir la distribución de estas especies desde el centro de un fragmento de vegetación hacia el borde del mismo, hacia el límite de adaptación de las especies umbrófilas (tardías). Lo anterior al tiempo que se incorporan también nuevas especies de ambientes transicionales en el borde de los relictos de bosque para cerrar el dosel e incrementar el área de expansión de las especies. Al conservar los bosques remanentes, se incrementa la diversidad genética de las especies, facilita la evolución del relikto, asegura la conectividad entre formaciones vegetales hoy fragmentadas, diversifica los tipos de hábitat a escala de paisaje y potencia la multifuncionalidad del relikto de bosque.

Objetivo de la medida

Recuperar áreas con relictos de vegetación nativa a partir del enriquecimiento con especies de plantas para mejorar funciones ecosistémicas, especialmente en regulación hídrica.

Hipótesis de adaptación/mitigación

El enriquecimiento de los relictos de vegetación nativa reduce la vulnerabilidad de los ecosistemas ante el cambio climático, además de permitir que se conserve su capacidad de adaptación. Por otro lado, esta estrategia mitiga el cambio climático gracias al aporte en la reducción de las emisiones de gases procedentes de los combustibles fósiles por la capacidad de captura de carbono de los árboles plantados.



Breve descripción de la metodología

Se plantan especies nativas de diferentes estratos —herbáceo, arbustivo y arbóreo—, dependiendo del ecosistema a tratar, para aportar en el mejoramiento de la estructura y su funcionalidad. Las especies plantadas se distribuyen en franjas o módulos de acuerdo con el curso del agua o la disponibilidad de espacios sin vegetación. Esta medida se complementa con el aislamiento de áreas para la importancia hídrica.

Las acciones de este tratamiento pueden ser las siguientes.

1

Enriquecimiento con plantas aisladas: aporta en el incremento de la riqueza de especies en áreas con escasa o poca cobertura vegetal. Se plantan árboles ocupando los espacios libres entre la vegetación existente, a una distancia de por lo menos un metro entre las nuevas plantas que previamente se vienen desarrollando.

2

Enriquecimiento con una o dos filas de plantas: se establecen una o dos filas de plantas bordeando las

zonas de interés para la protección del agua, dejando distancia de por lo menos 2 metros entre la primera fila de plantas y la zona inundada, de 2 metros entre las filas y de entre 1 y 3 metros entre plantas. Los individuos a plantar se distribuyen al tresbolillo.

3

Enriquecimiento con parches o núcleos de vegetación: las plantaciones en núcleos o agregaciones de individuos deben mantener una distancia de dos metros, entre el límite del núcleo y el límite de la zona inundada. Se recomienda utilizar el sistema de trazo al tresbolillo, ya que disminuye el proceso de erosión

causada por la escorrentía superficial y la fuerza del viento. Este sistema consiste en sembrar las plantas en cada esquina de un triángulo equilátero (lados iguales) a una distancia entre árboles de 1.5 metros, que es una alta densidad inicial de plantación, lo cual puede facilitar la cobertura temprana del sitio y reducir el control de malezas.

1

Enriquecimiento con plantas aisladas



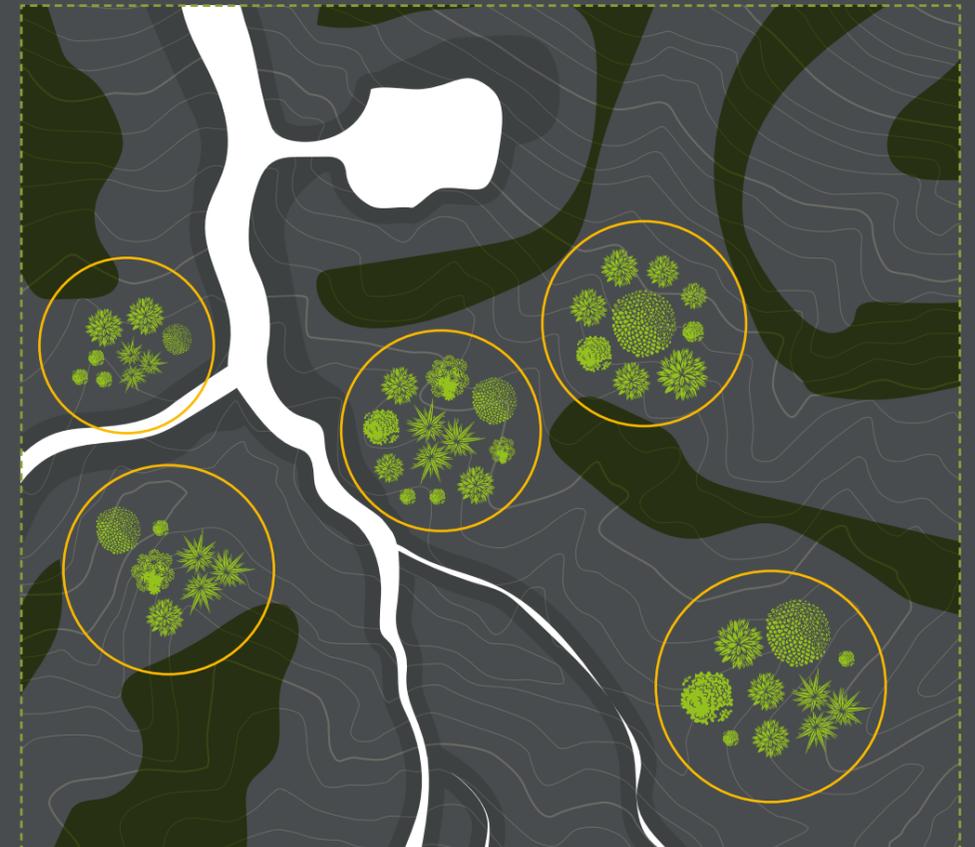
2

Enriquecimiento con una o dos filas de plantas



3

Enriquecimiento con parches o núcleos de vegetación.



Limitantes de implementación de la medida

Existencia de relictos de vegetación.

Disponibilidad de área en las fincas (especialmente en predios de menos de 1 hectárea).

Dificultades de acceso a los lugares de implementación.

Condiciones climáticas extremas como sequías intensas y heladas continuas.

Presión por el ganado que se esfuerza para alcanzar el material vegetal a pesar de los cercados, sobretodo en las épocas de escasa precipitación.

Beneficios de implementación de la medida

La vegetación entre otros beneficios retrasa la velocidad de la escorrentía por efecto de fricción en las superficies rugosas de las hojas, troncos y raíces, también incrementa la infiltración gracias a las estructuras porosas que generan las raíces y sus restos en el suelo. Captura lluvia horizontal en la superficie de las hojas y sus vellosidades que luego la aportan al suelo. Recircula humedad almacenada en la parte más profunda del suelo durante el proceso de alimentación de los árboles de mayor porte, almacena humedad en la estructura interna que posteriormente es liberada al ambiente por medio de la transpiración. Disminuye la evapotranspiración al reducir la velocidad del viento, la radiación solar y la temperatura.

La vegetación aporta al suelo materia orgánica generando mayor retención de agua, lo cual, a su vez, incrementa la disponibilidad de nutrientes. Asimila y fija compuestos disueltos en el agua reduciendo su contaminación. El efecto de la vegetación sobre la temperatura, la radiación

solar, la velocidad del viento y la humedad en el aire contribuye a mitigar los efectos de las heladas, las granizadas y las olas de calor. Aporta refugios climáticos, con efecto especial en la supervivencia de la fauna del suelo; fija nutrientes dispersos en el agua, el aire y en el mismo suelo. A este lo descompacta de manera natural, mejora su estructura, su disponibilidad de humedad, su aireación, sus nutrientes y, por tanto, su fertilidad.

La vegetación también favorece la recuperación del banco de semillas, propágulos —esquejes, rizoma— y plántulas. Aumenta la diversidad de especies de flora y fauna, favorece la dinámica de la sucesión ecológica del bosque, soporta la conectividad ecológica y mejora los hábitats para fauna silvestre. También propicia la formación de paisajes heterogéneos y genera un manto

Lugares potenciales de implementación

Áreas con parches de vegetación nativa, claros de bosque. Por lo general, en zonas riparias de quebradas o ríos y áreas de fuerte pendiente.



Lugares en donde ha sido implementada

Áreas con relictos de vegetación en fincas privadas de las microcuencas de los ríos San Francisco (municipios de Sesquilé y Guatavita), Chipatá (municipio de Guasca), Chisacá (localidad de Usme) y predios públicos en la microcuenca Guandoque (municipio de Tausa).

Lecciones aprendidas

1. Ante las dificultades climáticas (sequías y heladas) presentadas durante y posteriormente al proceso de implementación de este tratamiento, se requiere de un gran esfuerzo de gestión para determinar los momentos claves de plantación que le permita a los árboles plantados tener el mayor tiempo posible de crecimiento en condiciones climáticas favorables, lo cual, para las condiciones de las microcuencas implementadas debe ser realizado al inicio del primer periodo de lluvias del año (marzo-mayo).
2. Reducir al máximo posible la distancia de las plantaciones a implementar con el fin de generar coberturas vegetales más densas y que permitan a las plantas protegerse de las inclemencias del clima.
3. Se debe disponer de material vegetal en vivero con anticipación a las plantaciones, en donde se acuerde la propagación de especies de plantas priorizadas para la implementación del tratamiento.

4. Prestar especial atención a la selección de las especies, procurando que las elegidas cumplan con las características para lograr adaptarse al momento de la sucesión que presentan los relictos de vegetación existentes.
5. Ser rigurosos con los programas de mantenimiento, la presencia de la vegetación y las condiciones favorables que estimulan el desarrollo de toda la vegetación, incluidas aquellas especies que pueden ser competencia directa.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

Se espera generar un incremento en la diversidad de especies vegetales, así como un incremento en la cobertura vegetal nativa, favoreciendo así la conectividad del paisaje en las microcuencas y el mejoramiento en la capacidad de regulación hídrica del ecosistema.

Temporalidad de los resultados

Los resultados pueden ser percibidos a mediano (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años) a medida en que

las especies plantadas se desarrollen e incrementen su cobertura.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Se debe hacer seguimiento periódico a este tratamiento, con la medición de la supervivencia de los individuos de las especies plantadas, así como, de variables que incluyan la cobertura, la altura y el diámetro del tallo a la altura del pecho (DAP). También se debe hacer un registro fotográfico aéreo previo y posterior a la implementación del tratamiento que permita analizar el cambio en la cobertura vegetal de los relictos de vegetación y su aporte en la conectividad del paisaje.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1 Predios privados

- Proyección para la implementación del tratamiento en 1 hectárea de terreno.
- Plantación utilizando trazado en tresbolillos, formando bandas que bordean los relictos de vegetación con distancia entre plantas de 3 metros para un total de 388 individuos vegetales por hectárea.
- Cerramiento con alambre de púas con una longitud de 200 metros.
- Área efectiva de plantación (excluye las áreas con vegetación existente) de 30 %.
- Predio con vía de acceso vehicular.
- Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.
- Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.
- Se contemplan 3 mantenimientos a la plantación y a los cerramientos distribuidos en 1,5 años.

Estructura de costos - Caso n.º 1 Predios privados

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 255.747
	Mano de obra	\$ 4.000.889
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 392.017
	Materiales	\$ 4.781.323
	Gestión	\$ 306.413
	Imprevistos	\$ 241.643
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 997.803
	TOTAL	\$ 10.975.835

- Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.
- Cuadrillas de 6 operarios.

Supuestos asumidos - Caso n.º 2 Predios públicos

- Proyección para la implementación del tratamiento en 1 hectárea de terreno.

- Plantación utilizando trazado en módulos de vegetación para tratamientos de revegetalización en predios exclusivos de conservación.
- Núcleos de 55 plantas cada 25 metros.
- Plantación total de 880 individuos vegetales por hectárea.
- Cerramiento con alambre de púas con una longitud de 160 metros.
- Área efectiva de plantación (excluye las áreas con vegetación existente) de 89 %.
- Predio con dificultades para el acceso vehicular.
- Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.
- Dificultad para el transporte menor con un factor de 200 %
- Suelos con coberturas de pajonales y algunos afloramientos rocosos. Nivel de dificultad para el ahoyado incrementado en un factor del 200 %.
- Se contemplan 3 mantenimientos a la plantación y a los cerramientos distribuidos en 1,5 años.

- Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.
- Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 2 Predios públicos

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 596.927
	Mano de obra	\$ 10.510.425
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 715.000
	Materiales	\$ 8.646.073
	Gestión	\$ 564.800
	Imprevistos	\$ 517.365
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 2.155.059
	TOTAL	\$ 23.705.650



Recuperación de zonas aledañas a reservorios

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: N/A
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



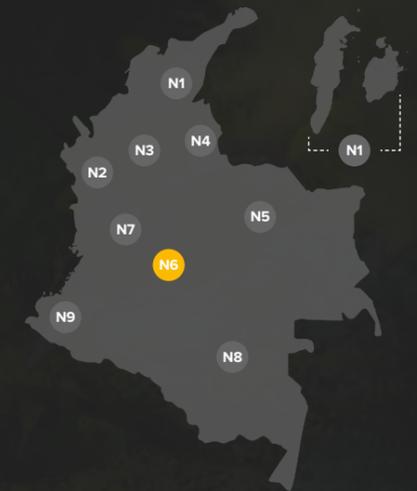
Ámbito geográfico

Predial

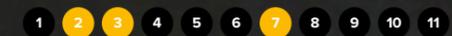
Dimensión – TCNCC



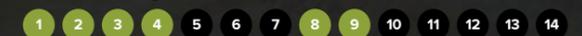
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Se plantan especies vegetales en torno a los reservorios o estanques adecuados para el almacenamiento de agua siguiendo principios para la recuperación de las riberas. Con el establecimiento de la cobertura vegetal bordeando los reservorios se busca reducir la pérdida de agua por evaporación e infiltración, así como evitar procesos erosivos del suelo. La vegetación también se establece para conformar filtros vivos que reducen el arrastre de excretas del ganado y residuos de los productos agroquímicos que se aplican a los cultivos y praderas circundantes.

Objetivo de la medida

Generar las condiciones necesarias para proteger la calidad y la oferta del agua almacenada en los predios.

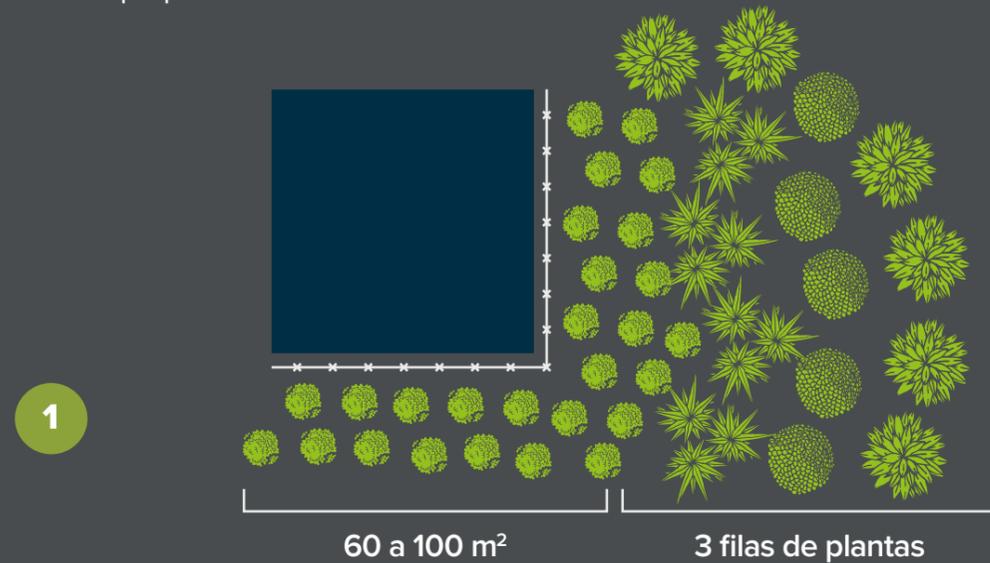
Hipótesis de adaptación/mitigación

La vegetación en los márgenes de los espejos de agua aporta a la regulación del microclima, cumple un papel acumulador de agua y de sedimentos, asegura la estabilidad de las orillas, actúa como filtro ante la entrada de sedimentos y sustancias químicas, y presenta importantes valores socioeconómicos y paisajísticos, entre otras funciones ecológicas. La vegetación asociada a los sistemas de almacenamiento de agua es un elemento que reduce las potenciales pérdidas por evaporación, infiltración, contaminación o deterioro de la infraestructura y representa una acción directa para incrementar la eficiencia en el uso del recurso y por tanto, la capacidad adaptativa de las unidades productivas.



Breve descripción de la metodología

El tratamiento se basa en el establecimiento de bandas de vegetación bordeando los espejos de agua. El ancho de la banda depende de la disponibilidad del espacio, lo cual, a su vez, influye de manera proporcional en la eficacia de sus resultados

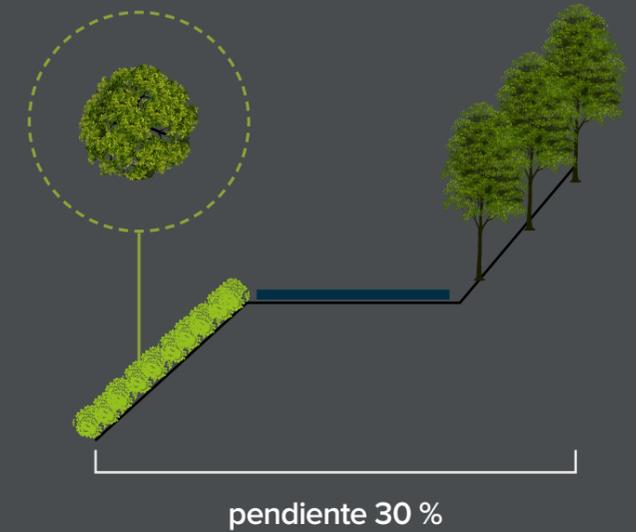


2



3

emplear herbáceas y arbustivas



1

Para el caso de los reservorios en las unidades productivas en la alta montaña, en donde el área del espejo de agua se encuentra en un promedio que va de entre los 60 a los 100 metros cuadrados, se emplean entre una y tres filas de plantas, las cuales se establecen a partir de dos metros del borde del reservorio. El distanciamiento entre plantas varía según las especies a utilizar, pero puede ir de entre uno a dos metros de distancia, dependiendo de si son herbáceas, arbustos o árboles.

2

En la vegetación de ribera la distribución natural de las especies sugiere que las plantas de menor tamaño se deben ubicar más cerca del espejo de agua y las que alcancen tamaños mayores en las partes más distantes. Esto funciona también para los reservorios artificiales ya que esta distribución evita que las raíces de los árboles de mayor tamaño generen averías a la infraestructura o procesos de infiltración que reduzcan el volumen de agua almacenada.

3

En terrenos con pendientes superiores al 30 % lo recomendado es que las especies de porte arbórea sean plantadas distantes y únicamente en la parte superior de los reservorios, en la parte inferior se recomienda emplear herbáceas y arbustivas. Se deben emplear preferiblemente especies que se adapten a zonas encharcadas.

Beneficios de implementación de la medida

Una vez la vegetación se ha establecido en la ribera de los cuerpos de agua se incrementa la presencia de materia orgánica en el suelo, lo que genera un aumento en la capacidad de captura, almacenamiento, descontaminación y retención de humedad del sistema, esto se traduce en mayor disponibilidad de agua en las épocas de baja precipitación. A la vez, todo el entramado que conforma el sistema radicular de las plantas reduce las pérdidas de suelo que se pueden generar a causa de los procesos erosivos en las épocas lluviosas.

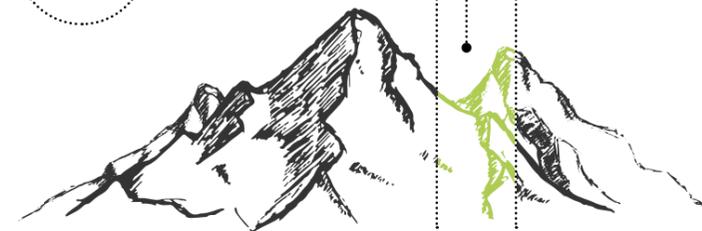
Limitantes de implementación de la medida

1

Una buena parte de los propietarios de los predios no consideran necesarios los mecanismos de protección de los reservorios, por lo que lograr los espacios para la vegetación puede ser la primera dificultad.

2

Los reservorios requieren mecanismos de aislamiento para evitar el acceso de animales domésticos, maquinaria pesada o evitar riesgos de caídas. En caso de no contar con los aislamientos, es necesario presupuestarlos como parte del tratamiento.



Lugares en donde ha sido implementada

En los reservorios de agua de las microcuencas de los ríos San Francisco (municipios de Sesquilé y Guatavita) y Chipatá (municipio de Guasca).

Lugares potenciales de implementación

En las zonas de ronda de los sistemas de almacenamiento de agua naturales o elaborados sobre tierra, incluye los reservorios, lagos, lagunas, estanques y pantanos.



Lecciones aprendidas

1. Para evitar daños al sistema de almacenamiento y lograr la adaptación de las especies plantadas, este tratamiento requiere un especial cuidado en la selección de las mismas, se debe prestar especial atención a que las plantas no dañen los sistemas de impermeabilización y a que no se mueran por exceso de humedad en el sistema radicular.
2. La intervención que se realice tanto con los aislamientos como con la vegetación debe permitir un fácil acceso y aprovechamiento del agua, puesto que el buen uso de esta es el propósito principal.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- La estabilidad en la oferta de agua almacenada disponible en la unidad productiva representa el propósito principal de la medida. La vegetación como elemento natural asociado a los sistemas de recolección y almacenamiento del agua es reconocida como el mecanismo de protección más eficiente y de bajo costo.

Temporalidad de los resultados

- Los primeros efectos se hacen evidentes a partir de los primeros 12 meses y se estima que el aporte de la vegetación se consolida a partir de los 3 años.

Pautas de monitoreo y medición de impacto

- Monitorear el número de individuos y especies plantadas adaptadas.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos

1. Implementación del tratamiento en un reservorio con dimensiones de 11 a 15 metros aproximadamente.
2. Postes cada 3 metros.
3. Plantación de 45 individuos vegetales.
4. Cerramiento con alambre liso con una longitud de 90 metros.
5. Predio con vía de acceso vehicular.
6. Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.
7. Suelos poco encharcados y sin afloramientos rocosos.
8. Se contemplan tres mantenimientos a la plantación y los cerramientos distribuidos en 1,5 años.
9. Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.
10. Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 43.255
	Mano de obra	\$ 587.450
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 85.837
	Materiales	\$ 1.043.670
	Gestión	\$ 65.200
	Imprevistos	\$ 45.729
	Fortalecimiento a organizaciones	\$ 187.114
	TOTAL	\$ 2.058.256



Recuperación de áreas degradadas de importancia hídrica

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: N/A
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



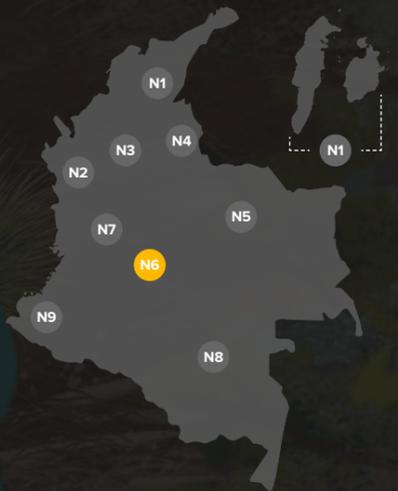
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Consiste en iniciar procesos para la estabilización y recuperación del suelo a partir del establecimiento de coberturas vegetales en altas densidades, ubicadas en las áreas que han perdido capacidad productiva y de regeneración natural.

Objetivo de la medida

Promover la recuperación del suelo, las coberturas vegetales y la dinámica hídrica en los lugares en donde la producción agropecuaria ya no es viable debido al avanzado estado de deterioro del suelo.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Con el establecimiento de coberturas vegetales en altas densidades se buscan los beneficios que se le atribuyen a las plantas en la formación y conservación del suelo, entre los que se encuentran la interceptación y reducción de la fuerza de la lluvia y del viento, incrementar la capacidad de infiltración, extraer los excesos de humedad superficial en el suelo y evitar la fragmentación del suelo generada por la desecación. Las raíces aportan a la formación de la estructura, refuerzan la cohesión y la estabilidad del suelo y retienen el desplazamiento de las partículas superficiales. Estos beneficios se suman a los aportes en retención de humedad que se logran con la acumulación y recirculación de la materia orgánica gracias a las dinámicas sucesionales de la vegetación.

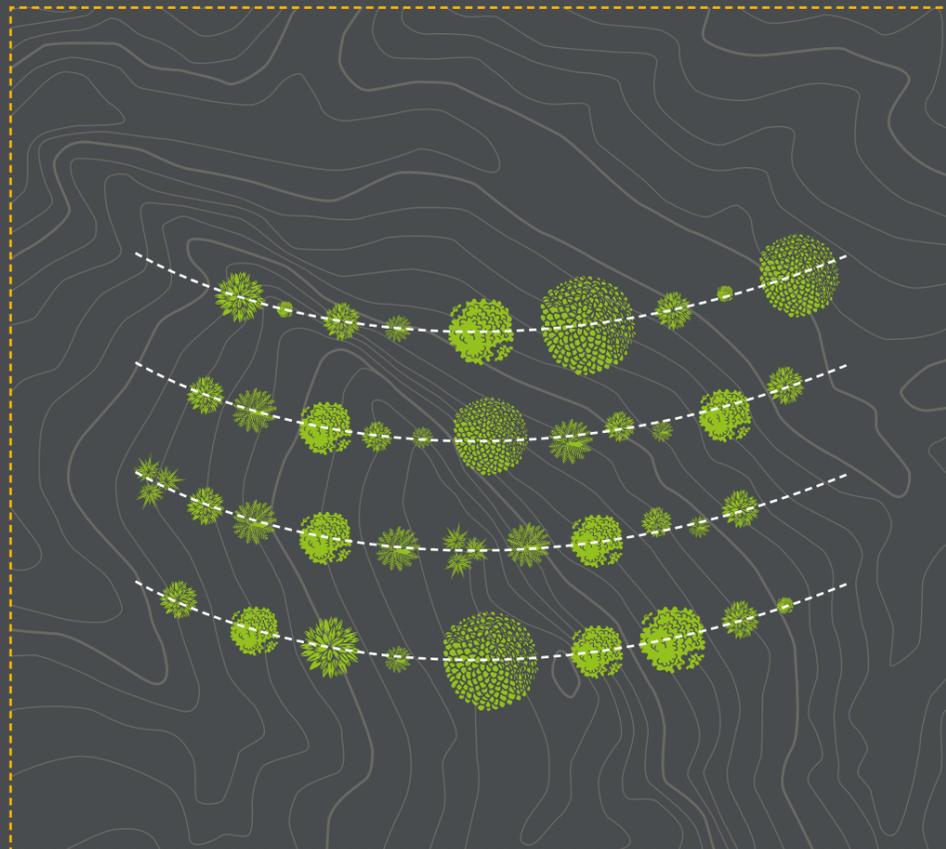


Breve descripción de la metodología

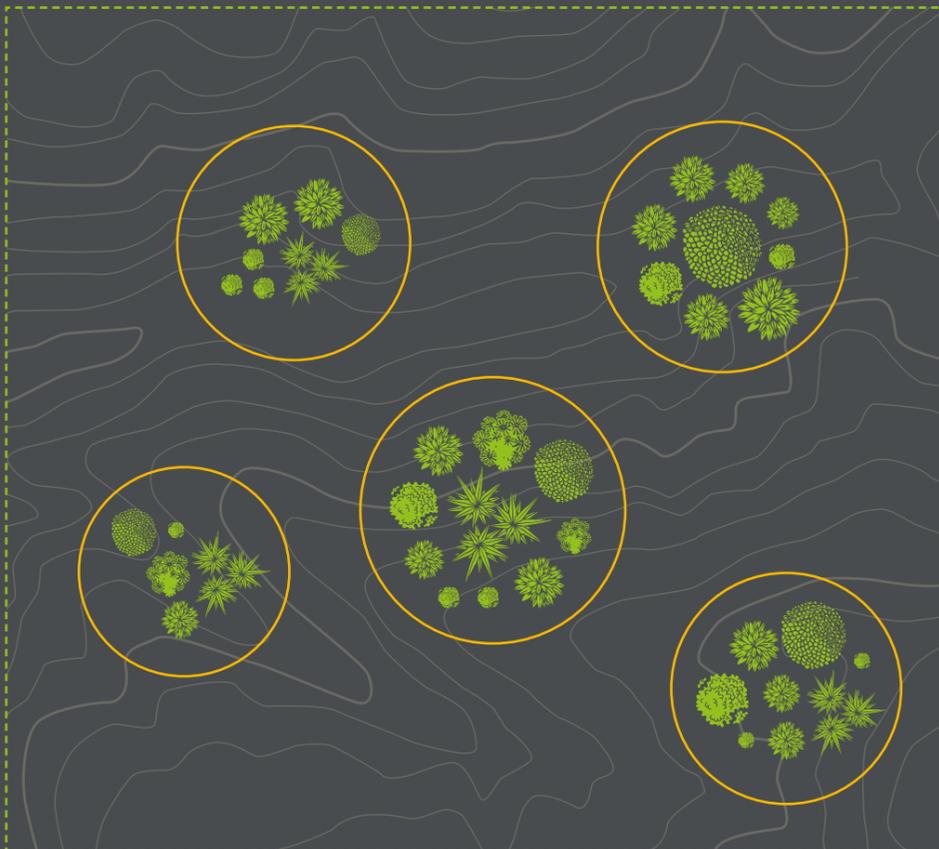
El proceso inicia con la identificación del factor que generó deterioro del suelo y se establecen medidas para mitigarlo en caso de que persista. Se inicia verificando que los lugares están aislados del ganado, se adecuan los drenajes para evitar que el terreno se encharque y, de ser necesario, se adecuan obras sencillas de estabilización de suelos como trinchos o fajas.

Posteriormente, se reintroduce la vegetación plantando individuos de especies nativas en franjas, en módulos o en coberturas uniformes. Se emplean especies de rápido crecimiento, en densidades altas y con abundante fertilización orgánica que generen coberturas rápidamente. Se le da prioridad a especies herbáceas y arbustivas que presenten mayor alcance radicular y adaptabilidad a condiciones extremas.

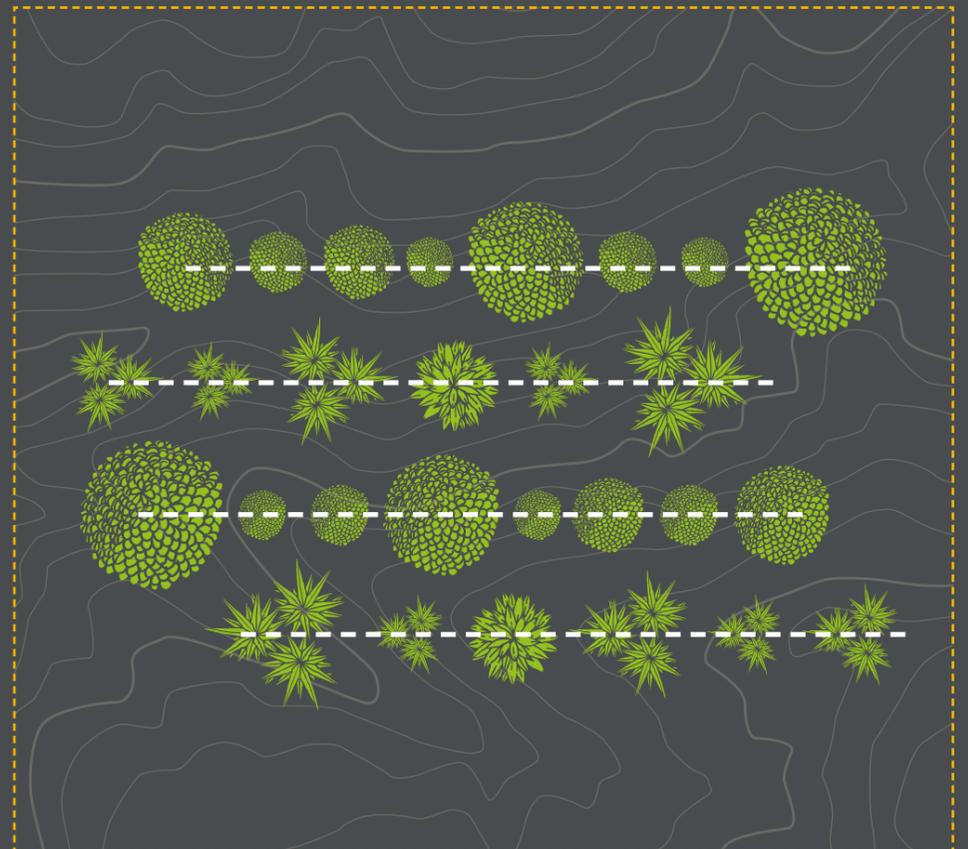
1 Plantación en franjas



2 Plantación en núcleos



3 Plantación uniforme a tresbolillos



Beneficios de implementación de la medida

El crecimiento de vegetación sobre los terrenos con suelos deteriorados inicia procesos que devuelven las propiedades físicas y químicas que contribuyen a reducir los riesgos de erosión. La protección contra la fuerza de la lluvia y el viento, así como una mayor cohesión entre agregados, determina una mayor resistencia a las fuerzas que generan el desplazamiento del suelo. La recuperación de la textura y el incremento de la porosidad por efecto del crecimiento y descomposición de las raíces de las plantas, junto con la acumulación de materia orgánica por recirculación y acumulación de biomasa, incrementa la capacidad de infiltración y almacenamiento de humedad.

Limitantes de implementación de la medida

En los suelos extremadamente estériles y secos se dificulta el establecimiento de las plantas, se recomienda por ello emplear especies muy rústicas de los estados pioneros de la sucesión vegetal.

En las áreas donde hubo plantaciones de pino o eucalipto las condiciones del suelo son modificadas, generalmente son más secos, compactos y ácidos, también pueden tener elementos alelopáticos, además en las áreas donde hubo plantaciones de pino es común encontrar capas de acículas que limitan la germinación de otras especies.

Lugares potenciales de implementación

Este tratamiento es recomendado para aquellos lugares en los que la cobertura vegetal y la capa orgánica del suelo han desaparecido, lugares sobre labrados por la agricultura que presentan calvas —sitios de reducida fertilidad y tonalidad blanquecina, generalmente con forma de pequeña montaña en las áreas agrícolas—, es adecuado para terrenos en donde aún con tiempos prolongados de reposo no se activan los procesos de regeneración natural, también para lugares en donde hubo plantaciones de especies foráneas como pino o eucalipto en altas densidades y se aprecia resequeidad y lenta descomposición de la materia orgánica y, para todos aquellos lugares en los que se identifica el inicio de procesos erosivos.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas donde hubo plantaciones forestales de pino y eucalipto, zonas descartadas de la producción agrícola por baja fertilidad. Microcuencas del río San Francisco (municipios de Sesquilé y Guatavita) y Chipatá (municipio de Guasca),

Posibles fuentes de financiación

Se puede encontrar cofinanciación para medidas de adaptación al cambio climático en fuentes internacionales bilaterales, multilaterales o privadas. También se puede encontrar cofinanciación en fuentes nacionales como el Fondo Nacional Ambiental (FONAM), el presupuesto general de la nación asignado a Minambiente, el Fondo de Compensación Ambiental (FCA). Alternativamente se puede encontrar cofinanciación en las entidades territoriales a partir de ingresos corrientes de libre destinación de departamentos y municipios, transferencias del Sistema General de Regalías (SGR), o en fuentes regionales como recursos propios de las Corporaciones Autónomas Regionales, el Sistema General de Regalías de las Corporaciones Autónomas Regionales.

Lecciones aprendidas

En lugares en donde la erosión es avanzada el efecto inmediato de plantar especies vegetales generalmente no es suficiente para contener el desplazamiento del suelo, en estos casos es necesario realizar tratamientos previos como la adecuación de drenajes, la construcción de trinchos o fajinas.

Para lograr una adecuada selección de las especies a plantar, es necesario que durante el reconocimiento de las áreas se preste mucha atención a las especies que

emergen de manera espontánea, estas son orientadoras de los géneros y familias tolerantes a las condiciones limitantes de cada lugar, como pueden ser baja fertilidad, acidez o déficit hídrico.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

La reducción de los procesos erosivos o el establecimiento de coberturas vegetales en las áreas ausentes de estas, evidencian que los procesos avanzan hacia la estabilización y recuperación de las propiedades que permiten que el suelo pueda hacer aportes valiosos en la regulación hídrica de las microcuencas.

Temporalidad de los resultados

Los efectos que las coberturas vegetales pueden generar sobre los procesos erosivos se hacen evidentes a partir del primer año y se incrementan en la medida en que la cobertura avanza en la sucesión ecológica.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Se debe monitorear la supervivencia de las especies plantadas, la extensión en la que se establece la cobertura vegetal y, finalmente, monitorear los procesos erosivos.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Implementación del tratamiento en 1 hectárea de tierra.
2. Plantación utilizando el diseño de módulos de 37 individuos con distancia de 20 metros entre, para una densidad aproximada de 537 individuos vegetales por hectárea.
3. Cerramiento con alambre de púas con una longitud de 200 metros.
4. Área efectiva de plantación (excluye las áreas con vegetación existente) 50 %.
5. Predio con vía de acceso vehicular.
6. Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.
7. Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.
8. Se contemplan 3 mantenimientos a la plantación y los cerramientos distribuidos en 1,5 años.
9. Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.

10. Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 331.054
	Mano de obra	\$ 5.337.582
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 496.254
	Materiales	\$ 5.920.133
	Gestión	\$ 389.803
	Imprevistos	\$ 308.617
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 1.278.344
	TOTAL	\$ 14.061.788

A5

Franjas multifuncionales

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



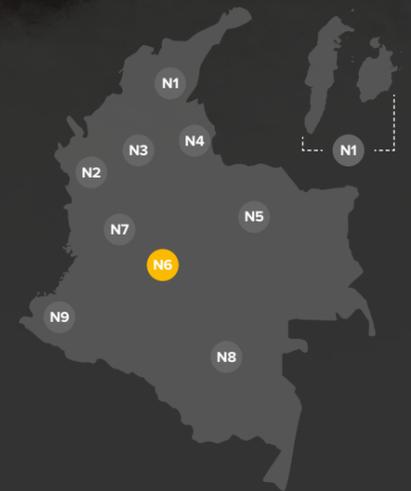
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Se plantan especies forrajeras formando franjas que rodean las instalaciones pecuarias o el entorno de la vivienda. Se usan como parte de la dieta de los animales, especialmente en época seca. Dentro de las plantas utilizadas se incluyen especies leguminosas. Este grupo ha desarrollado distintos mecanismos biológicos para la captación del nitrógeno atmosférico que circula en los poros del suelo y de minerales como el fósforo que en su ausencia limitan el desarrollo de plantas en suelos tropicales.

Debido a que los animales tienen la necesidad de obtener compuestos nitrogenados para la síntesis de sus propias proteínas, los herbívoros preferirán las plantas con mayor oferta de sustancia nitrogenada. Asimismo, estas especies actúan como pioneras en los procesos de sucesión ecológica, destacándose como fijadoras de suelo en el control de la erosión, aportando materia orgánica al suelo, siendo reguladoras hídricas, sirviendo de refugio y alimento por sus frutos y semillas para las aves silvestres, también son especies de uso doméstico como forraje, frutales de clima frío, colorantes y medicinales.

El establecimiento de franjas cortavientos o como mecanismo para bloqueo de la radiación solar en las horas más calurosas del día, permite que estas puedan ser utilizadas como barreras naturales que aportan al confort climático de las instalaciones pecuarias.

Objetivo de la medida

Establecer franjas de especies vegetales para producción de forraje que sirva de complemento a la dieta de especies menores en las épocas en las que se reduce la oferta de alimento, aportando además a la regulación del clima local y a la conectividad del paisaje, entre otros bienes y servicios ecosistémicos.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Las franjas aseguran, frente a eventos de sequía, material disponible que se traduce en kilogramos de forraje en materia seca, protegen los suelos, regulan las corrientes de aire y la radiación solar, con lo cual contribuyen a una mejor adaptación ante el cambio climático.



Breve descripción de la metodología

1

Se establecen franjas conformadas como mínimo por cuatro hileras de plantas a las cuales se les realizan podas recurrentes para estimular la generación de más ramas aprovechables.

2

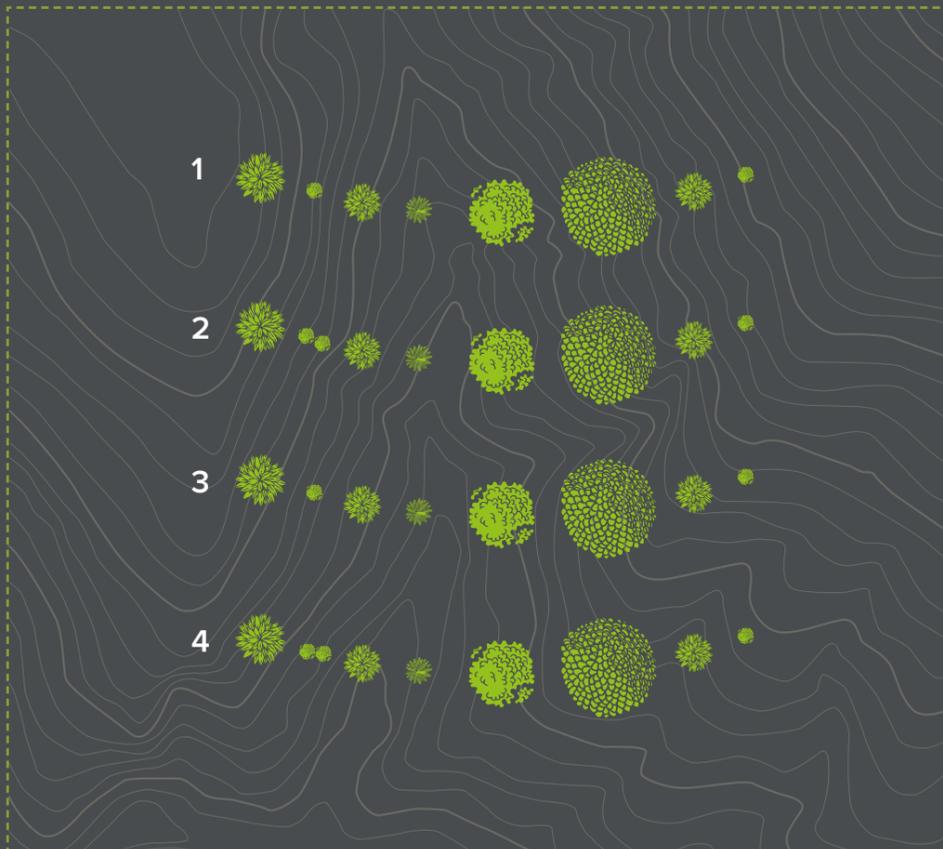
La plantación se realiza con distancias de un metro entre plantas y un metro entre líneas, se recomienda emplear el trazado tipo tresbolillos intercalando la ubicación de las plantas de las diferentes líneas.

3

Se emplean especies a las que se les reconocen altas concentraciones de proteína en su estructura, alta palatabilidad asociada a las especies que se cuidan en la unidad productiva, así como una buena capacidad de rebrote ante la poda recurrente.

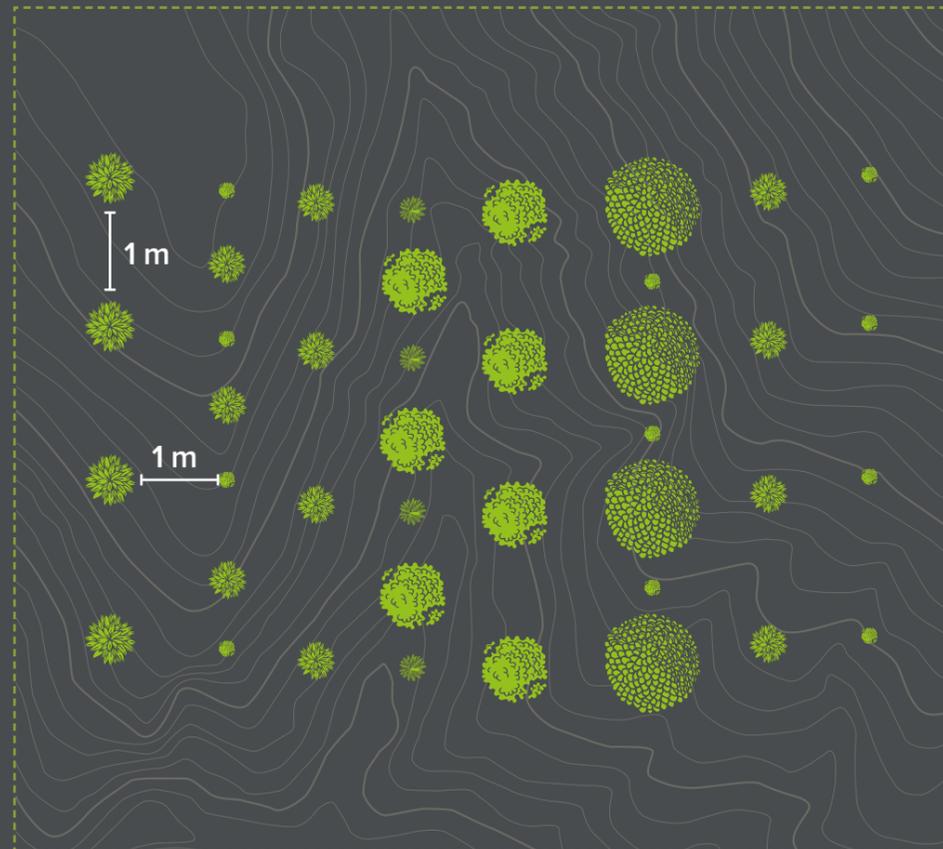
1

Cuatro hileras de plantas



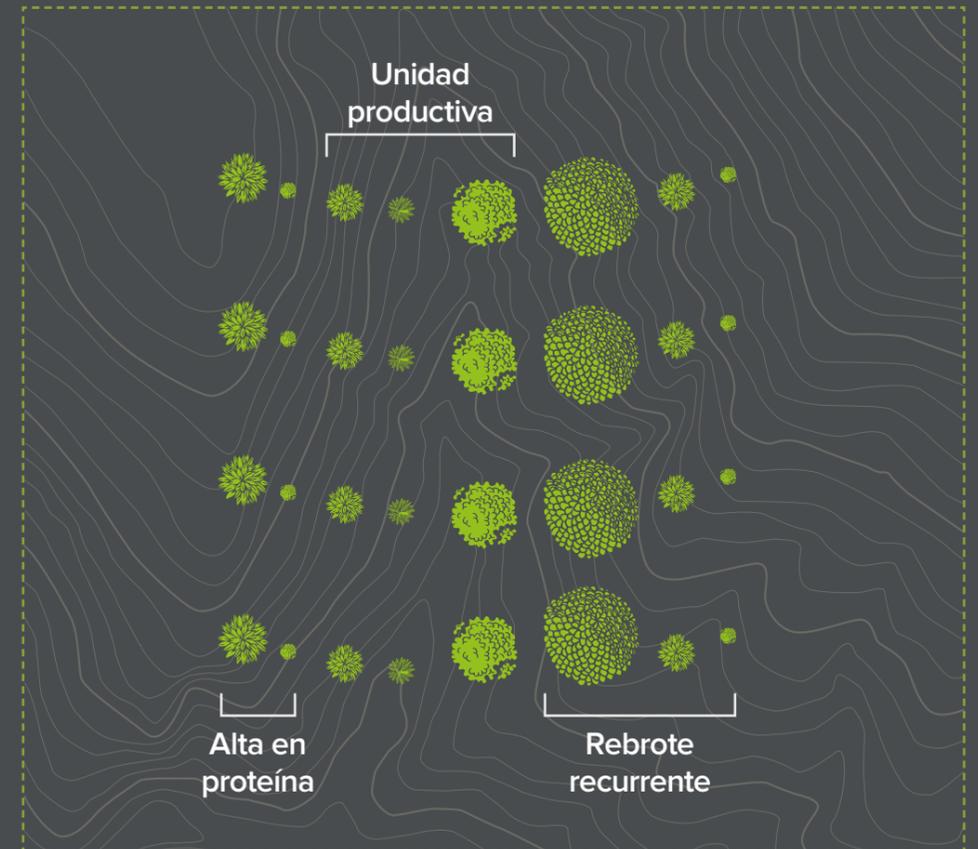
2

Distanciamiento de plantas



3

Plantas con altas concentraciones de proteínas





Beneficios de implementación de la medida

Es una alternativa que reduce la presión sobre los relictos de vegetación, especialmente en las épocas de poca precipitación, es adecuada para aumentar la productividad de la tierra sin causar degradación. Mantiene la seguridad alimentaria ya que mejora la oferta alimenticia para el sostenimiento de especies menores. Así mismo ayuda a disminuir la cantidad de inversiones e insumos porque reduce la necesidad de comprar suplementos alimenticios como gallinaza, melaza, etcétera. También puede funcionar como barrera cortavientos.

Limitantes de implementación de la medida

Si no es común el uso de forrajes arbustivos y arbóreos en las zonas de trabajo, existe un riesgo de que la oferta de alimento sea subutilizada.

La poda y el aprovechamiento de lo forrajes arbustivos no es una práctica común en las zonas de alta montaña, por lo que podas deficientes motivan un deterioro prematuro de la vegetación.



Lugares en donde ha sido implementada

En el entorno de los sistemas de producción de gallina feliz, al respaldo de los invernaderos que componen el módulo de producción de alimentos con enfoque agroecológico en las microcuencas de los ríos San Francisco (municipios de Sesquilé y Guatavita) y Chipatá (municipio de Guasca).

Lugares potenciales de implementación

En los límites de las áreas que concentran las instalaciones para producción pecuaria, en el entorno de los galpones, apriscos, establos y corrales de aves.

Lecciones aprendidas

1. Se debe tener certeza de que las especies plantadas son palatables para las especies pecuarias que se crían.
2. Se debe prestar especial atención las áreas destinadas para la ubicación de esta medida, esto con el fin evitar posible obstrucción de luz, cercanía a redes eléctricas y de agua. Por tratarse de una intervención de mediano y largo plazo no será fácil su reubicación.
3. La poda requiere un manejo adecuado para lograr rendimientos convenientes y evitar el deterioro prematuro de la vegetación.
4. Se debe procurar la combinación de varias especies buscando balancear la dieta en su oferta nutricional y también en el volumen de biomasa que cada una puede aportar en los diferentes periodos del año.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Se perciben cambios en el ambiente de los lugares en los que se implementa la medida, es notoria la reducción en la temperatura del ambiente en las horas más soleadas, así como una reducción en el efecto del viento en las tardes cuando las corrientes son más frías. Hay una nueva oferta de alimento de

bajo costo para los animales y que es más resistente en las épocas de baja precipitación.

Temporalidad de los resultados

- Con los arreglos que incluyan especies herbáceas o arbustivas tempranas es posible hacer las primeras cosechas de forraje a partir de los seis meses, tiempo en el que los beneficios al suelo y al entorno empiezan a hacerse notorios.

Pautas de monitoreo y medición de impacto

- Evaluar la velocidad del viento y la temperatura en áreas con o sin implementación de esta medida.
- Valorar el volumen de alimento (forraje) producido.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos

1. Proyección para la implementación un módulo de franja multifuncional que consta de un arreglo de 60 plantas forrajeras como complemento a las unidades de cría de especies menores.
2. Requiere aproximadamente 22 metros cuadrados de área disponible.
3. Predio con vía de acceso vehicular.
4. Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.

5. Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.

6. Se contemplan tres mantenimientos a la plantación distribuidos en 1,5 años.

7. Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.

8. Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 30.336
	Mano de obra	\$ 538.495
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 42.000
	Materiales	\$ 458.621
	Gestión	\$ 33.600
	Imprevistos	\$ 26.976
	Fortalecimiento a organizaciones	\$ 113.003
	TOTAL	\$ 1.243.032

A6

Cerca vivas multiestrato

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



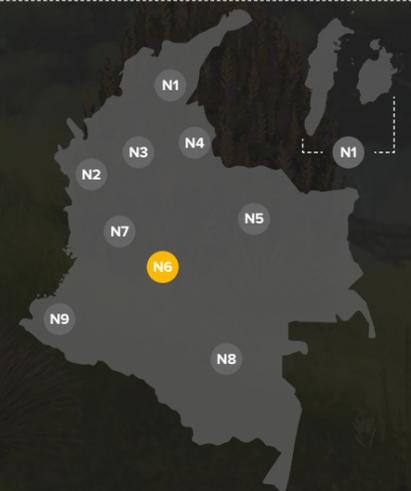
Ámbito geográfico

Predial

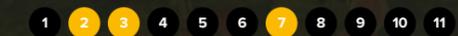
Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Consiste en establecer en los linderos, divisiones de los predios y bordes de caminos, hileras de plantas nativas en diferentes estratos (tamaños). Este tipo de arreglos cumplen la función de delimitación y a la vez prestan servicios ecosistémicos asociados a la regulación del clima local, el soporte de la diversidad y el abastecimiento de frutos, madera y medicinas, entre otros.

Objetivo de la medida

Generar coberturas en pequeños corredores ecológicos con especies nativas para favorecer la conectividad del paisaje y la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, entre los que sobresalen el confort climático y la estabilización del suelo en la unidad productiva.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Las cercas vivas multiestrato favorecen la conectividad del paisaje en áreas alteradas con poca o escasa vegetación natural, lo cual permite una mejor adaptación al cambio climático gracias a que funcionan como biocorredores, que además de permitir que plantas y animales se dispersen para adaptarse a las presiones del hábitat. Funcionan como barreras ante los eventos extremos del clima, mitigando el efecto del viento, la radiación solar y las heladas. Por otro lado, este tipo de tratamientos aporta a la mitigación del cambio climático gracias a la captura de los residuos de los combustibles fósiles.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

1

Se establecen una o dos filas de plantas paralelas al límite de los predios o caminos.

2

Se guarda una distancia de 70 centímetros entre la primera fila de plantas y el límite del predio, bordes de camino o divisiones internas del predio, 2 metros entre las filas y entre 2 y 3 metros entre plantas, procurando que las plantas se intercalen con la línea anterior (al tresbolillo).

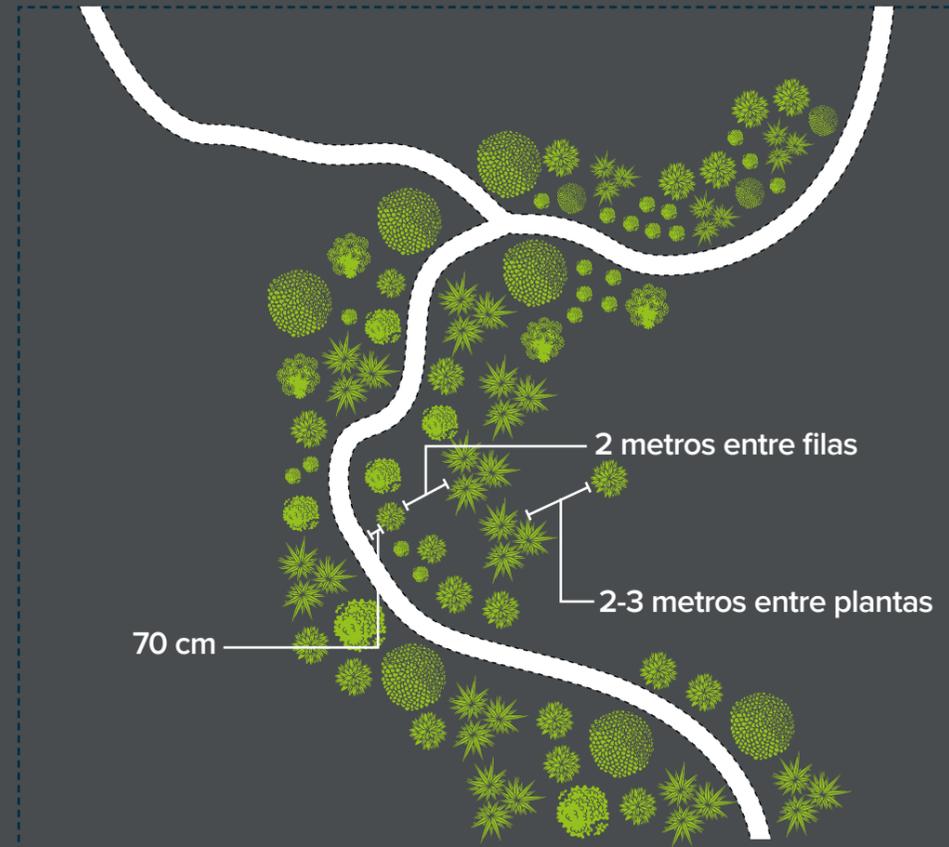
3

Las cercas deben quedar, como mínimo, a una distancia de 0,7 metros del sitio de plantación, esto con el fin de garantizar que las plantas no sean afectadas por el ganado.

1



2



3



Beneficios de implementación de la medida

Busca, entre otros beneficios, constituir barreras contra el viento y así reducir la erosión eólica y la pérdida de humedad, contribuyendo a amortiguar los extremos de sequías y humedad, incrementando la biomasa vegetal, aumentando la riqueza y diversidad de la vegetación, generando sombra, forraje, hábitat y refugio para especies de fauna nativa y aportando a la conectividad del paisaje. Esto último gracias a que funcionan como biocorredores y permiten que plantas y animales se dispersen y migren, y que se adapten a las presiones del hábitat y al cambio climático, lo que atenúa algunos efectos nocivos de la fragmentación, tales como la merma genética, la baja densidad poblacional y el aislamiento.

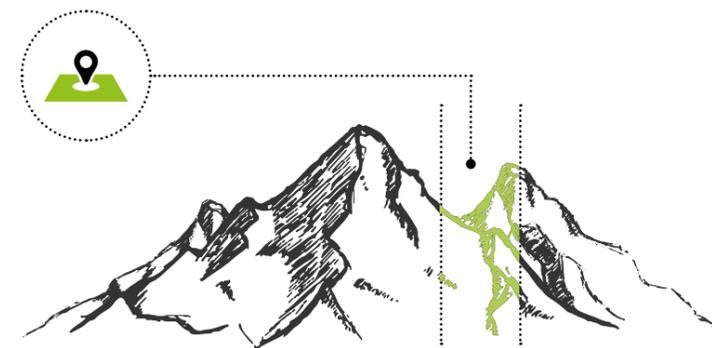
En sistemas altamente transformados, el papel de las cercas vivas es clave, ya que para algunas especies de

aves y murciélagos son los únicos puntos de descanso en travesías largas, así mismo se constituyen en una ruta segura para muchas especies y su uso como perchas promueve la germinación de semillas bajo la copa de los árboles. También cumplen una función de conservación gracias al uso de varias especies nativas de la región que proveen a las comunidades productos de consumo como leña, alimento, forrajes, entre otros, generando mayor sostenibilidad de las poblaciones.

Limitantes de implementación de la medida

Dificultad para persuadir a los finqueros de la conveniencia del tratamiento, no es común que cedan áreas importantes para la plantación de árboles en los potreros.

Son elevados costos de los cercados necesarios para proteger del ganado a las plantas en su etapa inicial.



Lugares en donde ha sido implementada

Límites de los predios, borde de las carreteras y caminos en las microcuencas de los ríos San Francisco (municipios de Sesquilé y Guatavita), Chipatá (municipio de Guasca) y Chisacá (localidad de Usme).

Lugares potenciales de implementación

Áreas de linderos prediales y bordes de caminos y zonas de transición entre los diferentes usos del suelo en las unidades productivas.



Lecciones aprendidas

1. El equipo de trabajo que acompañe la implementación del tratamiento debe tener completa claridad del funcionamiento del modelo productivo en la finca, es necesario conocer muy bien los requerimientos de luz de las pasturas y los cultivos para lograr una adecuada selección de las especies y las distancias de plantación.
2. La supervivencia de las especies depende en buena medida del manejo que se le da a los mecanismos de aislamiento del ganado.
3. A pesar de que las condiciones de plantación se alejan de las que crecen naturalmente las especies, es necesario contemplar los principios de la sucesión ecológica para favorecer el desarrollo de las plantas al asociarlas y establecerlas, verificando que los rasgos de historia de vida sean acordes a las condiciones del sitio.
4. La condición ideal de la cerca viva se logra cuando esta alcanza la mayor cobertura posible de la vegetación, sin embargo, es conveniente tener en cuenta las condiciones de seguridad de la zona para evitar generar ambientes que incrementen la percepción de inseguridad.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Con este tratamiento se espera un incremento en la conectividad del paisaje gracias a la generación de cobertura vegetal en las áreas de implementación de las microcuencas intervenidas. Así mismo se espera favorecer la disponibilidad de bienes y servicios del ecosistema.

Temporalidad de los resultados

- Los resultados pueden ser percibidos a corto plazo (menor a 1 año) y mediano plazo (3 a 5 años) a medida que las especies plantadas se desarrollen e incrementen su cobertura.

Pautas de monitoreo y medición de impacto

- Se debe hacer seguimiento periódico a este tratamiento. La medición a individuos de las especies plantadas debe incluir variables como: cobertura, altura y DAP. Registro fotográfico aéreo previo y posterior a la implementación del tratamiento que permita analizar el cambio en la cobertura vegetal y su aporte en la conectividad del paisaje.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos

1. Proyección para la implementación del tratamiento en 400 metros de cerca viva que en promedio cubren las necesidades de 1 hectárea.
2. Cerramiento con alambre liso para control con energía eléctrica.
3. Área efectiva de plantación (excluye las áreas con vegetación existente) de 95 %.
4. Plantación de árboles y arbustos cada 3 metros distribuidos en una fila para obtener un total de 130 plantas.
5. Predio con vía de acceso vehicular.
6. Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.

7. Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.
8. Se contemplan tres mantenimientos a la plantación y a los cerramientos distribuidos en 1,5 años.
9. Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.
10. Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 183.072
	Mano de obra	\$ 2.645.638
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 333.858
	Materiales	\$ 4.084.792
	Gestión	\$ 251.637
	Imprevistos	\$ 187.482
	Fortalecimiento a organizaciones	\$ 768.648
	TOTAL	\$ 8.455.128



Jardines campesinos

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



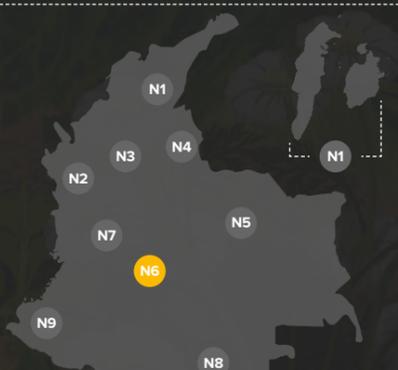
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



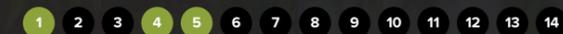
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

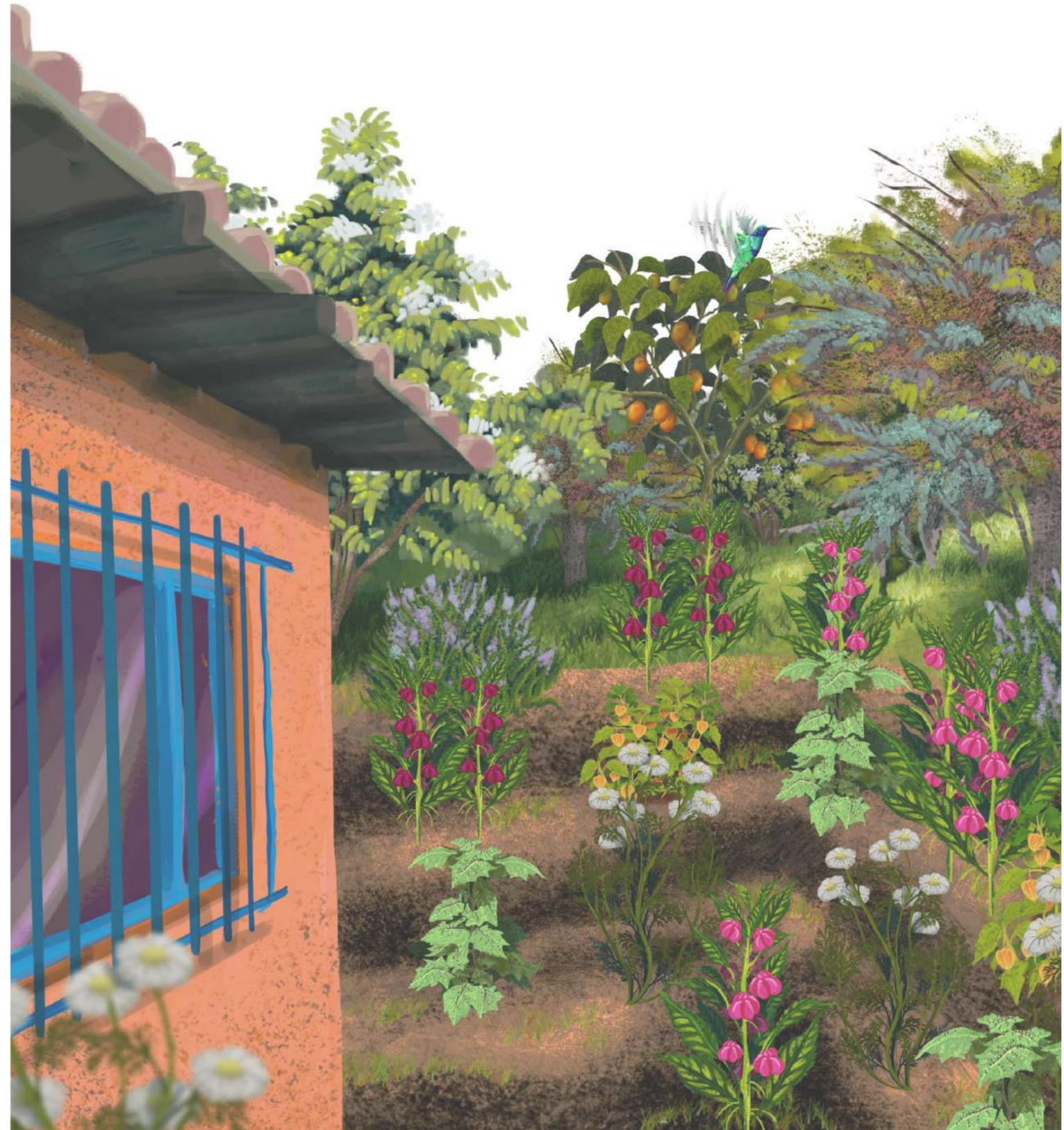
Consiste en la plantación de vegetación principalmente arbustiva y herbácea en los alrededores de las viviendas siguiendo conceptos ecológicos que se complementan con principios de diseño paisajístico. Se establecen franjas de plantas orientadas en oposición a las corrientes de aire, excesos de radiación solar o en los taludes que dejan las excavaciones en donde se construyen las viviendas. Los arreglos florísticos incluyen especies principalmente nativas, aunque se contemplan especies foráneas, siempre que contribuyan a la regulación del microclima, el control de la erosión, el suministro de alimento, medicinas, condimentos, alimento para la fauna y el embellecimiento del entorno.

Objetivo de la medida

Aportar al confort climático, la estética del paisaje y a la mitigación del riesgo de erosión en el contorno de las viviendas.

Hipótesis de adaptación/mitigación

El establecimiento de vegetación contribuye a mitigar el efecto del viento y los cambios de temperatura cuando se plantan conformando barreras que protegen los espacios. Estas coberturas funcionan especialmente de forma especial si se mezclan especies de diversos tamaños y formas, tanto en su sección aérea como en el sistema radicular. Adicionalmente, la vegetación es empleada como parte de las estrategias de estabilización de los taludes circundantes a las construcciones, gracias al entramado que forma el complejo sistema radicular de las especies comúnmente empleadas. Los jardines en Colombia, por tradición, son los espacios en donde se cultivan especias y plantas medicinales para la prevención y control de enfermedades. Es el aporte al estado de ánimo, a la salud y a las formas de vida rural que se logra con el embellecimiento de las viviendas.



Breve descripción de la metodología

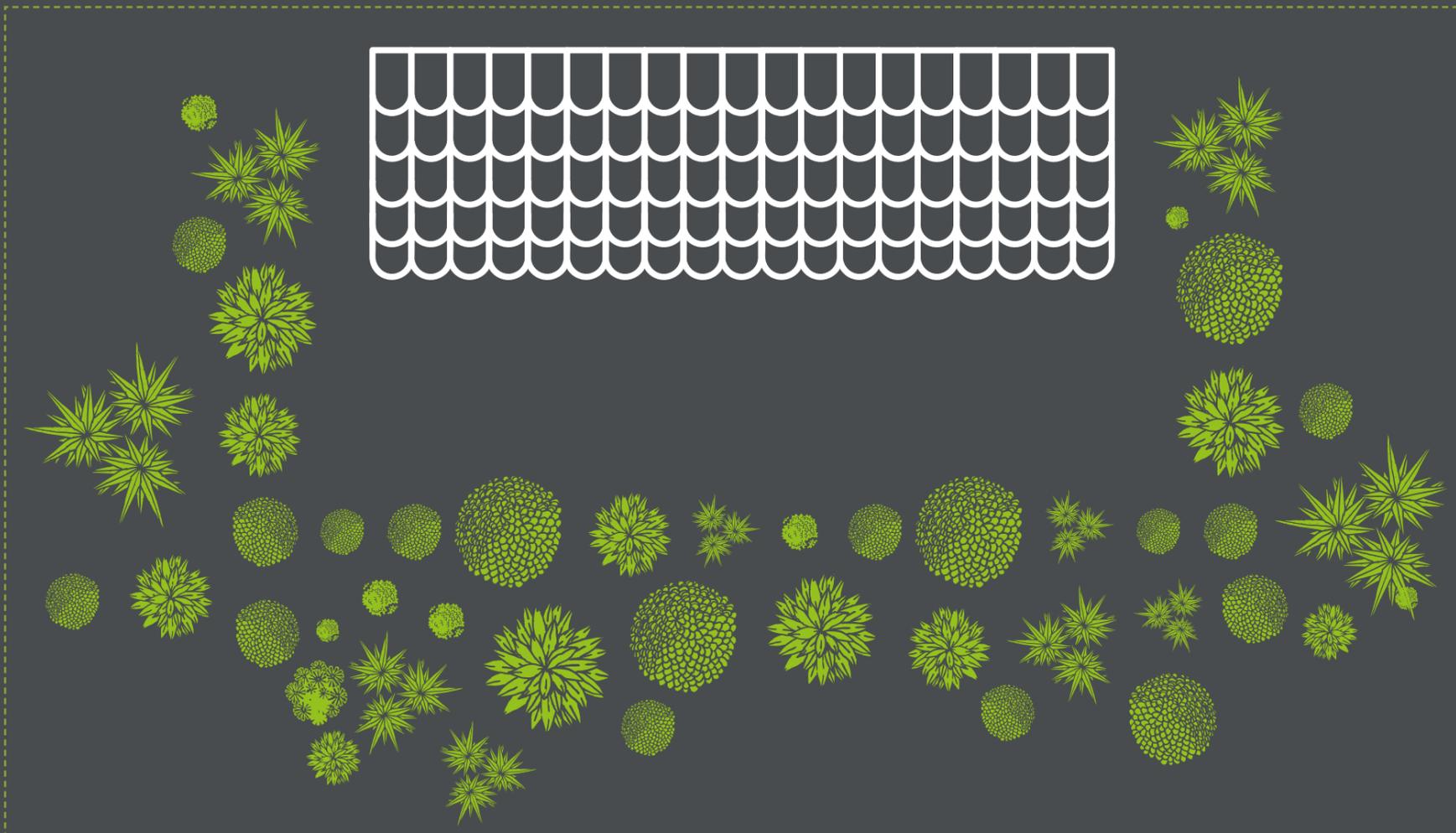
Existen diversas formas para la creación de jardines, sin embargo, una manera sencilla consiste en adecuar el espacio procurando nivelar, drenar y estabilizar las áreas seleccionadas. Se recomienda conformar eras, terrazas o taludes suaves, para ello se pueden emplear diferentes materiales, preferiblemente de la zona, como madera o piedras.

Posteriormente, plantan las especies en franjas orientadas en oposición a las corrientes de aire y excesos de radiación solar, en el caso de los taludes siguiendo el sentido de las curvas de nivel. Las plantas se ordenan formando grupos pequeños de la misma especie, procurando que los colores, texturas y tamaños generen una

apariencia agradable. Se planta utilizando una distancia entre individuos de entre 0,30 a 0,5 metros. Se deben ubicar las plantas pequeñas frente a los lugares que más frecuentan las personas, y las más altas y resistentes hacia la parte exterior. Todos los jardines deben contemplar la plantación de algunos árboles de

porte medio, los cuales se ubican proyectando que sus copas en la fase adulta mitiguen el efecto de la lluvia y la radiación del sol. Es importante no plantarlos muy juntos a las viviendas para evitar daños en las estructuras y el colapso de las canales y drenajes por el exceso de hojarasca.

1



2



Beneficios de implementación de la medida

Una vez los relictos de vegetación están protegidos por los cercados, las dinámicas de la regeneración natural se potencializan, lo que aumenta la probabilidad de que los ecosistemas se hagan más complejos e incrementen el volumen de la masa forestal, la cual está directamente relacionada con las concentraciones de materia orgánica en el suelo y genera un incremento de la capacidad de captura, almacenamiento y retención de humedad del ecosistema. Esto se traduce en mayor disponibilidad de agua en las épocas de baja precipitación y reduce los riesgos de erosión en las épocas lluviosas.

Limitantes de implementación de la medida

En los terrenos que están excesivamente encharcados o donde la capa rocosa está muy superficial la estabilización de los cercados se hace más compleja.

La alta densidad de plantación que requiere este tipo de tratamiento incrementa los costos por hectárea en comparación a otros tratamientos de revegetalización.

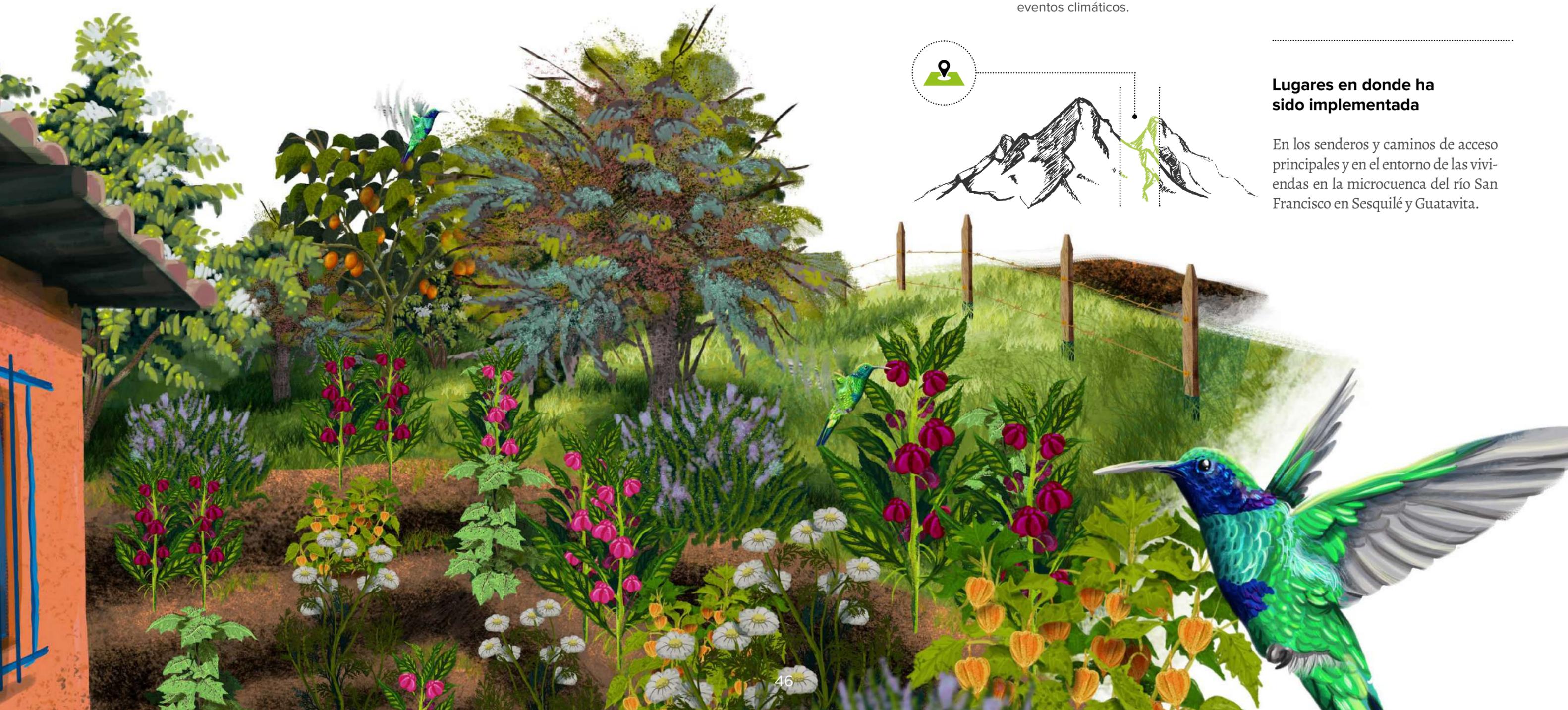
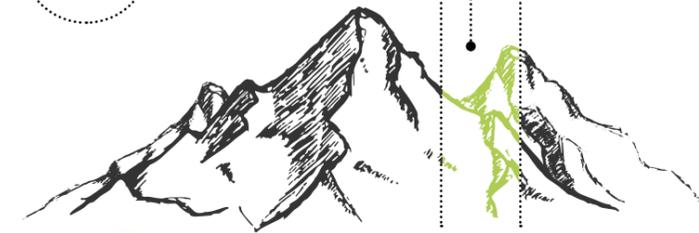
El diseño de los arreglos florísticos exige de especial conocimiento de la capacidad adaptativa de las especies, debido a que un importante porcentaje de las especies empleadas son herbáceas, uno de los grupo más sensibles a los eventos climáticos.

Lugares potenciales de implementación

Dentro de las unidades productivas se recomienda la adecuación de jardines bordeando los caminos de ingreso a las viviendas y, especialmente, en las áreas que rodean los espacios de habitación.

Lugares en donde ha sido implementada

En los senderos y caminos de acceso principales y en el entorno de las viviendas en la microcuenca del río San Francisco en Sesquilé y Guatavita.



Lecciones aprendidas

1. Este tratamiento exige de cuidados particulares en su etapa inicial por lo que requiere de un compromiso especial por parte de la familia beneficiaria.
2. Dentro de las estrategias de revegetalización y rehabilitación ecológica, el establecimiento de jardines se encuentra entre las actividades que más interés motivó al interior de las familias, especialmente en las mujeres, quienes generalmente son las encargadas del embellecimiento de la vivienda.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

El establecimiento de una cobertura vegetal en el contorno a la zona de reservorio constituye para este un beneficio similar al que la vegetación riparia representa para las fuentes de agua naturales. El sombrero, el desarrollo del sistema radicular que aporta en la retención del suelo y la fijación y retención de elementos contaminantes para el agua representan beneficios directos sobre la disponibilidad del recurso, que a su vez es uno de los determinantes de la capacidad adaptativa para estas formas de vida en las montañas colombianas.

Temporalidad de los resultados

Los primeros efectos se hacen evidentes a partir de los primeros 8 meses y se estima que el aporte de la vegetación se consolida a partir de los dos años.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Monitorear metros cuadrados de área intervenida, número de individuos y especies adaptadas.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

- Proyección para la implementación del tratamiento en 60 metros de jardín.
- Área efectiva de plantación (excluye las áreas con vegetación existente) de 95 %.
- Plantación de herbáceas, arbustos y algunos árboles cada 0,3 metros, distribuidos en varias filas para un total de 632 plantas.
- Predio con vía de acceso vehicular.
- Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.
- Suelos no encharcados y ausentes de afloramientos rocosos.

- Se contemplan 3 mantenimientos a la plantación distribuidos en 1,5 años.
- Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.
- Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Estudios	\$ 82.578
Mano de obra	\$ 1.242.259
Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 140.000
Materiales	\$ 1.613.932
Gestión	\$ 112.000
Imprevistos	\$ 78.910
Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 326.968
TOTAL	\$ 3.596.647



Eliminación y control de especies invasoras

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: N/A
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



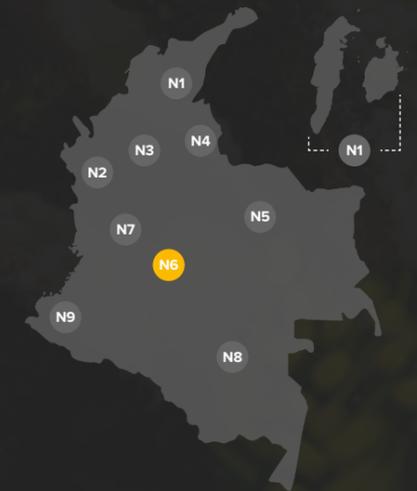
Ámbito geográfico

Predial

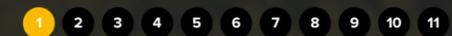
Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido





Descripción de la medida

Para facilitar la recolonización por parte de las especies nativas, es necesario eliminar de las zonas de restauración especies invasoras como los pastos que han colonizado estas áreas por causa del acondicionamiento de las áreas de pastoreo y por el abandono de cultivos, y otras como *Ulex europaeus* (retamo espinoso) y *Genista monspessulana* (retamo liso) que en los ecosistemas de montaña pueden ser muy agresivas. Debido a que la mayoría de las especies invasoras son altamente competitivas se requiere para su control la combinación de varias acciones, entre las que se encuentran la erradicación manual, competencia con otras especies y tratamientos de sombra para lograr un control efectivo. En este sentido, en las áreas en las que hay presencia de estas especies, se realiza la eliminación manual de matorrales, cortando la parte aérea de las plantas, arrancando la raíces y procesando los residuos, y cuando la invasión es incipiente, es posible

realizar el control arrancando los individuos manualmente y cortándolos con machete. Posteriormente se debe promover el establecimiento de nuevas coberturas utilizando especies de rápido crecimiento y con la capacidad de generar bastante sombra.

Objetivo de la medida

Manejo y control de las invasiones de *Ulex europaeus* (retamo espinoso) y *Genista monspessulana* (retamo liso).

Hipótesis de adaptación/mitigación

El control y manejo del retamo espinoso y liso permitirá la recolonización de especies en áreas afectadas por la invasión, permitiendo recuperar cobertura vegetal nativa que aporta a la estructura y función ecosistémica.

Breve descripción de la metodología

Se eliminan los focos de invasión de *Ulex europaeus* o *Genista monspessulana* por eliminación manual (arranque) o corte y deshojado mediante el uso de herramientas simples. Otras formas de erradicación como las quemas prescritas, el uso de herbicidas y de controladores biológicos tienen riesgo ambiental porque no son específicos para la especie o son actividades prohibidas por la autoridad ambiental.

De igual forma este método es muy específico para la especie invasora y bastante efectivo para su control en infestaciones pequeñas, ya que minimiza

el daño a otras plantas, animales y al suelo, igualmente permite sacar los individuos desde la raíz. Así, se disminuye la cantidad de rebrotes y la producción de semillas, lo que hace más efectiva la erradicación de la especie. Para este proceso manual se siguieron los siguientes pasos.

1

Eliminación de la biomasa. Se realiza el corte con un machete a una altura de 20 o 30 centímetros de la base del cuello de la raíz de los individuos de retamo.

2

Separación de los frutos y semillas de la parte leñosa. Se separan las áreas donde se concentran las flores, frutos y semillas de la parte leñosa de la planta, con el fin de reducir el riesgo de dispersión al manipular o trasladar los residuos, estas partes que contienen los elementos reproductivos de la planta deben ser manipulados de manera que se elimine el riesgo de germinación.

3

Extracción de tocones. Se extraen las raíces y tocones (parte basal del tronco) con picas y azadones.

4

Disposición de la biomasa. Se puede realizar un hoyo para enterrar la biomasa con las flores, frutos y semillas y se recubren con una capa de suelo no menor de 50 centímetros. Por otra parte, la biomasa leñosa se coloca en un sitio aparte, expuesta al sol y el viento para su marchitamiento y secado.

1



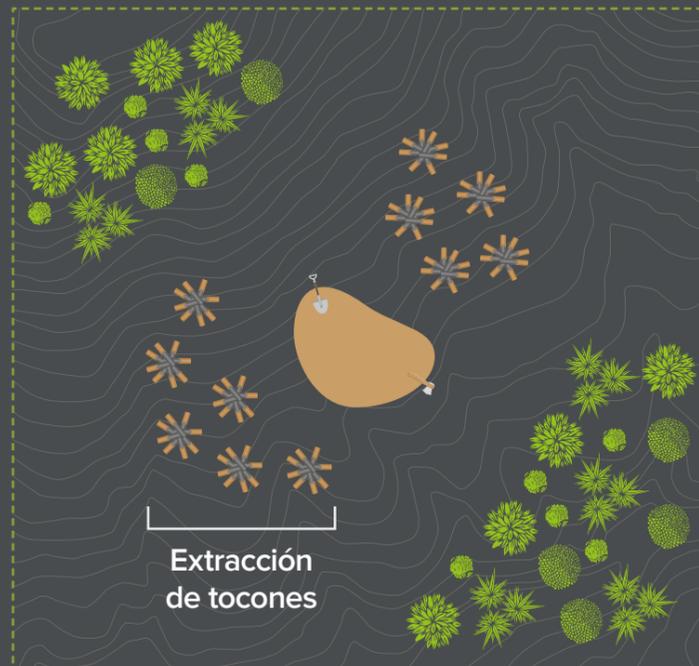
2

Se separan los frutos y las semillas de la leñosa



3

Extracción de tocones



4

Se realiza un hoyo para enterrar la biomasa



Beneficios de implementación de la medida

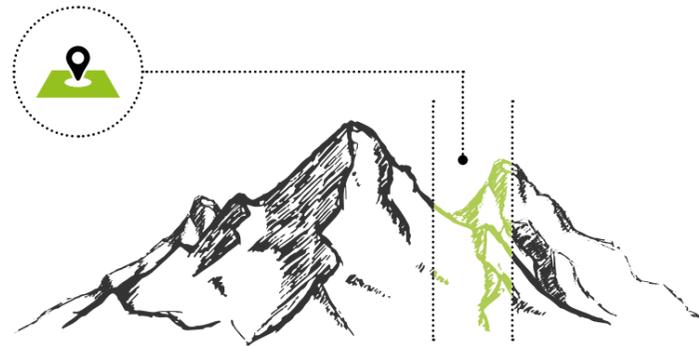
Recolonización por parte de las especies nativas, recuperación de cobertura vegetal nativa que aporta a la estructura y a la función del ecosistema, por ende, a la oferta de servicios ecosistémicos, al mejoramiento de la diversidad y de la conectividad del paisaje, al mejoramiento en las condiciones de nutrientes y, reduce el riesgo de la propagación de incendios al reemplazar al retamo por especies menos inflamables.

Limitantes de implementación de la medida

La magnitud de los focos de invasión. Entre más grande la invasión, más costos tendrá la mano de obra para la eliminación y posterior control de rebrotes y banco plantular. La erradicación de los focos de invasión se logra si se hace un manejo constante de eliminación, si el proceso está planificado para corto plazo (1 a 3 años) es probable que no se alcance a agotar el banco plantular y pueda presentarse una nueva invasión en los lugares de implementación de la medida.

Lugares potenciales de implementación

Áreas con invasiones de *Ulex europaeus* (retamo espinoso) y *Genista monspessulana* (retamo liso).



Lugares en donde ha sido implementada

Áreas con invasiones de *Ulex europaeus* (retamo espinoso) en la microcuenca del río Guandoque en el municipio de Tausa.



Lecciones aprendidas

Dada la larga viabilidad de las semillas y el rápido crecimiento del retamo espinoso, y a su vez, el lento crecimiento de las plantas nativas en condiciones de alta montaña, se debe contar con mayor tiempo (1 a 3 años) para el monitoreo y control de la infestación. De esta manera, el control de la especie en las áreas de implementación de las estrategias de restauración será más efectivo.

Para lograr una adecuada selección de las especies a plantar, es necesario que durante el reconocimiento de las áreas se tenga presente las plantas que emergen de manera espontánea, estas son orientadoras de las especies que son tolerantes a las condiciones limitantes de cada lugar, como pueden ser baja fertilidad del suelo, acidez o déficit hídrico.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

Al eliminar los focos de invasión de retamo espinoso en los predios intervenidos, se espera la recolonización e incremento de cobertura de especies nativas en las áreas tratadas, con mejoramiento en la composición y estructura del ecosistema.

Temporalidad de los resultados

Los resultados se pueden percibir inmediatamente en el momento de implementar las acciones de intervención ya que se eliminaría por completo los focos de invasión. A corto plazo (1 a 3 años) o mediano plazo (3 a 5 años) se espera la recolonización de especies nativas y generación de cobertura vegetal nativa. A largo plazo (mayor a 5 años), se esperaría la consolidación de la vegetación nativa y la erradicación de la infestación.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Se debe hacer monitoreo y control cada mes o tres meses de los rebrotes y del banco plantular en el primer año. Posteriormente, una vez se reduzcan los rebrotes o el banco plantular, el control se puede hacer cada seis meses o cada año, hasta lograr la erradicación de la especie.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Corte, desconado y disposición de residuos para una hectárea infestada de retamo.
2. Estado intermedio de infestación, plantas con altura promedio de 1,5 metros.

3. Disposición para compostaje o entierro en una zona cercana a menos de 3 kilómetros.
4. El mantenimiento contempla doce controles que corresponden a tres fases de eliminación de rebrotes por año, durante 4 años.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado para 900 m ²
Ejemplo:	Estudios	\$ 404.484
	Mano de obra	\$ 21.598.622
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 1.013.125
	Materiales	\$ 7.702.519
	Gestión	\$ 412.800
	Imprevistos	\$ 1.095.411
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 3.222.696
	TOTAL	\$ 35.449.658

A9

Perchas artificiales

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: N/A
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



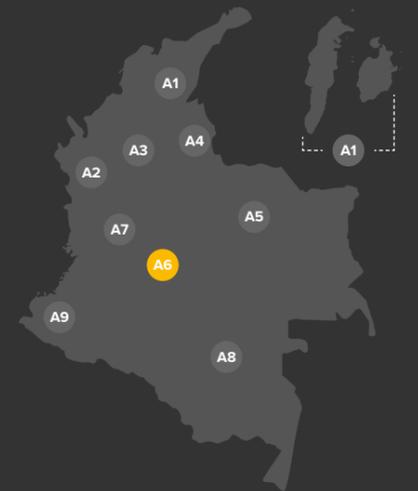
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Las aves son un componente importante en los ecosistemas de alta montaña y son fundamentales en la dispersión de una proporción importante de plantas por el transporte de semillas que realizan hasta lugares donde éstas puedan germinar, manteniendo así la diversidad de la vegetación. La dispersión de semillas de bosque dentro de los pastizales suele ser muy baja, en particular, en aquellos que cubren grandes extensiones de tierra y que están rodeados por paisajes compuestos por ecosistemas muy alterados o que no poseen árboles remanentes que atraigan animales dispersores.

Dado que las aves encuentran dificultades para posarse en lugares alejados de los parches de bosque, se han propuesto las perchas artificiales como un mecanismo que puede estimular la llegada de aves dispersoras de semillas en espacios abiertos y así enriquecer el banco de semillas del suelo. Las perchas son estructuras construidas en madera con diferentes diseños que asemejan árboles y que se ubican estratégicamente en áreas sin vegetación. Las perchas también pueden ser usadas por murciélagos que dispersan grandes cantidades de semillas de las zonas adyacentes a las áreas

que se desean restaurar, ahorrando en ocasiones los esfuerzos que exigen la producción de plántulas en viveros y su posterior plantación.

Objetivo de la medida

Favorecer la conectividad del paisaje a través de la generación de núcleos de vegetación nativa en zonas alteradas y abiertas, mediante la instalación de perchas artificiales que motiven la dispersión de semillas por parte de las aves.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Las perchas artificiales son un tratamiento complementario que favorece la restauración ecológica. Esta estrategia ayuda a la conformación de nuevos núcleos de vegetación a partir de las semillas dispersadas por las aves que son atraídas por estos artilugios, lo cual, a su vez, ayuda en el mediano y largo plazo a la conformación de las coberturas boscosas que mejoran las condiciones de conectividad del paisaje y la adaptabilidad al cambio climático.



Breve descripción de la metodología

Se recomienda usar secciones de madera como postes, ramas, entre otros, que se encuentren en áreas cercanas a las de la implementación o que pueden ser comprados si en el área no existe material disponible.

1

Para esto, se requiere una vara de madera de 3 a 5 metros de alto por 5 a 10 centímetros de ancho (tronco principal), tres varas de 1 a 2 metros de largo por 3 a 5

centímetros de ancho (varas transversales), 6 varas o tablas de 40 centímetros de largo por 5 centímetros de ancho (para sujetar las varas transversales).

2

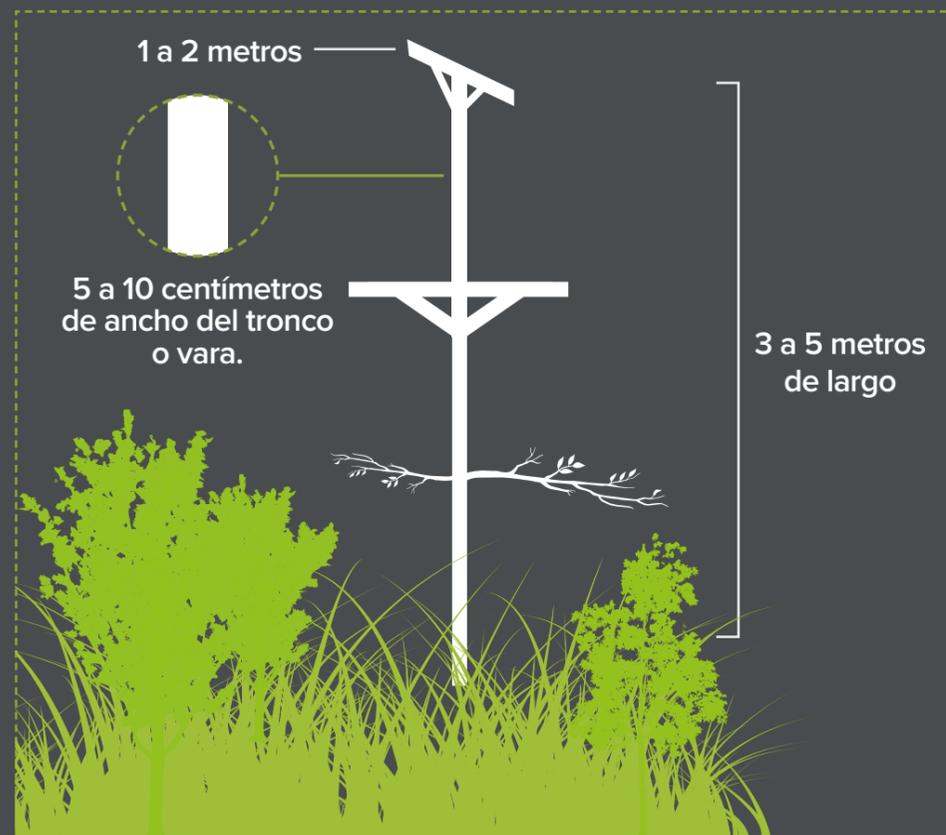
Adicionalmente, se requiere de 12 clavos de 2 pulgadas para sostener las varas transversales. Cuando se usan ramas secas obtenidas en la zona, se requiere de alambre para ayudar a sujetar las varas o ramas transversales. Las varas transversales son sujetadas al tronco

principal a igual distancia entre cada una y perpendicular la una de la otra.

3

Una vez armada la percha en el sitio previamente definido, la vara o tronco principal se entierra en el suelo a 50 cm de profundidad, el cual debe ser puesto y afirmado o ajustado con piedras y tierra hasta la superficie, de tal forma que no se acumule humedad.

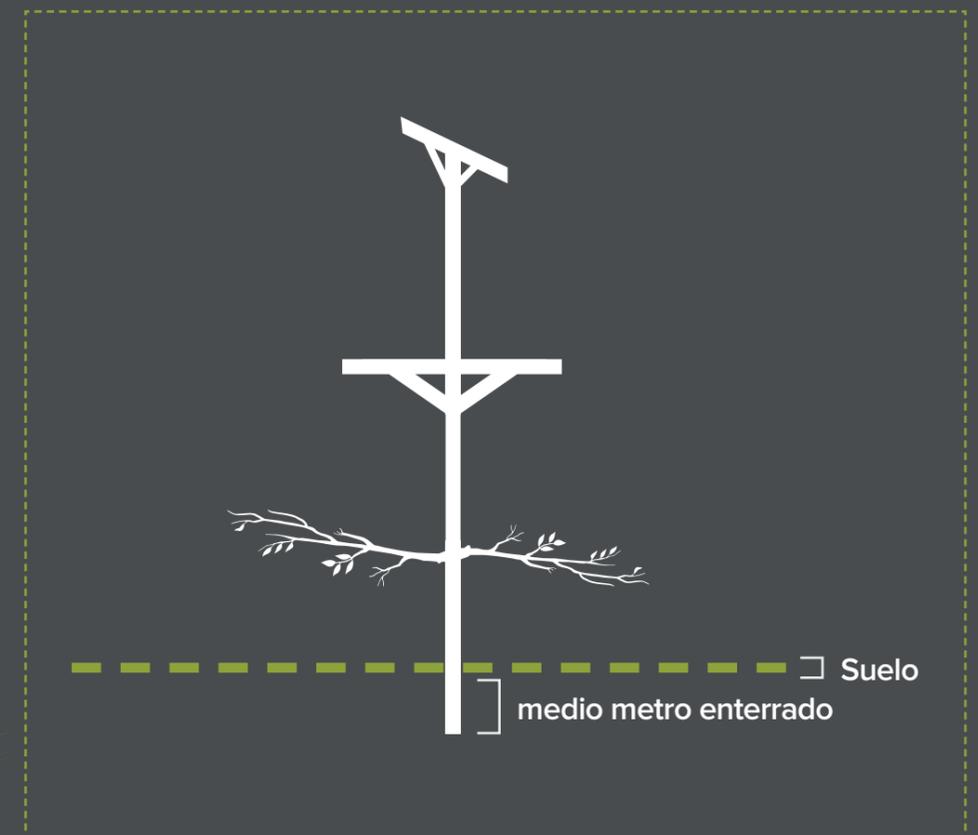
1



2



3



Beneficios de implementación de la medida

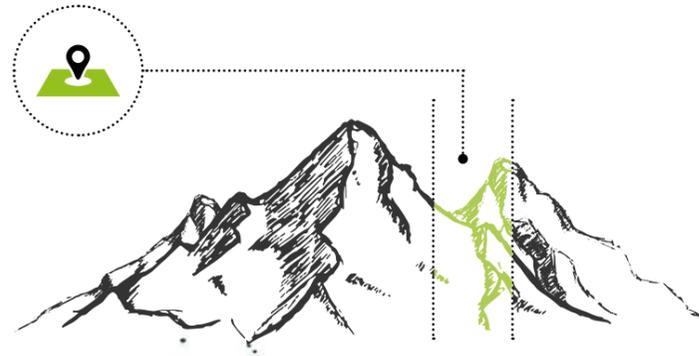
En el caso de los predios de Tausa, las perchas se utilizaron con el propósito de atraer las águilas que hicieran control de curíes ya que en la zona hay sobrepoblación de estos y en anteriores plantaciones se han comido todos los árboles. Aumentar la llegada de aves dispersoras de semillas a espacios abiertos y así enriquecer el banco de semillas del suelo. A mediano y largo plazo este tratamiento permitirá hacer aportes a la conectividad del paisaje, gracias a la generación de núcleos o parches de vegetación que facilitarán hábitats para la movilidad de especies de fauna. Dada la alta abundancia de curíes en las zonas donde se implementan las acciones de restauración ecológica, las perchas son un tratamiento que contribuye a atraer aves rapaces como las águilas del páramo que ahuyentarán temporalmente a estos roedores, mientras las plantas logran un tamaño que les permita tolerar los daños causados por estos animales.

Limitantes de implementación de la medida

Dado que la vida útil de los materiales con los que se construyen depende del grosor y tipo de madera empleada, lo ideal es que permanezcan entre 2 y 5 años, pero no es común encontrar madera con las dimensiones y calidad requerida en las zonas de trabajo, por lo que en estos casos lo recomendable es adquirir en el comercio la madera para construirlas.

Lugares potenciales de implementación

En áreas abiertas, ausentes de vegetación arbustiva y arbórea en predios públicos o privados donde se haya definido implementar estrategias de restauración ecológica.



Lugares en donde ha sido implementada

En predios públicos de la microcuenca Guandoque (municipio de Tausa). En áreas donde predominan los pastizales de especies principalmente exóticas, en las que se requiere implementar las medidas de restauración ecológica.



Lecciones aprendidas

Dada las condiciones de humedad del sustrato de algunas locaciones en donde se determine instalar una percha, el proceso de instalación debe planearse en las épocas secas del año para que se cuente con un sustrato seco que permita ajustar la percha con mucha firmeza.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

Se espera que las perchas sean usadas por diferentes tipos de aves y que logren dispersar semillas de diversas especies de plantas en las áreas en donde se instalan.

Temporalidad de los resultados

La observación de las aves que usan las perchas y que dispersan las semillas pueden ser medidas en el corto plazo (menos de 1 año). Una vez sean instaladas las perchas, la germinación de las semillas que han sido movilizadas y la viabilidad o supervivencia de las plantas puede medirse a mediano plazo (3 a 5 años).

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Realizar avistamientos diarios a las perchas, en las horas de mayor actividad de las aves a lo largo del día. Asimismo, registrar la abundancia y el comportamiento de las especies de aves en las perchas, junto con la germinación de las semillas depositadas en el suelo. Por otro lado, se recomienda instalar trampas de semillas para evaluar mensualmente la traída de semillas en las fecas de las aves.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. La estructura de costos planteada bajo el supuesto de que en el área no se consigue material vegetal para construir la percha, por lo tanto se debe comprar la madera en su totalidad.
2. Incluye el desarrollo de tres mantenimientos que contemplan la reparación de las partes deterioradas.
3. Se contempla la instalación de 10 perchas por hectárea, cuyo número puede variar dependiendo del tamaño de las áreas abiertas disponibles para su implementación.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 4.586
	Mano de obra	\$ 74.182
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 50.000
	Materiales	\$ 239.105
	Gestión	\$ 0
	Imprevistos	\$ 19.911
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 38.778
	TOTAL	\$ 426.562



Refugios para mamíferos

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: N/A

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): N/A

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): N/A

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



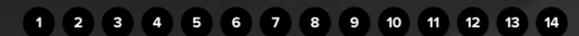
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Los refugios son estructuras que suplen la ausencia de refugios naturales en las áreas degradadas, debido principalmente a la transformación del hábitat. Estos artilugios son montones de ramas, leña o piedras que atraen animales. Con el tiempo, las pilas conformadas por maderos se descomponen por completo, formando capas de humus y restaurando la biota del suelo. Es común que en medio de la descomposición de la materia orgánica se den procesos de regeneración natural por cuenta de las semillas traídas por los animales.

Objetivo de la medida

Los refugios son espacios que buscan brindar a los animales un sitio en el cual se puedan proteger de sus depredadores y de las condiciones climáticas adversas. Cumplen la función de generar núcleos de biodiversi-

dad, ya que proporcionan refugio y condiciones microclimáticas adecuadas para pequeños roedores y nidos para las aves, que a su vez, son oferta alimenticia para otros organismos. Además, las pilas de madera suelen ser espacios propicios para larvas de escarabajos descomponedores de madera, termitas y otros insectos.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Los refugios son un tratamiento complementario de la restauración ecológica como herramienta de adaptación al cambio climático en la alta montaña. Como estrategia que facilita la conformación de parches de vegetación (nucleación), facilitará la recuperación de áreas abiertas alteradas al generar núcleos de biodiversidad y protección a los mamíferos de las condiciones climáticas adversas.



Breve descripción de la metodología

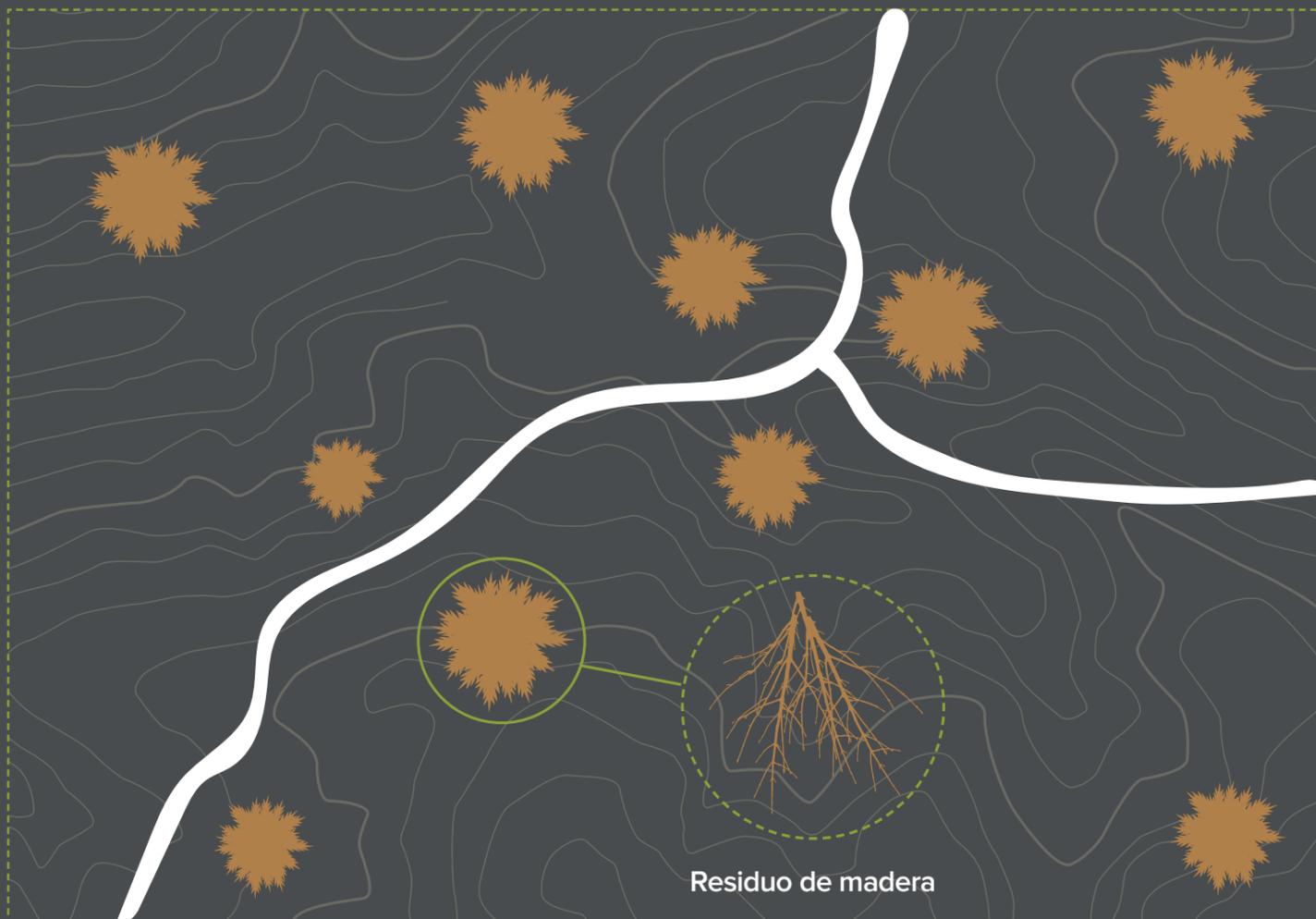
1

Los refugios se construyen con residuos de madera que se encuentren disponibles en la zona. Estos residuos se organizan de forma cónica, dejando un espacio libre en el centro para que pueda ser usado por mamíferos pequeños del área.

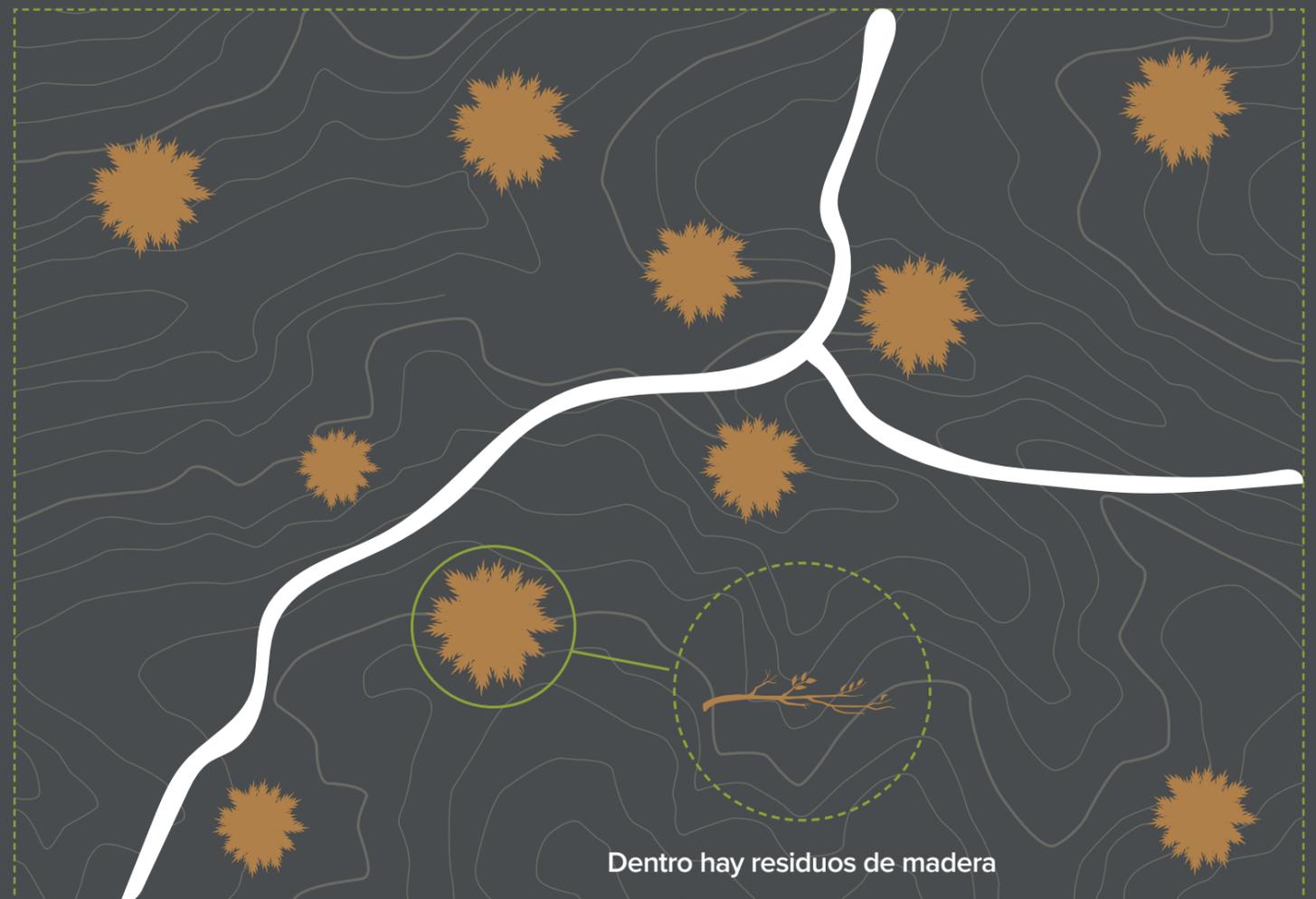
2

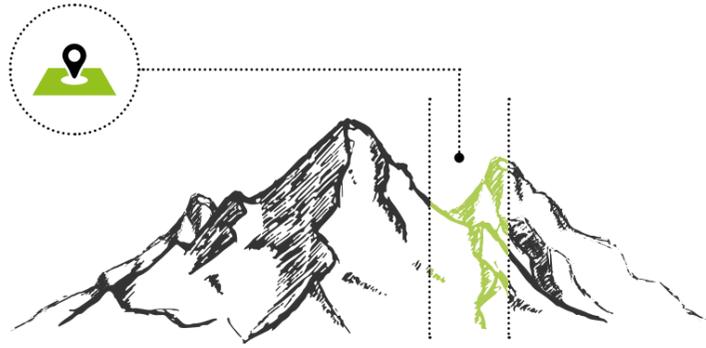
Al interior de la estructura se colocan residuos de madera y la parte externa se puede cubrir con ramas, restos de madera o hierbas para camuflarlos.

1



2





Lugares potenciales de implementación

Áreas desprovistas de vegetación arbustiva o arbórea.

Beneficios de implementación de la medida

Favorece una mayor biodiversidad de especies de mamíferos en la zona, mejora las condiciones abióticas para el desplazamiento de las especies, favorece simultáneamente la dispersión zoócora de muchas especies vegetales.

Limitantes de implementación de la medida

Es una medida puntual o temporal, debe permanecer mientras se establece una cobertura de vegetación arbustiva o arbórea con la plantación o regeneración de especies vegetales nativas.

Lugares en donde ha sido implementada

Áreas de pastizales en predios públicos en la microcuenca del Río Guandoque en el municipio de Tausa.



Lecciones aprendidas

Es necesario prever la disponibilidad de material en la zona para la construcción de los refugios, lo que permitirá planificar la adquisición de madera si no se cuenta con material disponible.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

Se espera que los mamíferos sean atraídos a las áreas de restauración y usen los refugios para su protección.

Temporalidad de los resultados

Los resultados pueden ser percibidos a corto plazo (0 a 3 años) y a mediano plazo (3 a 5 años).

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Realizar seguimiento a la composición de la fauna en la zona. Se recomienda implementar técnicas de fototrampeo para identificar las especies y la frecuencia de uso de los refugios.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. La elaboración de la estructura de costos se plantea asumiendo que se dispone de una combinación de material vegetal en la zona y otro tanto adquirido, lo ideal es que todo el material provenga de la zona con el fin de minimizar los costos.
2. Se contempla la instalación de 10 refugios por hectárea, cuyo número puede variar dependiendo del tamaño de las áreas abiertas disponibles para su implementación.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 2.265
	Mano de obra	\$ 108.182
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 125.000
	Materiales	\$ 168.289
	Gestión	\$ 0
	Imprevistos	\$ 18.456
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 42.219
	TOTAL	\$ 464.409



Trampas de niebla

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUB-SECTOR: N/A
SUB-ESTRATEGIA: N/A
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: N/A
LÍNEA ESTRATÉGICA: N/A
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: N/A
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



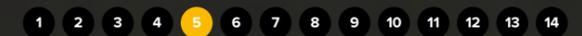
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Se construyen y establecen trampas de niebla dispuestas estratégicamente en diferentes zonas del área a restaurar, aportando así a la humedad del suelo y a la supervivencia de las especies que son usadas en las estrategias de restauración ecológica.

Objetivo de la medida

Capturar la precipitación horizontal en áreas desprovistas de vegetación arbustiva y arbórea para incrementar la humedad del suelo, especialmente en épocas secas del año, con el fin de mejorar la regulación hídrica de las áreas a restaurar.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Las trampas de niebla son un tratamiento complementario de la restauración ecológica como medida de adaptación al cambio climático en la alta montaña, dada la capacidad de aportar en el mejoramiento de las condiciones de humedad del suelo en condiciones climáticas extremas, lo cual facilitará el buen desempeño de las plantaciones implementadas en las áreas de restauración. Dependiendo del diseño y ubicación de las trampas también tienen el potencial de aportar como barreras para contener los vientos fríos y secos que intensifican los efectos de las heladas sobre las especies plantadas, por lo que pueden ser instaladas rodeando las áreas de plantación.



Breve descripción de la metodología

La tecnología de captación de agua de niebla, conocida también como atrapanieblas o trampas de niebla, es una tecnología simple y sostenible para obtener agua dulce, con un elevado potencial de autoconstrucción.

Las trampas de niebla pueden ser descritas como estructuras elevadas y con malla que se instalan a determinadas alturas con el objeto de captar las partículas de agua que conforman

la niebla, las gotas de agua atrapadas por la malla se acumulan y son drenadas por gravedad y así se logra aprovechar este recurso hídrico disponible en la niebla.

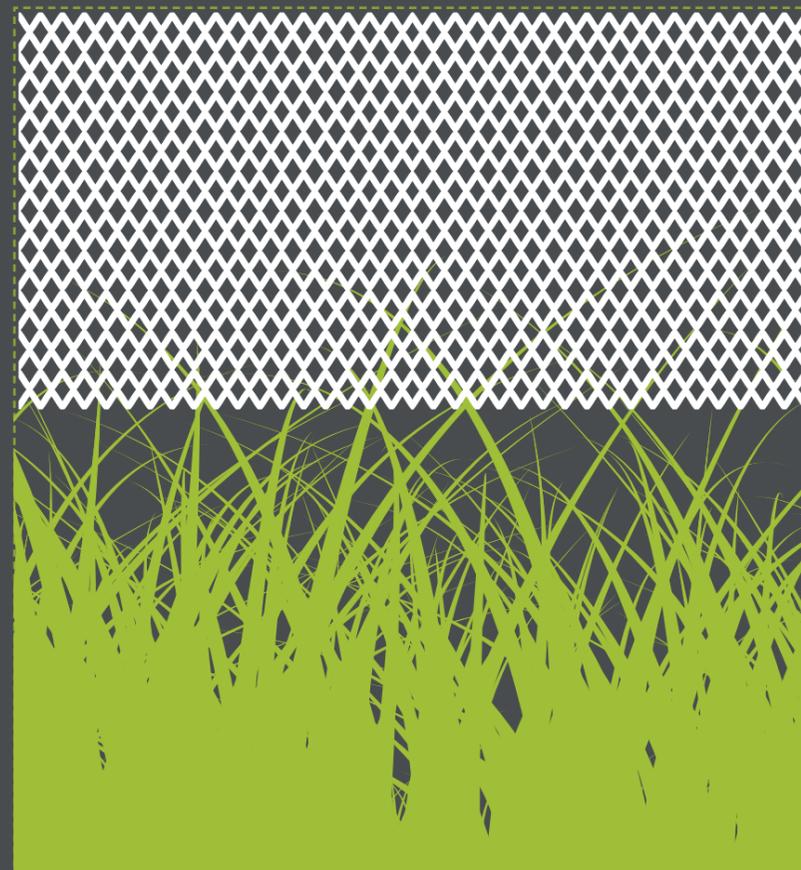
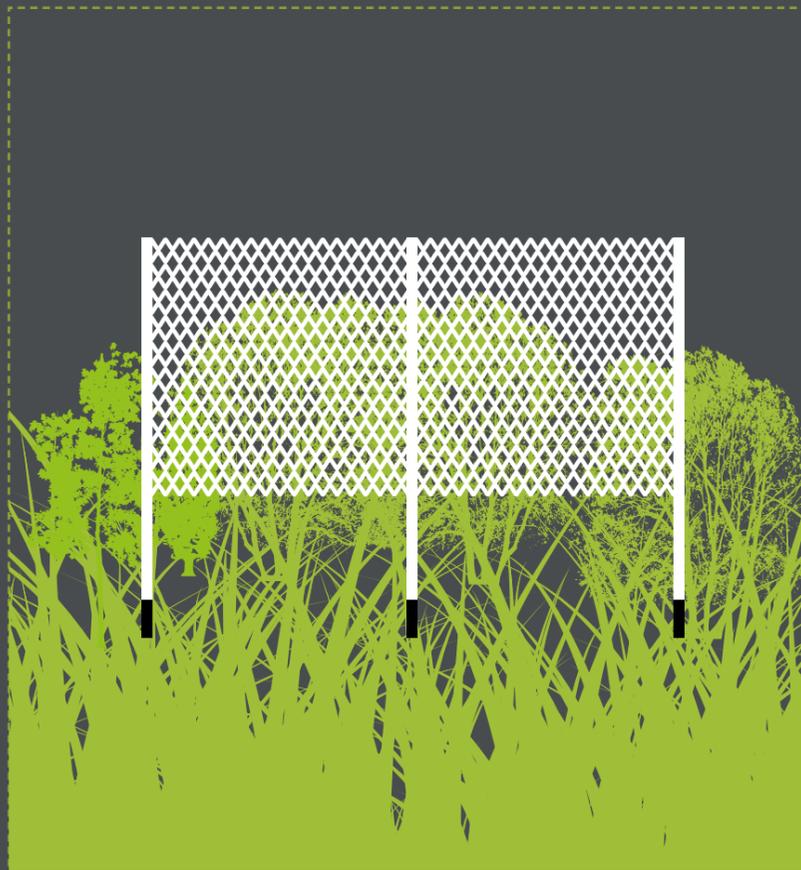
Las trampas de niebla son estructuras formadas por soportes que sostienen la malla sobre la cual se condensa el agua. Las conforman tres postes de 3,5 metros de altura, inmunizados en la parte inferior (se pueden usar postes de madera, de

acero galvanizado, o de cualquier otro material resistente que sea de fácil acceso) y una malla colectora en polietileno al 80 %, o en fibra de vidrio de 90 gramos, de 5,5 metros de ancho por 2 metros de alto, se requieren también 11 metros de alambre galvanizado.

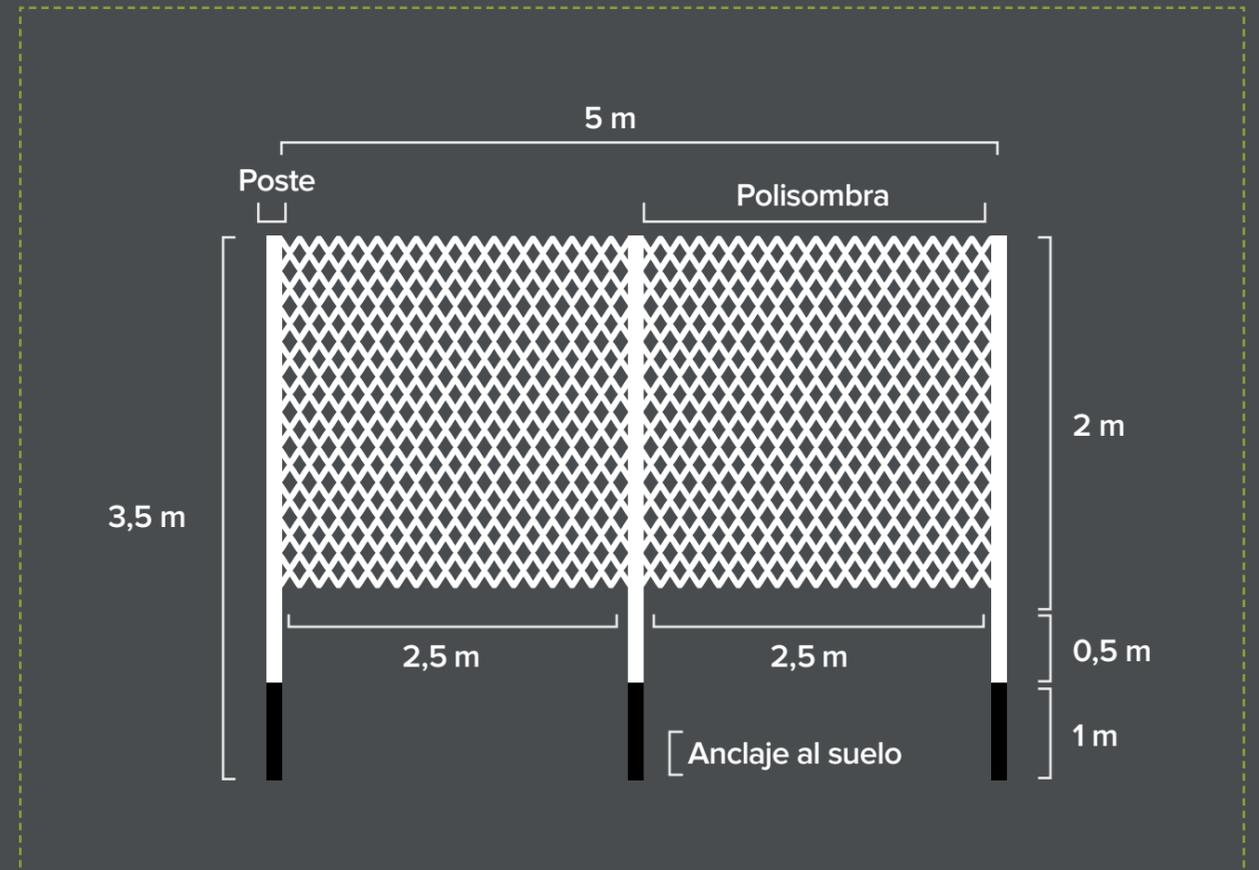
Previo a la instalación se definen los sitios en donde se construirán las trampas de niebla, deben ubicarse perpendicularmente respecto

a la dirección de las corrientes de viento predominantes, con el fin de capturar la mayor cantidad de lluvia horizontal posible. Se realizan 3 huecos a 2,5 metros de distancia cada uno y a 1 metro de profundidad, hincan los postes con piedras y tierra, de tal forma que le den la mayor firmeza posible. Posteriormente, se ata la malla a los postes, entrelazándola con el alambre, procurando que quede bien templada para que tenga la mayor resistencia posible al viento.

1



2

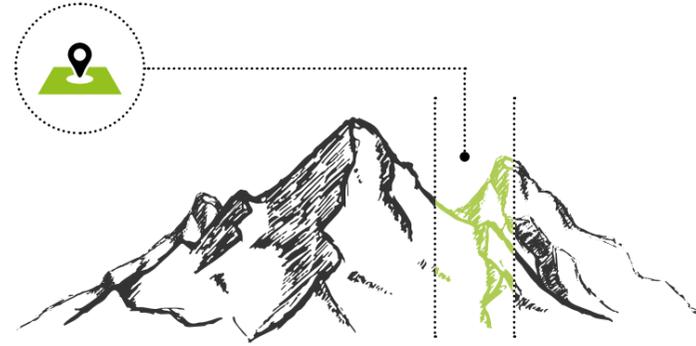


Beneficios de implementación de la medida

Reducción del esfuerzo en la búsqueda de agua disponible en fuentes lejanas cuando se requiera hacer riego a las plantaciones. En época seca favorecerán las condiciones de humedad del suelo aportando en el desarrollo de las plantas.

Limitantes de implementación de la medida

La vida útil de los materiales con los que se construyen las trampas. Dependiendo del grosor y tipo de madera usada en la estructura, la duración será entre 2 a 5 años y entre 3 a 5 años la malla captadora.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas abiertas con corrientes de viento y neblina en el predio Las Peñitas y Laguna Verde del municipio de Tausa (Cundinamarca). Entre núcleos de vegetación o rodeando los mismos.

Lugares potenciales de implementación

Zonas abiertas con corrientes de viento y neblina.



Lecciones aprendidas

Dada las condiciones de humedad del suelo en algunas locaciones en donde se determine instalar una trampa de niebla, el proceso de instalación debe planearse en las épocas secas del año para que se cuente con un sustrato seco que permita ajustar las trampas con mucha firmeza.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

Se espera obtener una mayor humedad del suelo en las áreas donde se instalan las trampas de niebla.

Temporalidad de los resultados

Se esperan resultados en el corto plazo, puesto que una vez instaladas las estructuras están listas para iniciar la captura de humedad.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Las trampas de niebla se deben monitorear diariamente en las épocas secas del año midiendo la cantidad de agua recolectada por metro cuadrado de malla y la humedad del suelo impactado por el goteo.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Construcción de las trampas de niebla tal como se ilustra en el esquema gráfico.
2. Se contemplan cinco mantenimientos en los que se incluye la limpieza, la limpieza, reparación en cinco ocasiones y la reposición de los materiales una vez.
3. Predios aislados con dificultad para el transporte menor con factor del 1,5 %.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 17.917
	Mano de obra	\$ 77.273
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 75.000
	Materiales	\$ 757.557
	Gestión	\$ 0
	Imprevistos	\$ 51.780
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 97.953
	TOTAL	\$ 1.077.479



Bancos de forraje para mamíferos silvestres

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUB-SECTOR: N/A

SUB-ESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: N/A

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: N/A

LÍNEA ESTRATÉGICA: N/A

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: N/A

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



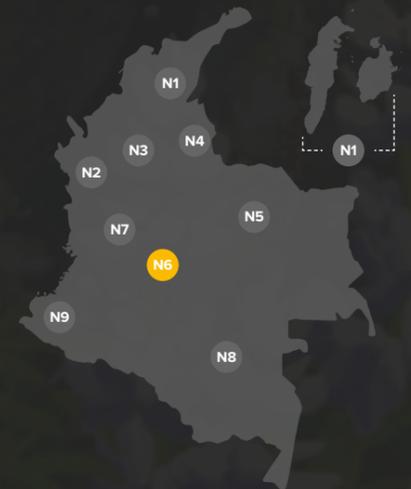
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

El curí es un mamífero roedor originario de la cordillera de los Andes y que tiene presencia en los territorios de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Son un factor biótico fuertemente limitante para la supervivencia de las plántulas en los procesos de restauración ecológica, dado que el aumento incontrolado de sus poblaciones supone una barrera al establecimiento de la gran mayoría de especies y es, además, uno de los principales problemas que se deben enfrentar cuando se realizan siembras, pues el ataque de herbívoros puede provocar la pérdida de grandes cantidades de plantas.

En el estudio realizado por Vargas (2008), se encontró que el incremento de las poblaciones de curíes en los ecosistemas de alta montaña se debe principalmente a tres factores: i) la reducción de las actividades agropecuarias en las partes altas, ii) el cambio en la cobertura vegetal pasando de una vegetación cerrada a una abierta dominada por herbáceas, y iii) la disminución de las poblaciones de sus depredadores naturales (zorros y águilas) provocada por la deforestación, pérdida de hábitats y la cacería. La pérdida de especies animales que sufren las zonas deforestadas se denomina defaunación, y es un fenómeno común en los paisajes transformados. En este sentido, los bancos forrajeros, que son áreas plantadas con especies forrajeras como el Lupinos o chocho (*Lupinus spp.*) den-

tro de los predios a intervenir, se podrán utilizar para alimentar a los curíes todo el año mientras crecen las plantas arbóreas nativas plantadas. Estos bancos de forraje se implementan en áreas estratégicas para atraer los curíes y así minimizar el desplazamiento y herbivoría de las áreas de plantación.

Objetivo de la medida

Ampliar la oferta de recursos alimenticios para los curíes (*Cavia porcellus*) con el fin de evitar el acceso de estos mamíferos a las áreas de plantación y garantizar de esta forma una mayor supervivencia de las especies plantadas. Lo anterior mediante la implementación de un banco de forrajes con *Lupinus spp.* en lugares específicos de las áreas de restauración ecológica.

Hipótesis de adaptación/mitigación

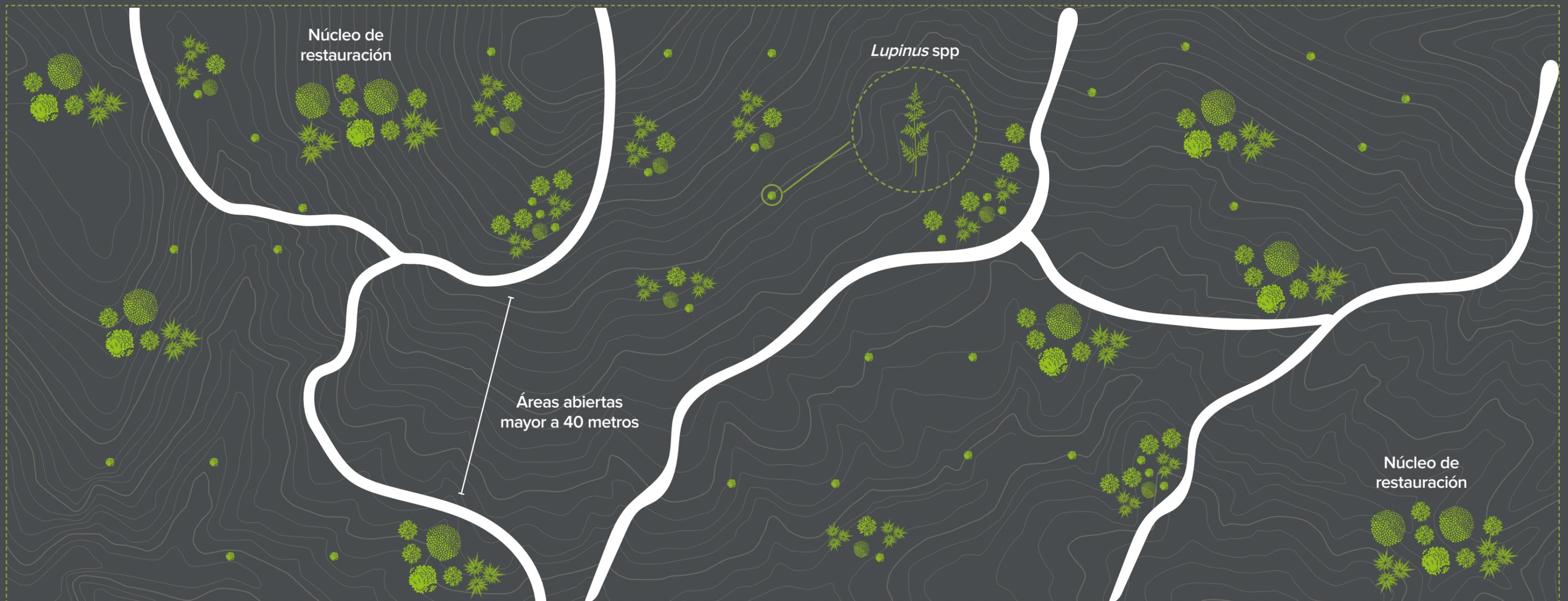
Los bancos de forrajes son un tratamiento complementario de la restauración ecológica como herramienta de adaptación al cambio climático en la alta montaña. Con los bancos de forraje se espera disminuir el ataque de roedores como los curíes a los árboles que se plantan como parte de las estrategias de restauración en las zonas de intervención.



Breve descripción de la metodología

Se realizan plantaciones densas de *Lupinus spp.* en agregaciones de individuos, distribuidos en áreas abiertas distantes (mayor 40 metros) a las áreas de donde se implementan las plantaciones.

1



Beneficios de implementación de la medida

Es una medida complementaria a los procesos de restauración que evitar que los curíes afecten las plantaciones, mientras los árboles plantados se desarrollan. Por otro lado, al tratarse de especies de leguminosas, hay una contribución a la recuperación del suelo gracias a su función como fijadoras de nitrógeno y al aporte de recursos alimenticios para otras especies de mamíferos.

Limitantes de implementación de la medida

Que se disponga de poca área disponible para implementar los bancos de forrajeo.

Que exista poco material vegetal para la plantación.

Que las condiciones climáticas afecten las plantaciones.



Lugares potenciales de implementación

Áreas con alta abundancia de curíes.

Lugares en donde ha sido implementada

Áreas abiertas de pastizales con alta abundancia de curíes en predios públicos de la microcuenca del río Guandoque en el municipio de Tausa.



Lecciones aprendidas

El Lupinos se convierte en una especie multipropósito que aporta al ecosistema como recurso alimenticio para la fauna, mediante la fijación de nitrógeno en el suelo y del aporte en la cobertura vegetal de las áreas a restaurar.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

Se espera que los bancos de forraje sean aprovechados por los curíes, evitando el acceso de estos mamíferos a las áreas con plantaciones que hacen parte de las estrategias de restauración ecológica de las áreas de intervención.

Temporalidad de los resultados

Los resultados pueden ser percibidos a corto plazo (0 a 3 años).

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Se debe hacer seguimiento periódico a este tratamiento, con la medición de individuos de las especies plantadas, que incluya variables como: cobertura y altura,

registro de daños o ramoneo de los arbustos plantados. Además, se deben registrar huellas o rastros de la presencia de curíes u otros mamíferos.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Que exista alta abundancia de curíes en la zona de implementación de esta estrategia.
2. Proyección para la implementación del tratamiento en 1 hectáreas de terreno.
3. Área efectiva de plantación (excluye las áreas con vegetación existente) de 50 %.
4. Plantación de herbáceas, arbustos forrajeros a cada metro, distribuidos en cuatro núcleos o fajas de 50 individuos distanciados 40 metros, con área efectiva del 50 % para un total de 200 plantas.
5. Predio con vía de acceso vehicular en regular estado.
6. Desplazamiento de material con factor 200 % de dificultad y factor 200 % de dificultad para el ahoyado.
7. Contratación de la mano de obra que incluye seguridad social.

8. Suelos no encharcados y sin afloramientos rocosos.
9. Reposición del 5 % de las plantas durante el mantenimiento.
10. Cuadrillas de 6 operarios.

Estructura de costos - Caso n.º 1

	Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Ejemplo:	Estudios	\$ 87.371
	Mano de obra	\$ 1.244.606
	Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 125.000
	Materiales	\$ 813.967
	Gestión	\$ 100.000
	Imprevistos	\$ 52.423
	Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 242.337
	TOTAL	\$ 2.665.703



**Adaptación
de sistemas
productivos
para** disminuir
impacto del
clima en
regulación
hídrica

B1

Producción de alimentos con enfoque agroecológico

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



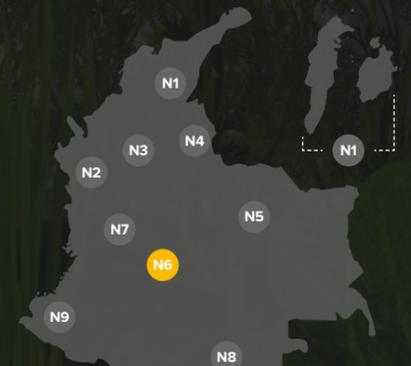
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



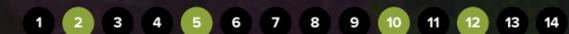
Nodo cambio climático



Amenaza/riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Sistemas de producción de alimentos a partir del diseño y manejo gradual de agroecosistemas con prácticas que van generando suelos, plantas y animales sanos. La medida permite el incremento del contenido de materia orgánica en el suelo así como los microorganismos y contenidos minerales que mejoran los flujos de nutrientes y energía. Se prioriza el uso coberturas vegetales, la asociación y rotación de especies vegetales, el uso de semillas nativas para la diversificación de los recursos genéticos y contribuir de esa manera en el mejoramiento de la funcionalidad del agroecosistema en el tiempo. Al mismo tiempo se fortalecen la autonomía y la seguridad alimentaria, la independencia gradual de insumos externos y la comercialización de excedentes con valor agregado para mejorar la economía familiar campesina y por ende, su resiliencia socioecológica.

Objetivo de la medida

Contribuir a la adaptación al cambio climático, la autonomía y la seguridad alimentaria de las familias de la alta montaña a través del fortalecimiento de siste-

mas de producción de alimentos a cielo abierto dentro de un concepto integrado de finca sostenible. Lo anterior mediante la promoción del rescate de cultivos tradicionales, en sistemas de producción agroecológica asociados y en rotación de cultivos, con el fin de aportar elementos para la resiliencia socioecológica y la adaptación a fenómenos hidroclimáticos extremos asociadas a la variabilidad y cambio climático.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Garantizar la disponibilidad de alimento en calidad y en cantidad durante todas las épocas del año, optimizando y protegiendo los recursos disponibles en la unidad productiva, bajo diferentes condiciones de variabilidad y cambio climático.



Breve descripción de la metodología

Se requiere de una buena planificación de los insumos a utilizar, lo deseable es que el productor los prepare antes de las siembras, usando los materiales disponibles en su propia finca, donde se destacan cuatro grupos de materias primas: i) biofertilizantes tanto líquidos como sólidos, elaborados a partir de mezclas de estiércoles de animales, residuos de cosechas, abonos verdes y pastos, entre otros; ii) minerales como cenizas de madera, se pueden incluir también insumos autorizados en producción ecológica como harina de rocas, enmiendas calcáreas, magnésicas y de azufre o yeso, fosfatos naturales y sulfatos minerales, entre otros; iii) biopreparados (purines) para el control de plagas y enfermedades, usando el concepto de manejo integrado de plagas

y enfermedades con prácticas de control cultural, etológico y biológico; iv) semillas, plántulas y tubérculos con alta diversidad, de diferentes ciclos de producción, estructura y fenología; desde hortalizas, frutales, aromáticas, especias y fomentando el uso de especies nativas.

1

Una vez seleccionados los lotes, se aplica una enmienda durante la preparación del suelo para descompactar, mejorar la aireación e infiltración del agua. Dependiendo del área a sembrar y la disponibilidad de mano de obra se puede realizar de forma manual, con herramientas de la finca o mediante el uso de maqui-

na agrícola de labranza mínima tales como el *retovator* de cuchilla recta o el cincel en varios pases.

2

Preparar los sustratos mezclando los biofertilizantes con tierra y con fuentes fibrosas como rastrojos de cosecha, pasto seco o cascarillas, entre otros. Conformar camas de 0,8 a 1 metro de ancho y de 20 a 30 centímetros de altura, se debe considerar una separación entre camas de 30 a 40 centímetros. Los diseños de las camas pueden ser lineales o circulares, a ras de suelo o elevados, según la disponibilidad de espacio, materiales y mano de obra. El objetivo es controlar la humedad, la posibilidad de usar sistemas de riego, el reciclaje de nutrientes y la comodidad para el trabajo.

3

Se hacen las siembras mezclando individuos de diferentes familias vegetales teniendo en cuenta los tiempos del ciclo de producción, de tal forma que se combinen de ciclo corto, intermedio y de ciclo largo, ya que al cosechar las especies de ciclo corto se aumentan espacios para especies de ciclo más largo; el objetivo es mantener la cobertura del suelo, mantener un ciclo de nutrientes y rotación de cultivos. En estos sistemas de producción de alimentos se pueden hacer ajustes en las especies a utilizar, dependiendo de las necesidades y gustos del productor y se pueden complementar con sistemas de riego a partir de la recolección de aguas lluvias.



Limitantes de implementación de la medida

Poca motivación de autoconsumo para valorar el sistema agroecológico desde varias dimensiones.

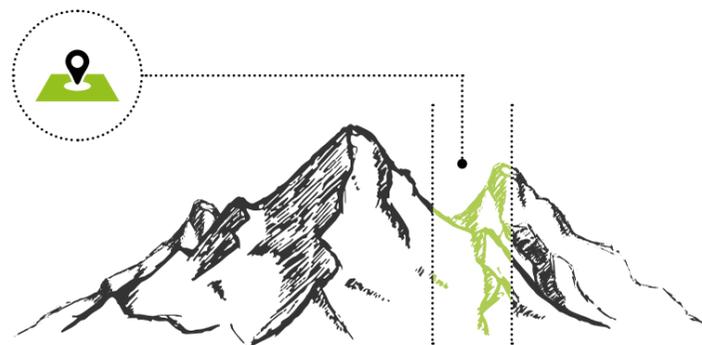
Falta de acompañamiento técnico que genere capacidades para el cambio del modelo productivo.

Inexistencia de cadenas de valor y de comercialización para el pago diferenciado de los productos excedentes.

Durante épocas críticas de sequía, se requiere riego.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios en áreas de protección especial con categorías de uso sostenible. Se eligen áreas degradadas de fácil acceso, en lo posible con disponibilidad de agua todo el año, que muestren baja producción y que tengan pendientes moderadas. Es deseable integrarlos como alternativas de diversificación en áreas de monocultivos.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, materias primas, recursos naturales, ingresos económicos.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Regulación: clima local, erosión y fertilidad de suelo, control biológico, ciclo del agua.

Soporte: mantenimiento de la diversidad genética.



Lecciones aprendidas

1. Se requiere una buena planificación, con la preparación de los insumos en calidades y cantidades suficientes, varias semanas previas a la intervención.
2. Es el mejor espacio de recuperación de saberes, se recomienda garantizar la participación de todos los integrantes de la familia y mingas comunitarias.
3. Se requieren acciones para intercambio de semillas, plántulas, raíces o proveedores que garanticen calidad e inocuidad.
4. Mantener rotación de especies, sitios de siembra y planificación de cantidades sembradas, para evitar la sobreoferta de una especie y garantizar la diversidad de alimentos todo el tiempo.
5. Son espacios para producción de alimentos para la familia y para animales de especies menores como aves, conejos, curíes, los residuos se integran nuevamente al sistema.

- Estabilidad de ingresos diarios de familias en áreas vulnerables.
- Incremento del uso de biodiversidad.
- Desarrollo de la dimensión de igualdad de género.
- Se evita la pérdida del carbono del suelo.
- Menor uso de agua por unidad de alimento.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.
- Potencial de generar ingresos: a largo plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Mantener el monitoreo de plagas y enfermedades bajo el concepto de manejo integrado de plagas (MIP).
- Número de especies a utilizar en el sistema de producción de alimentos.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se presenta estructura de costos directos para establecimiento de un sistema agroecológico de 100 metros cuadrados.
2. El valor de los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.

3. El valor de los insumos no incluye ningún tipo de impuesto.
4. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal, para las labores culturales.
5. Se incluye el costo de acompañamiento de un profesional para 1 mes de formación de capacidades
6. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 130.156
Mano de obra	\$ 283.333
Acompañamiento técnico	\$ 360.000
Transporte	\$ 50.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 14.167
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 204.158
TOTAL	\$ 1.041.814

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Aumento de áreas en uso de sistemas de producción agroecológica.
- Incremento del número de familias que implementan la producción agroecológica.
- Incremento en toneladas de alimento por unidad de área.



Policultivos andinos con enfoque agroecológico

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



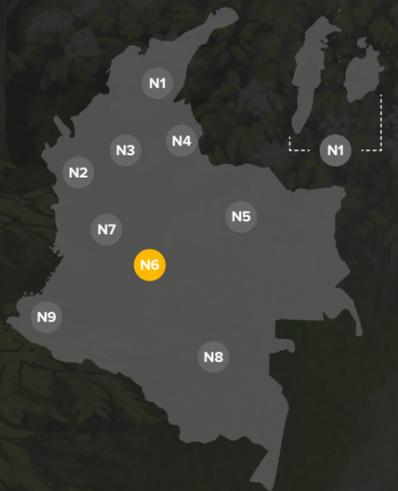
Ámbito geográfico

Predial

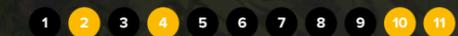
Dimensión – TCNCC



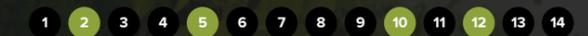
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Aumento de la diversidad genética en los sistemas de producción de alimentos con el uso de semillas y tubérculos andinos, como una opción para la adaptación ante los cambios del clima, el incremento en plagas, de enfermedades, de sequías y de heladas. El reconocimiento del valor de cultivos andinos que han permanecido en los sistemas de agricultura campesinos (policultivos de maíz, arveja, haba, nabos, arracacha a partir de semillas criollas y algunos frutales como tomate de árbol, uchuva, papayuela) y el impulso al rescate genético de especies que han permanecido en el tiempo con los conocimientos y tradiciones para la producción, uso y transformación por parte de las familias campesinas.

Objetivo de la medida

Rescatar semillas, tubérculos andinos y conocimiento tradicional como estrategia para fortalecer la agrobiodiversidad. Motivar el desarrollo de cultivos híbridos con mayor tolerancia a los cambios extremos de temperatura, humedad y diversidad de suelos. Así mismo que cuenten con adaptación a diferentes concentraciones de gases que afectan los sistemas de producción de alimentos, como consecuencia de las condiciones cambiantes del clima, en el mediano y largo plazo.

Hipótesis de adaptación/mitigación

La inclusión, en los agroecosistemas, de cultivos andinos con prácticas agroecológicas con el fin de aumentar la agrobiodiversidad en la producción de alimentos, el rescate de semillas y de tubérculos nativos, contribuye en el reconocimiento y multiplicación de material vegetal, acompañado de la preservación del conocimiento tradicional. La motivación a la investigación de estos materiales nativos, que por sus características tienen potencial para el fortalecimiento de la autonomía y seguridad alimentaria, es una acción que fomenta el aumento de la resiliencia de cultivos ante las condiciones cambiantes del clima en el mediano y largo plazo.



Breve descripción de la metodología

Se diseñan sistemas agroalimentarios incluyendo las semillas y tubérculos andinos, con un enfoque agroecológico para adaptar los sistemas agrícolas ante eventualidades climáticas, protegiendo el suelo, el agua y la biodiversidad presentes en los territorios.

1

Para establecer los sistemas agroecológicos se inicia con la adecuación y preparación del terreno, levantando camas de producción y aplicando biofertilizantes y abonos orgánicos, previamente preparados.

2

A continuación se realiza la siembra de semillas y tubérculos que puede incluir: haba, maíz, cúbíos,

arveja, arracacha y papa de diferentes variedades; según el área disponible es posible integrar frutales como papayuela, tomate de árbol y uchuva. También se hacen arreglos productivos multiestrato, teniendo en cuenta las interacciones y sinergias de las diferentes especies a sembrar, de tal forma que se logre promover el uso eficiente de nutrientes, el crecimiento de microbiota benéfica y otras relaciones alelopáticas para la protección de los cultivos. De esta manera se fortalece la resiliencia del sistema de producción, generando microclimas sanos que ayudan a mejorar la producción de las plantas.

3

Para el mantenimiento de los ciclos productivos se conservan las principales prácticas agroecológicas como la labranza mínima, la diversificación, la rotación de cultivos, la captura, propagación y

aplicación de microorganismos nativos, el incremento del contenido de materia orgánica, el uso de abonos verdes y el manejo ecológico de plagas y enfermedades.

4

En paralelo se avanza en el fortalecimiento de capacidades que complementan el conocimiento técnico y el conocimiento tradicional campesino. Mediante un acompañamiento el técnico de campo construye con el campesino el conocimiento y rescata las técnicas tradicionales de producción, a su vez y capacita a los campesinos en técnicas innovadoras, lo anterior, buscando el mejoramiento de las condiciones ambientales de los agroecosistemas y el fortalecimiento de la autonomía y seguridad alimentaria junto a todos los integrantes de la familia y con el desarrollo de mingas de trabajo comunitario.

5

Estos sistemas de producción de alimentos se pueden desarrollar a cielo abierto o en sistemas bajo invernadero, donde se hacen ajustes de las especies a utilizar y se complementan con sistemas innovadores de cosecha de aguas lluvias y sistemas de riego por goteo.



Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Soporte: mantenimiento de la diversidad genética.

Provisión: alimentación, materias primas, recursos naturales.

Regulación: eventos extremos, erosión y fertilidad de suelo, control biológico.

Limitantes de implementación de la medida

Desarrollo tecnológico para el rescate y multiplicación de semillas y tubérculos andinos.

Normatividad que garantice la propiedad de las semillas a las comunidades campesinas.

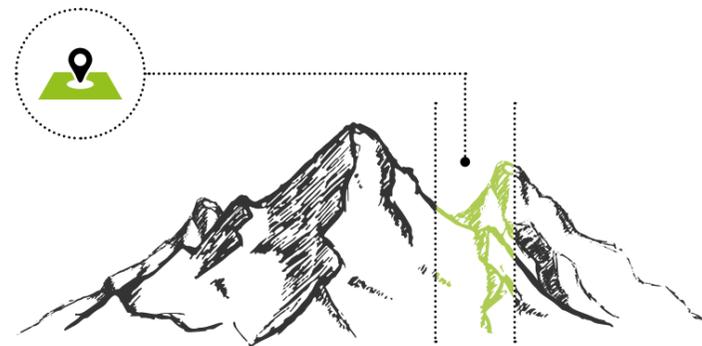
Motivar el autoconsumo para valorar el sistema agroecológico desde varias dimensiones.

Falta de políticas que garanticen recursos para la investigación y desarrollo de los cultivos andinos dentro las políticas de desarrollo agropecuario del país.

Acompañamiento técnico que genere capacidades para el cambio del modelo productivo.

Desarrollar mercados para posicionar los beneficios y valor de los cultivos andinos.

Durante épocas críticas de sequía, se requiere riego.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios en áreas de protección especial con categorías de uso sostenible. Se eligen áreas de gradas de fácil acceso, en lo posible con disponibilidad de agua durante todo el año, que muestren baja producción y que tengan pendientes moderadas. Es deseable integrarlos como alternativas de diversificación en áreas de monocultivos.



Lecciones aprendidas

1. Se requiere una buena planificación y hacer la preparación de los insumos en calidades y cantidades suficientes, varias semanas previas a la siembras.
2. Es el mejor espacio de recuperación de saberes, se recomienda garantizar la participación de todos los integrantes de la familia y mingas comunitarias.
3. Se requieren acciones para intercambio de semillas, plántulas, raíces y en general, todo tipo de material nativo para los cultivos.
4. Mantener rotación de especies, sitios de siembra y planificación de cantidades sembradas para evitar sobreoferta de una especie y garantizar diversidad de alimentos todo el tiempo.
5. Se requiere dedicación, tiempo e inversión para organizar bancos de semillas.
6. El acompañamiento para el rescate de cultivos andinos no se identifica en los planes de acción de la institucionalidad, siendo iniciativas de carácter comunitario muy localizado.

- Incrementa el número de familias que implementan la producción agroecológica.
- Incremento del uso de la biodiversidad.
- Desarrolla la dimensión de igualdad de género.
- Evita pérdidas del carbono del suelo.
- Menor uso de agua por unidad de alimento.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.
- Potencial de generar ingresos: a mediano plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Mantener el monitoreo de plagas y enfermedades, así como de la productividad y comportamiento de las especies andinas para estimar el potencial de desarrollo de variedades de cultivos y lugares que mejor se adapten las condiciones climáticas cambiantes.
- Número de especies que se van a utilizar en el sistema de producción de alimentos.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se presenta estructura de costos para establecimiento de un sistema agroecológico de 100 metros cuadrados.
2. El valor de los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.

3. El valor de los insumos no incluye ningún tipo de impuesto.
4. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal, para el manejo cultural del los cultivos.
5. Se incluye el costo de acompañamiento de un profesional para un mes de formación de capacidades para el establecimiento del proceso.
6. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 94.004
Mano de obra	\$ 340.000
Acompañamiento técnico	\$ 360.000
Transporte	\$ 10.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 17.000
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 170.358
TOTAL	\$ 991.363

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Aumento de áreas con uso de sistemas de producción agroecológica que incluyen uso de semillas y tubérculos andinos.
- Propone el uso del conocimiento ancestral y prácticas innovadoras.



Sistema silvopastoril para la recuperación de áreas degradadas

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: ENREDD+
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



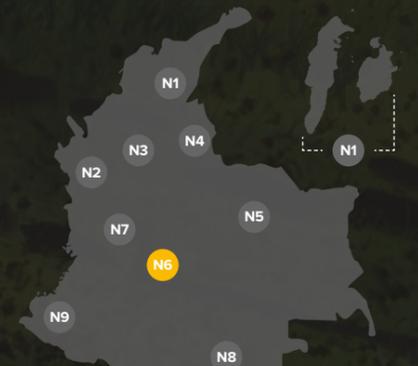
Ámbito geográfico

Predial-Microcuenca

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Es un arreglo agroforestal que combina el mejoramiento de pasturas para la producción ganadera y coberturas forestales. Se busca lograr un equilibrio entre el agua, el suelo, las plantas, el ganado y la biodiversidad, buscando disminuir los impactos de los cambios del clima y mejorar los atributos del ecosistema y del sistema productivo. Con los sistemas silvopastoriles se logra la descompactación de los suelos, utilizando técnicas de labranza mínima, siembra e incorporación de abonos verdes, y la mejora de la oferta nutritiva para el ganado a partir de la mezcla de especies forrajeras y la inclusión de especies forestales. De acuerdo a las condiciones de cada finca se pueden disponer los árboles en franjas o callejones dividiendo potreros, o en cercas vivas de interés para el productor y para los procesos de rehabilitación ecológica.

Objetivo de la medida

Lograr un equilibrio entre el suelo, las plantas, los animales y la biodiversidad en los sistemas de producción ganadera, que aumente la resiliencia a los impactos por eventos de variabilidad y cambio climático, bus-

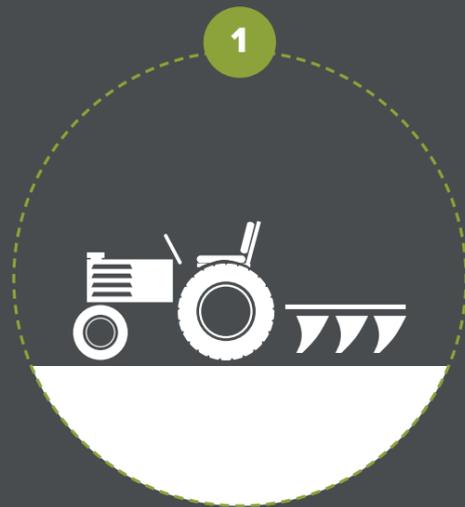
cando mejorar la provisión de servicios ecosistémicos y la productividad de la actividad ganadera.

Hipótesis de adaptación/mitigación

La adopción de prácticas de silvopastoriles dentro de los sistemas de producción ganadera ayuda a generar condiciones de microclima para estabilizar un sistema de producción que mantenga la provisión de servicios ambientales, la productividad y la disminución de impactos ante eventos de variabilidad y cambio climático.



Breve descripción de la metodología



1

Una vez seleccionado los lotes, incorporar enmienda de 500 a 1000 kilos por hectárea de cal dolomita o 500 kilos de roca fosfórica y 1000 kilos de materia orgánica compostada mediante uso de renovador de praderas, trazando líneas cada 50 centímetros en contra de la pendiente para descompactar, mejorar la aireación y la infiltración del agua en el suelo.



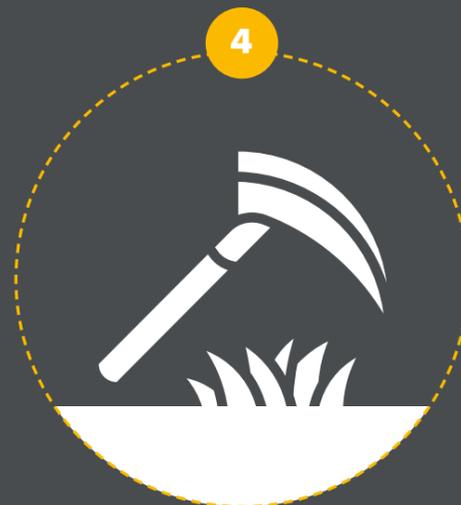
2

Siembra de semillas de abonos verdes con 45 kilos por hectárea de avena cayuse o ICA Cajicá, en mezcla con 5 kilos de nabo forrajero o 10 kilos de *vicia atropurpurea*. Posteriormente incorporar mezcla de semillas de forrajes mejorados, como 22,5 kilos de semilla de *ryegrass* con 10 kilos de semilla de carretón rojo gigante o 20 kilos de pasto azul orchoro (el que mejor se adapte a la zona) y dar un pase (tapar) con tractor usando *retrovator* de cuchilla recta en el mismo sentido que se pasó el renovador de praderas.



3

A los 30, 45 y 60 días de germinado el abono verde y los pastos mejorados, se puede complementar la fertilización foliar con súper magro (en la práctica se usa en una bomba de espalda de 20 l, 16 l de agua y 4 l de súper magro o para caneca de 200 l, 160 l de agua por 40 l de súper magro).



4

Cuando el nabo forrajero inicie la floración o la espiga de la avena con tenga granos de consistencia blanda, cortar con guadañadora o dar un pase de tractor con desbrozadora a 20 centímetros del suelo, 45 días después del corte la pradera estará lista para ser aprovechada por los animales.



5

Sembrar árboles mediante arreglos como cercas vivas o callejones por el perímetro del lote y en las líneas divisorias de potreros. Aislar las áreas de bosque o vegetación de páramo, rondas de cauces de quebradas, ríos y humedales o de relictos de vegetación nativa.



6

Se recomienda una distancia entre árboles de 2 a 4 metros, donde dependiendo del tamaño de los potreros pueden ir de 150 a 300 árboles por hectárea, en curvas de nivel, en líneas cada 12 metros. Las especies a utilizar deben ser nativas, las cuales se desarrollen en las zonas que se van a intervenir con el sistema, teniendo en cuenta que alguna de ellas sea forrajera para que sirva de alimento a las vacas, sobre todo en las épocas secas. Dentro de las especies se encuentra el sauco, el aliso, el duraznillo, el laurel de cera, el cedro de altura, el aguacatillo colorado, el mortiño, la mano de oso, el macle de tierra fría y el arrayán, entre otros.

Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, recursos naturales, ingresos económicos.

Regulación: clima local, secuestro de carbono, eventos extremos, erosión y fertilidad de suelo. Control biológico, ciclo del agua.

Soporte: hábitat para especies, mantenimiento de la diversidad genética, conectividad biológica, almacenamiento de biomasa.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía, empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Limitantes de implementación de la medida

Durante épocas de exceso de lluvias no se recomienda ingresar maquinaria, por lo tanto se requiere una buena planificación.

Se necesita calcular la fertilización a partir de análisis de suelos y contar con volúmenes suficientes de abonos orgánicos de buena calidad.

Motivar el autoconsumo para valorar el sistema agroecológico desde varias dimensiones.

Para obtener resultados en suelos muy compactados se requieren varios ciclos de abonos verdes, por tanto, mayor tiempo de descanso de lotes a rehabilitar.

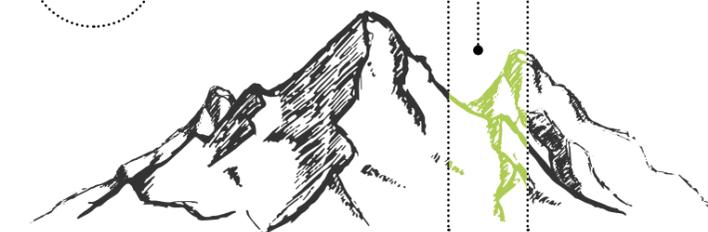
Durante épocas críticas de sequía, se requiere riego.

Es preciso mantener aplicación de fertilización orgánica líquida o sólida de buena calidad.



Lugares potenciales de implementación

Predios ganaderos que se encuentren fuera de las zonas de páramo, áreas de protección o conservación. Se eligen potreros que muestren baja producción de forraje, compactados, con presencia de calvas o áreas erosionadas, desprovistos de árboles y que tengan pendientes moderadas, adicionalmente la planificación de las labores debe incluir el aislamiento con cerca de reductos de bosque, quebradas, ríos, humedales y nacimientos de agua.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Lecciones aprendidas

1. Implementar el sistema previo a la época de lluvias garantizando la mayor oferta hídrica.
 2. Usar cuerda eléctrica adelante y atrás de los animales para garantizar el consumo en el punto óptimo de reposo de la pradera y una mejor distribución del estiércol para una fertilización más uniforme.
 3. Para garantizar la pronta recuperación de la pastura y disminuir los días de rotación de los potreros evitar el sobre pisoteo del suelo o el retorno de los animales a áreas ya pastoreadas donde consuman los rebrotes.
- Elevar la oferta nutritiva para el ganado a partir de la mezcla de especies forrajeras y la inclusión de especies forestales.
 - Disminución en los tiempos de recuperación de las áreas silvopastoriles después de eventos meteorológicos extremos como heladas, vientos, cambios extremos de temperatura y sequías.
 - Mejora en la salud y bienestar animal, atrae la biodiversidad de especies silvestres con la protección de microclimas
 - Permite la recuperación de áreas degradadas, el control de la erosión y de los deslizamientos.
 - Facilita la conectividad biológica, la planificación a escala predial y de microcuenca, el embellecimiento y la apropiación social.
- Potencial de generar ingresos: a mediano plazo.
 - Captura de GEI: a corto plazo (24 meses).

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear la presencia de plagas como chinches de los pastos y adelantar control biológico.
- Mantener aislamiento de los potreros para garantizar el crecimiento de árboles.
- Revisar el crecimiento de las especies forestales y hacer actividades de mantenimiento.
- Adelantar aforos del volumen de forraje disponible para ajustar la carga animal por área.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Mejora de la infiltración del agua en los suelos utilizando técnicas de labranza mínima, incorporación de abonos verdes y coberturas.
- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.

Temporalidad de los resultados

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se presenta estructura de costos para establecimiento de una hectárea en sistema silvopastoril.
2. El valor los insumos para el componente de renovación incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
3. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades de aplicación de enmiendas, siembra, fertilización y transporte menor de insumos.
4. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra
5. Arreglo florístico para complemento de sistemas silvopastoriles, supone el establecimiento de plantas cada 3 metros formando filas en el perímetro de los predios y en la división de los potreros.
6. Establecimiento de 200 plantas nativas que combinan arbustos y árboles con especies forrajeras y especies acondicionadoras de sombra y para la protección contra las corrientes de aire.
7. Instalación de cerramiento para funcionamiento con energía eléctrica, emplea postes (madera de 2 metros) intercalados con polines (madera de 1,7 metros) en una relación de 1:2, hincados cada 3 metros, utilizando 2 cuerdas de alambre liso. El valor del cerramiento no incluye el valor del impulsor.

(*) Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1 Centrar como título general de la tabla

Descripción	Establecimiento	Descripción	Establecimiento	Mantenimiento
	Valor estimado (\$)		Valor estimado (\$)	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 3.185.986	Insumos (materiales)	\$ 4.162.258	\$ 928.584
Mano de obra	\$ 566.667	Mano de obra	\$ 2.116.343	\$ 662.297
Acompañamiento técnico	\$ 1.080.000	Acompañamiento técnico	\$ 1.759.959	\$ 212.983
Transporte	\$ 180.000	Transporte	\$ 1.295.346	\$ 279.111
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 568.333	Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 42.327	\$ 12.467
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 1.360.226	Imprevistos	\$ 228.488	\$ 55.305
		Costos indirectos (administración)	\$-	\$ 215.075
TOTAL	\$ 6.941.212	TOTAL	\$ 10.565.193	\$ 2.365.822



Sistemas agroforestales para la recuperación de áreas degradadas

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: ENREDD+
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



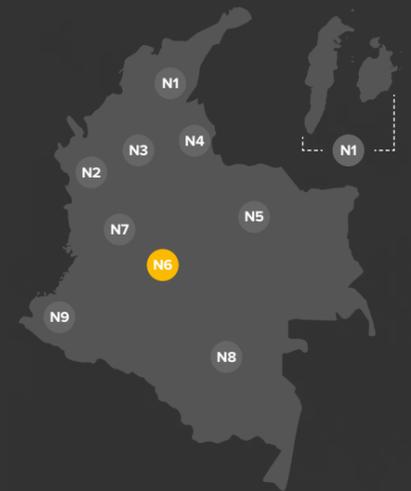
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Es la asociación de varios cultivos integrando especies forestales y frutales en un mismo lote, aprovechando el espacio horizontal para el desarrollo de todo tipo de raíces y el espacio vertical para el desarrollo foliar.

Los diseños pueden incluir dos o más cultivos que sean complementarios como mezclas de maíz, arveja, haba y según disponibilidad de espacio se integran árboles forestales o frutales como cercas vivas, en callejones, por núcleos o dispersos en el lote, manteniendo las distancias que le permitan a cada especie un buen desarrollo.

Estos arreglos permiten mantener coberturas verdes, generan microclimas, mantienen la humedad en épocas de sequía y controlan la velocidad del agua durante fuertes lluvias. El sistema consolidado ayuda en el control de heladas, como cortina rompevientos, aumenta la producción de biomasa, la captura de carbono y la productividad.

Objetivo de la medida

Mejorar el equilibrio entre el suelo y las plantas dentro de áreas de monocultivo de papa o de praderas. Se busca establecer múltiples combinaciones entre especies forestales, frutales y semillas presentes en la unidad productiva y apreciadas por el productor. Lo anterior,

aplicando los principios de diversidad, complementariedad, reciclaje de nutrientes e integralidad de los sistemas de producción de alimentos y de los servicios ecosistémicos que permitan mejorar la resiliencia del sistema ante perturbaciones por los impactos de los cambios del clima.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Aumentar la resiliencia de las familias campesinas con la adopción de prácticas sostenibles dentro de los sistemas de monocultivos en rotación de papa y leche, que generen condiciones de microclima para contribuir en la estabilidad de los sistemas de producción agropecuaria, la provisión de servicios ambientales y la reducción en la disminución productiva ante eventos de variabilidad y cambio climático.



Breve descripción de la metodología

Se focalizan productores dispuestos a implementar el modelo de producción agroforestal, previa planeación y concertación dentro de la unidad productiva, con el fin de conservar y proteger el sistema en el largo plazo.

Se diseñan sistemas agroforestales que sean de gusto del productor, de acuerdo con el material vegetal disponible en la zona y con las características propias de la finca. Se recomienda intercalar árboles con arbustos, teniendo en cuenta el drenaje, pendiente y tipo de suelo, buscando ubicar las especies que más se adapten a condiciones muy húmedas o a suelos

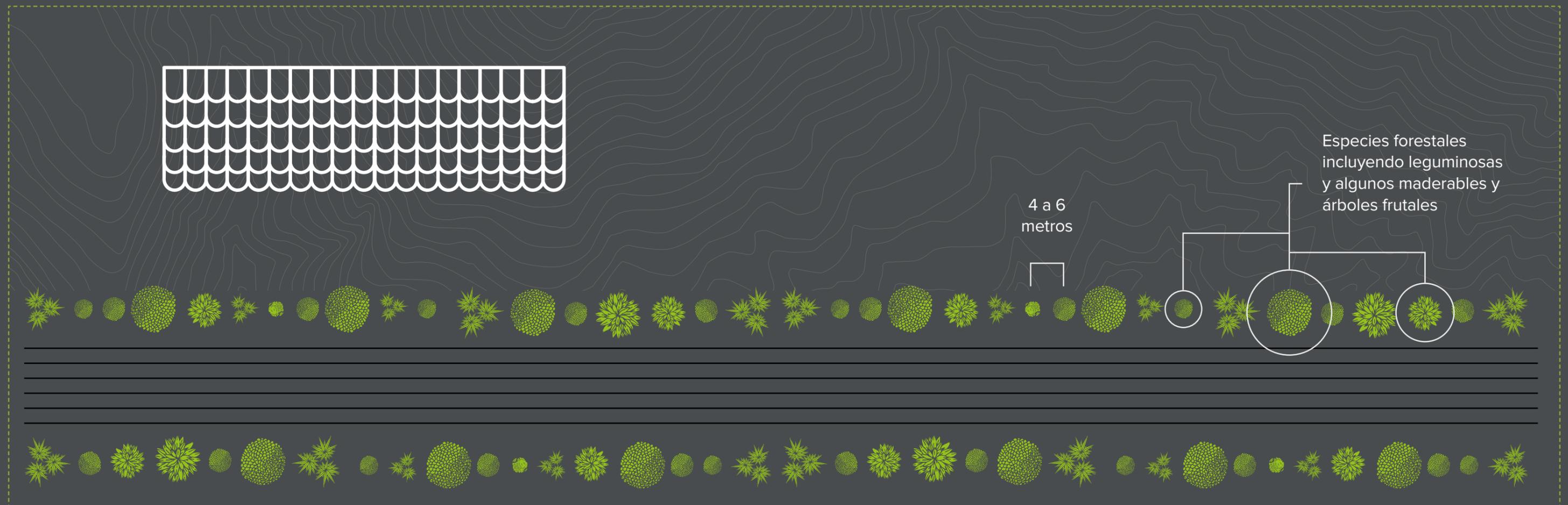
muy arcillosos de difícil drenaje. Incluir la mayor cantidad de especies forestales posibles (aliso, arrayán, duraznillo, sauco, macle, entre otras) plantando más de 120 árboles por hectárea, incluyendo leguminosas y algunos maderables que ofrezcan beneficios para producción de forraje y madera. Introducir de 20 a 30 árboles frutales (papayuelo, pero, agraz, ciruelo, arándano, tomate de árbol, feijoa, uchuva) con distancias entre 4 a 6 metros para un total de 150 a 200 árboles por hectárea.

Para el establecimiento del cultivo, y de acuerdo con los tiempos y necesidades de la finca, es

deseable hacerlo sobre un abono verde con nabo forrajero de 15 a 20 kilos por hectárea o avena forrajera de 80 a 100 kilos por hectárea. Una vez se haya incorporado el abono verde se hace la siembra del cultivo de interés, como maíz 20 kilos por hectárea, arveja 25 kilos por hectárea, haba 50 kilos por hectárea cuando se siembran en forma individual, o se pueden hacer mezclas sacando las proporciones y aprovechando el espacio en forma horizontal y vertical con un enfoque multiestrato, teniendo en cuenta las interacciones y sinergias de las diferentes especies, de tal forma que se logre promover el uso eficiente de nutrientes, de esta manera se fortalece la resiliencia del sistema

de producción, generando microclimas sanos que ayudan a mejorar la producción.

Durante el desarrollo del ciclo productivo se deben implementar prácticas agroecológicas tales como mantener cobertura en los suelos, el uso y aplicación de biofertilizantes, el manejo ecológico de plagas y enfermedades y la rotación de cultivos en el tiempo. Se deben incluir las actividades de mantenimiento y sostenimiento del componente forestal, así como acompañar con el fortalecimiento de capacidades entre productores y técnicos, consolidando redes y mostrando modelos consolidados con todos sus beneficios.



Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, materias primas, recursos naturales.

Regulación: eventos extremos, erosión y fertilidad de suelo, control biológico.

Soporte: hábitat para especies, mantenimiento de diversidad genética, conectividad biológica, almacenamiento de biomasa.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios en áreas de protección especial con categorías de uso sostenible. Se eligen áreas degradadas de baja productividad pero donde los suelos permitan el desarrollo de los cultivos, en lo posible provenientes de rastrojos de cultivos o de praderas y con disponibilidad de agua.

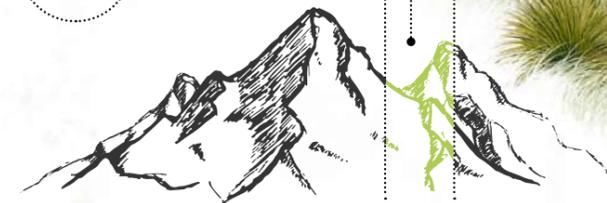
Limitantes de implementación de la medida

Dificultad para obtener material vegetal de buen porte y calidad producidos en la zona.

Los suelos muy compactados requieren varios ciclos de abonos verdes para obtener resultados de producción de los cultivos.

Ganar espacios con el productor para la siembra de los árboles dentro de las unidades de productivas.

Durante épocas de exceso de lluvias no se recomienda ingresar maquinaria, por tanto se requiere una buena planificación.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.



Lecciones aprendidas

1. Se requiere una buena planificación, con la preparación de los biofertilizantes calidades y cantidades suficientes varias semanas previas a la siembras.
2. Es el mejor espacio de recuperación de saberes, se recomienda garantizar la participación de todos los integrantes de la familia y mingas comunitarias.
3. Se requiere dedicación y tiempo para consolidar el sistema.
4. Se requiere cuidar los árboles especialmente en temporada de heladas y de sequías prolongadas.
5. Mantener aislamiento de los árboles con cuerda eléctrica o alambre de púas, durante la fase de crecimiento.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Aumenta áreas en uso de sistemas de producción agroecológica que incluyen uso de semillas y tubérculos andinos.

- Propone el uso del conocimiento ancestral y prácticas innovadoras.
- Incrementa número de familias que implementan la producción agroecológica.
- Incremento del uso de biodiversidad.
- Desarrolla la dimensión de igualdad de género.
- Evita pérdidas del carbono del suelo.
- Menor uso de agua por unidad de alimento.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo
- Potencial de generar ingresos: a mediano plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Es deseable calcular la fertilización a partir de análisis de suelos y contar con volúmenes suficientes de abonos orgánicos de buena calidad.
- Mantener el monitoreo de plagas y enfermedades que puedan afectar la productividad.
- Mantener el monitoreo de la plantación y desarrollo de plan de mantenimiento forestal.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

Supuestos para la estructura de costos para establecer una hectárea en sistemas agroforestales.

1. Valor de semillas y árboles corresponde a valor promedio.
2. Costos de biofertilizantes y biopreparados para control de plagas producidos con insumos de la finca.
3. No se incluyen costos para aislamientos o cercado de alambre.
4. El valor los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
5. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal, para actividades de aplicación de enmiendas, siembra, fertilización.
6. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal, para actividades básicas de formación de capacidades, para seis meses.
7. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

(* Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 2.236.362
Mano de obra	\$ 850.000
Acompañamiento técnico	\$ 720.000
Transporte	\$ 100.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 1.392.500
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 1.291.465
TOTAL	\$ 6.590.327



Sistemas de producción de gallinas bajo pastoreo

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: ENREDD+
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



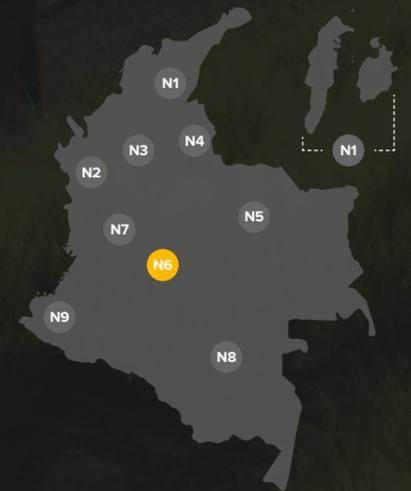
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Es un sistema avícola de gallinas ponedoras para producción de huevo y carne que rescata parte de las prácticas ancestrales. Las aves se ubican en un galpón que las protege de las condiciones climáticas extremas, con acceso permanente a pequeños potreros donde pastorean y se ofrecen mezclas de gramíneas y leguminosas, buscando mantener el ciclo productivo durante todo el año aunque los cambios hidrometeorológicos sean marcados. Se busca mantener condiciones de bienestar animal, disminuir la presencia de enfermedades y suplementar la dieta con granos y subproductos que se producen en la finca, obteniendo así, productos con característica que benefician la salud de los consumidores. El sistema permite producir alimentos de alta calidad nutricional en corto tiempo y poco espacio, permite obtener ingresos complementarios a los demás procesos productivos de la finca. En los sistemas de producción avícola pueden participar adultos mayores, niños y mujeres; es una actividad que tradicionalmente es liderada por las mujeres.

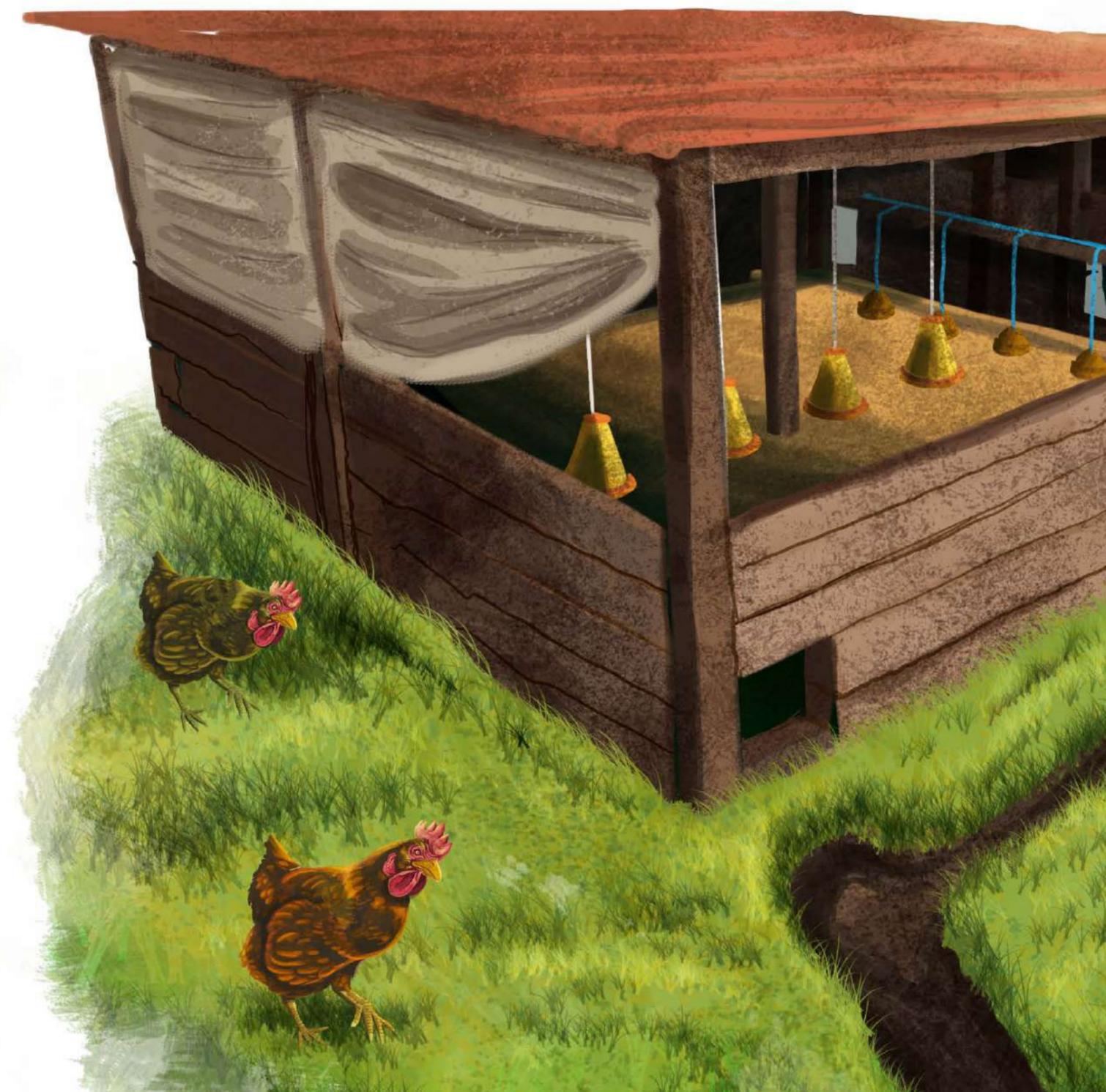
Objetivo de la medida

Fortalecer los sistemas de producción avícola de productos que satisfagan las necesidades alimenticias, sociales y ambientales que ya existen en el territorio. De esta manera se pretende ayudar a disminuir la vulnerabilidad de los medios de vida de las familias campesinas

ante los efectos del cambio del clima, aumentando las capacidades de diversificación productiva de la familia bajo un concepto integral y articulador entre los recursos naturales existentes en la finca, y todos los sistemas productivos.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Aumentar las capacidades de adaptación de las familias y de las comunidades permite fortalecer los medios de vida de las familias, elevar la autoestima de las personas que proponen y diversifican sus sistemas de producción y mejora la provisión de servicios ecosistémicos ante los impactos producto del cambio del clima. Lo anterior se logra con el establecimiento de pequeños galpones para el manejo integrado de los sistemas de producción avícola, en un concepto que integra los demás sistemas de producción y las áreas de recuperación ecológica.



Breve descripción de la metodología

1
La ubicación del sitio se selecciona por su fácil acceso, evitando fuertes corrientes de viento y excesos de humedad.

2
Se realiza el descapote y nivelación del terreno para el montaje de la estructura del galpón, lo que facilita la instalación para la cosecha de agua que y permita el control de excesos de humedad durante las épocas de lluvias.

3
El galpón se construye con recursos disponibles en la finca como madera. Sobre la cubierta se instalan canales de recolección de aguas lluvias que están conectados a un

tanque de almacenamiento de 2000 litros y que a su vez alimenta los bebederos del galpón, permitiendo suplir las necesidades de agua de la producción. Se debe garantizar buena aireación y el control de los impactos en temporadas de fuerte vientos, mediante el uso de cortinas en lona. Con el uso de teja termo acústica se busca mantener el calor durante temporadas de heladas y el control de ruido ante eventos de fuertes granizadas o lluvias intensas. Se instala el cerramiento para los lotes de pastoreo, lo ideal son cuatro potreros alrededor del galpón, uno para cada semana y así permitir el rebrote de forrajes para el consumo de las aves.

4
Seleccionar una línea de aves que se adapte a las condiciones del clima y que provengan de granjas certificadas, se recomienda entre 14 a 16 semanas de edad, las líneas semipe-sadas rojas han dado buenos resultados. Para el control de la

humedad y para disminuir olores durante el ciclo de producción, previo al recibo de las aves, se debe extender una cama de cascarilla en una capa de 25 cm de altura y revisar y desinfectar bebederos, comederos y nidales. Durante las primeras semanas es necesario el acondicionamiento y adaptación de las aves a las condiciones ambientales de la finca y paulatinamente se realizan salidas a las áreas de pastoreo.

5
Durante el ciclo productivo es preciso implementar buenas prácticas avícolas como el suministro de alimento dos veces al día para evitar desperdicios; el monitoreo constante de la temperatura y la humedad dentro del galpón, hasta que todas las aves realicen la postura en los nidales; limpieza de bebederos y comederos a diario; verificar el estado sanitario y controlar exceso de excretas; mantener los protocolos de inocuidad, bioseguridad y el diligenciamiento de registros de producción.

6
El almacenamiento de los huevos debe ser en un lugar fresco y seco, en caso de estar sucios no se deben limpiar con agua sino con una esponja seca. Normalmente a los 14 meses de producción se acaba el ciclo de postura, se recomienda mejorar la dieta de las aves para aumentar su condición corporal y comercializar para carne.

7
Finalizado el proceso se saca toda la cama (gallinaza con la cascarilla) para procesos de compostaje y se realiza una desinfección de nidales, de bebederos, de comederos, el techo y el piso. Se debe dejar descansar de 5 a 10 días para el recibo de un nuevo lote de producción.



Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, materias primas, ingresos económicos.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Regulación: eventos extremos, erosión y fertilidad de suelo, ciclo del agua.

Soporte: hábitat para especies, mantención de diversidad genética, conectividad biológica.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Limitantes de implementación de la medida

Dificultad para mantener el diligenciamiento diario de registros de producción para la evaluación del sistema productivo.

La dificultad para adoptar buenas prácticas avícolas que mantenga la inocuidad y el enfoque de sostenibilidad del sistema productivo.

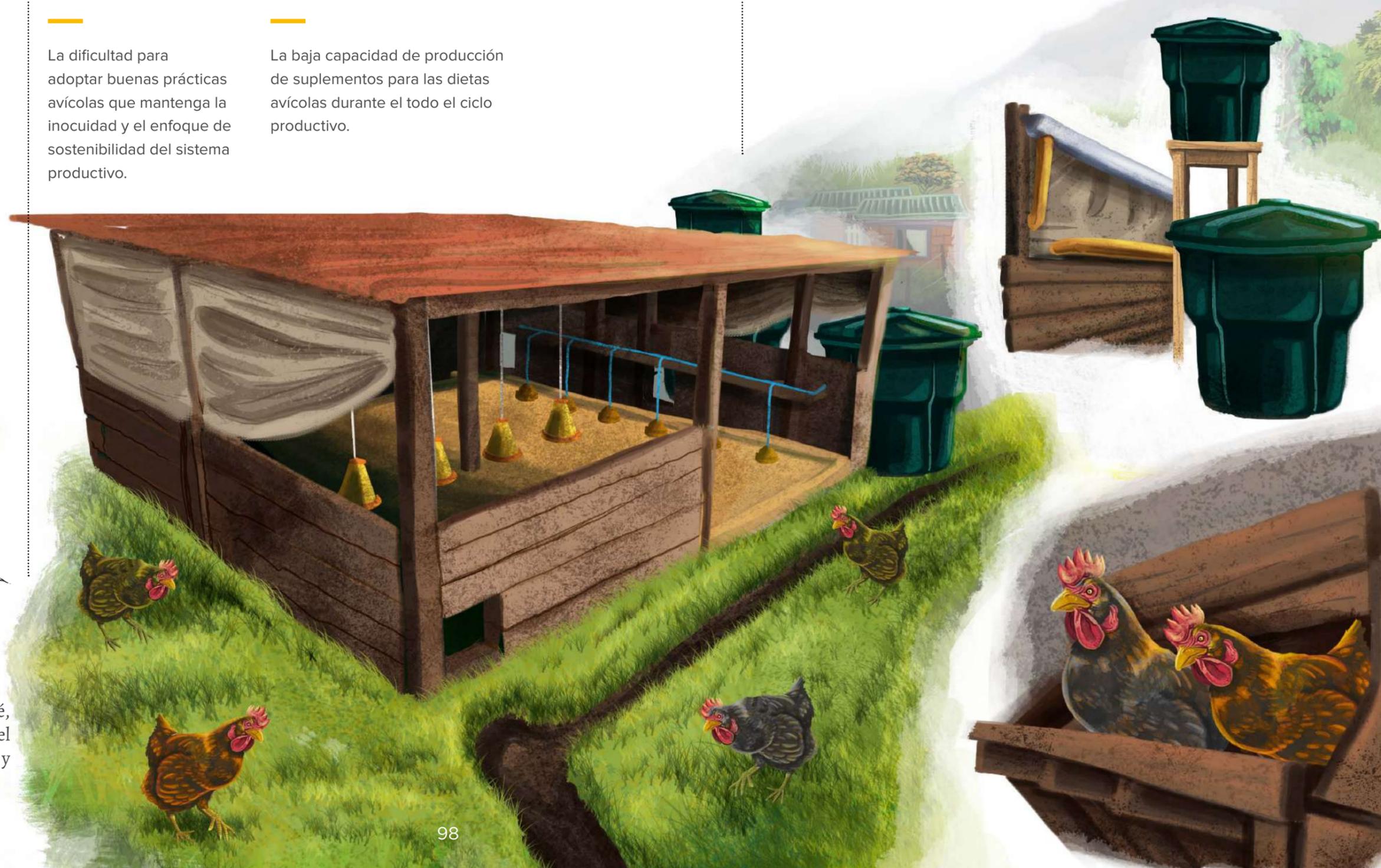
Dificultad para contar con acompañamiento técnico que genere capacidades para el cambio del modelo productivo.

La baja capacidad de producción de suplementos para las dietas avícolas durante el todo el ciclo productivo.

Dificultad para desarrollar cadenas de valor y de comercialización para el pago diferenciado de los productos obtenidos.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios en áreas de protección especial con categorías de uso sostenible. Se seleccionan áreas de fácil acceso, cercanas a las viviendas, de ser posible, con disponibilidad de agua todo el año y que tengan pendientes moderadas. Es deseable integrar los como alternativas de diversificación en áreas de monocultivos.



Lecciones aprendidas

1. Se requiere una buena planificación para el establecimiento del área de pastoreo y capacitación para implementar protocolos de inocuidad y bioseguridad.
2. Se debe procurar la organización con otros productores de la zona para disminuir los costos por transporte e insumos en general.
3. Se estima un 30 % de la producción para autoconsumo y el 70 % para comercialización.
4. Es necesario fortalecer las cadenas de valor y focalizar nichos de mercado para aumentar la rentabilidad en el proceso productivo.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Mejora en la calidad nutricional de las dietas de las familias durante todo el año.
- Mejora en las características nutricionales de los productos avícolas mediante el uso de suplementos en las dietas producidos en la finca.
- Aumento de la diversidad de productos dentro de la finca.
- Incrementa número de familias que implementan la producción avícola.

- Estabilidad en los ingresos diarios de las familias durante cambios extremos del clima y en áreas de alta vulnerabilidad al cambio climático.
- Desarrolla la dimensión de igualdad de género donde participan todos los integrantes de la familia.
- Fortalece la asociatividad entre familias para mejorar la rentabilidad del sistema productivo.
- Es el mejor espacio de construcción y de recuperación de saberes.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a largo plazo.

- Potencial de generar ingresos: a mediano plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear la capacidad de uso de aguas lluvias por cosecha de agua en el sistema productivo.
- Monitorear la capacidad de regulación de la estructura del galpón ante eventos meteorológicos extremos, como temperatura y humedad.
- Mantener el monitoreo del ciclo productivo ante eventos climáticos extremos.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. El costeo incluye infraestructura de construcción de galpón con cosecha de agua para 199 aves, con una vida útil estimada de 5 años.
2. El valor de los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
3. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades de operación y monitoreo de la unidad avícola para un mes.
4. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades básicas de formación de capacidades, para un mes durante la fase de establecimiento.
5. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

(*) Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Infraestructura e insumos (materiales)	\$ 9.337.330
Mano de obra	\$ 850.000
Acompañamiento técnico	\$ 360.000
Transporte	\$ 60.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 42.500
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 2.595.630
TOTAL	\$ 13.245.460

Supuestos asumidos - Caso n.º 2

Supuestos para la estructura de costos para establecer una hectárea en sistemas agroforestales.

1. Adecuación de galpones existentes de 6 metros por 6 metros para gallina ponedora, estructura en madera, paredes recubiertas en tabla a una altura de 1,5 metros, adecuación de piso y techo, instalación cortinas en lona y sistema para cosecha de agua.
2. El valor los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
3. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades de operación y monitoreo de la unidad avícola para un mes.
4. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades básicas de formación de capacidades, para un mes durante la fase de establecimiento.
5. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.



Sistemas de producción de unidades apícolas

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



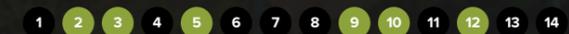
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido





Descripción de la medida

El sistema de producción apícola se organiza en apiarios de 10 a 20 colmenas, ubicados en áreas alejadas de zonas públicas, educativas o residenciales. Se imparte formación de capacidades con acompañamiento técnico permanente para actividades como captura de fauna silvestre, manejo de los apiarios para la producción de miel, polen, propóleos, núcleos de abejas y reinas. Es una actividad que mejora la productividad de pastizales y cultivos agropecuarios además de los tiempos en los procesos de restauración. Con los productos apícolas se desarrollan subproductos con valor agregado para el desarrollo de productos funcionales hacia nichos de mercados especializados.

Objetivo de la medida

Establecer sistemas de producción apícola como parte del sistema de producción de alimentos y como alternativa de diversificación de las actividades productivas para generar ingresos y fortalecer los procesos de restauración ecológica. Se busca aumentar la resiliencia de las familias campesinas ante las perturbaciones

derivadas por los cambios del clima, bajo un concepto integral y articulador entre los servicios ecosistémicos y los sistemas productivos.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Desarrollar nuevas actividades sostenibles que puedan generar capacidades productivas y socioecológicas para soportar o recuperarse de los impactos derivados del cambio climático, a partir del uso de la biodiversidad del territorio.

Breve descripción de la metodología

1

Seleccionar lugares próximos a zonas con abundancia de flora apícola, bien sean terrenos cultivables o zonas silvestres, cerca de una fuente de agua y preferiblemente con entrada vehicular para facilitar el movimiento de insumos y productos. Para el manejo de los apiarios se debe contar con elementos como un overol de protección para apicultura, ahumador, botas, palanca metálica y cepillo para adelantar las actividades de manejo en las colmenas. El número de colmenas que pueden colocarse depende de la oferta de flora, recomendando de 10 a 20 por emplazamiento, en lo posible que cuente con una barrera natural sin que haya sombra sobre las colmenas. Para controlar el viento y el frío extremos, establecer un encerramiento en forma circular u ovalada con lona o plástico de unos 2 metros de altura, ubicar las piqueras con la salida hacia la cortina a unos 15 centímetros de distancia, logrando así que las abejas salgan elevadas.

2

Se inicia la instalación de colmenas a partir de núcleos de abejas de cuatro cuadros y reina nueva, para poblar la colmena en temporada de lluvia y frío extremo se

requiere del suministro de alimento y de suplementos vitamínicos, proceso que puede demorar hasta cinco meses. Si el desarrollo de la colmena se hace en época seca, estará completa la población en tres meses y medio aproximadamente. Se recomienda siempre alimentar durante los meses de junio a septiembre para empezar, a partir de septiembre, la recolección de polen y miel, cuando hay abundante floración en la mayor parte de zonas de clima frío.

3

Una vez las colmenas estén fuertes se colocan las trampas para polen diseñadas para ubicar en la parte superior de las colmenas, las cuales han dado mejores resultados al evitar exceso de humedad, contaminación y al permitir la fácil recolección. Para la producción de miel es deseable colocar alzas medianas, así las abejas controlan con más facilidad la temperatura interna en la colmena y también facilita al apicultor la recolección. Se pueden obtener otros productos y servicios de la apicultura como paquetes de abejas, propóleos, cría de reinas, servicio de polinización, en la medida que el apicultor aumenta su conocimiento técnico en sanidad, nutrición, genética y manejo de los apiarios, así como en el comportamiento productivo de la zona.



Beneficios de implementación de la medida

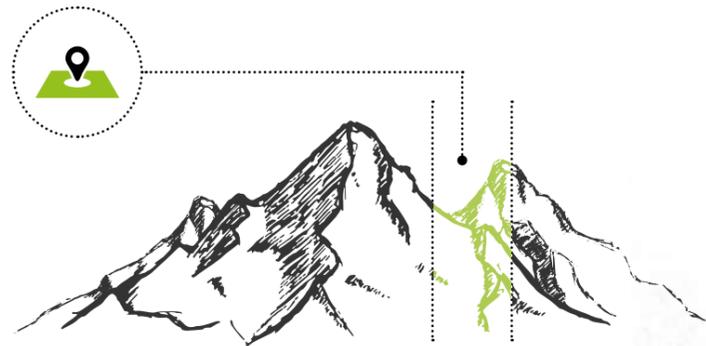
Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, materias primas, recursos naturales, ingresos económicos.

Regulación: polinización y control biológico.

Culturales: agroturismo, espiritualidad e identidad, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Soporte: mantenimiento de la diversidad genética.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Limitantes de implementación de la medida

Mantener el diligenciamiento de registros de producción florística de la zona y la productividad por cada colmena y apiario.

Acompañamiento técnico permanente para generar capacidades.

Desarrollar cadenas de valor y de comercialización para el pago diferenciado de los productos obtenidos.

La adopción de buenas prácticas apícolas que mantenga la inocuidad y el enfoque de sostenibilidad del sistema productivo.

Mantener visitas de monitoreo semanales durante las temporadas de lluvias intensas y heladas.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios en áreas de protección especial con categorías de uso sostenible. Seleccionar áreas cercanas a coberturas boscosas o fuentes florísticas, con fuentes de agua cercanas, alejadas de viviendas, de espacios públicos y de áreas de confinamiento de animales.



Lecciones aprendidas

1. Se requiere una buena planificación, con la preparación de los insumos en calidades y cantidades necesarias para sacar el mayor provecho del potencial del invernadero.
2. Es el mejor espacio de recuperación de saberes, se recomienda garantizar la participación de todos los integrantes de la familia y de mingas comunitarias.
3. Se requieren acciones para el intercambio de semillas, plántulas, raíces o proveedores que garanticen calidad e inocuidad.
4. Mantener rotación de especies, sitios de siembra y planificación de cantidad sembradas, para evitar sobreoferta de una especie y garantizar diversidad de alimentos todo el tiempo.
5. Son espacios para producción de alimentos para la familia y para animales de especies menores como aves, conejos, curíes y los residuos se integran nuevamente al sistema.

- Control de eventos extremos en la producción de alimentos para la economía de familias campesinas.
- Mayor producción de alimento por unidad de área y volumen de agua.
- Estabilidad de ingresos diarios de familias en áreas vulnerables a variabilidad climática.
- Incremento del uso de biodiversidad.
- Desarrolla la dimensión de igualdad de género al involucrar a todos los integrantes de la familia.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a largo plazo.
- Potencial de generar ingresos: a largo plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Evaluar el volumen de agua lluvia captado para la producción e ir ajustando la capacidad de almacenamiento para periodos críticos de sequías.
- Monitorear los cambios de temperatura y el impacto en la producción, especialmente en temporada de heladas, para implementar acciones de prevención y de control.

- Articular a los sistemas de monitoreo climatológico de la zona, para procesos de planificación de cultivos y alertas de manejo productivo.
- Mantener el monitoreo de plagas y enfermedades bajo el concepto de manejo integrado de plagas (MIP).

(*) Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se presenta la estructura de costos directos para el establecimiento de un apiario de 10 colmenas.
2. El valor los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
3. El Valor de los insumos no incluye ningún tipo de impuesto.
4. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades básicas de operación del apiario, para 6 meses.
5. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades básicas de formación de capacidades, para 6 meses.
6. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento	
	Valor estimado (\$)	
Materiales e insumos	\$	7.259.400
Mano de obra	\$	850.000
Asistencia técnica	\$	1.272.000
Transporte	\$	120.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$	42.500
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$	2.326.087
TOTAL	\$	11.869.987

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Inclusión de las cosechas de agua lluvia a sistemas de producción agroecológica con alta eficiencia hídrica y sin consumo de energía.



Producción de alimentos bajo invernadero con cosecha de agua

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



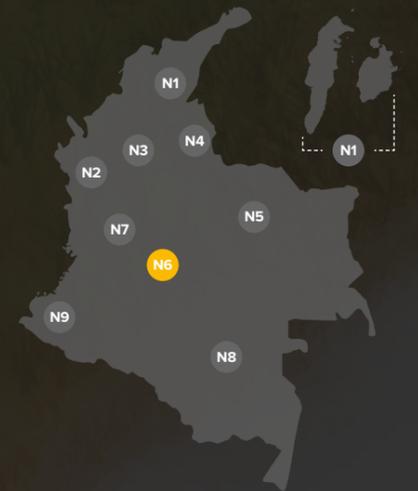
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Producción de alimentos bajo invernadero con sistema de cosecha de agua lluvia. Además se incluye riego por goteo, área para la producción de biofertilizantes y área para la siembra con prácticas agroecológicas. Se busca producir mayores volúmenes de biofertilizantes y asociar mayor número de especies vegetales con prácticas agroecológicas. La cosecha de agua lluvia captada por la cubierta se usa para alimentar un sistema de riego por goteo autocompensado, garantizando así una calibración y administración altamente eficiente del recurso hídrico. Se favorece así la producción de mayor diversificación de especies y la reducción de tiempo en los ciclos de producción, con lo que se fortalece la seguridad alimentaria, la independencia gradual de insumos externos y la comercialización de excedentes con valor agregado para mejorar la economía familiar campesina y por ende, su resiliencia socioecológica.

Objetivo de la medida

Contribuir al fortalecimiento de la seguridad alimentaria de las familias de la alta montaña dentro de un concepto autónomo de finca sostenible, mediante la produc-

ción de alimentos a partir de la cosecha de agua lluvia y bajo invernadero. Implementar prácticas de producción agroecológica, cultivos asociados y de uso eficiente del agua para mejorar la resiliencia socioecológica y la adaptación a fenómenos hidrolimáticos extremos asociados a la variabilidad y cambio climático.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Mejorar la disponibilidad de alimento en calidad y cantidad por medio de la cosecha de agua lluvia, el uso de invernaderos y aplicando técnicas de riego por goteo durante todas las épocas del año. Así se optimizan y protegen los recursos de los que dispone en la unidad productiva, bajo diferentes condiciones de variabilidad y cambio climático.



Breve descripción de la metodología

Ubicar la estructura del invernadero cerca de la vivienda, con facilidad de acceso y aislada de las áreas de pastoreo. Se propone un invernadero de 54 metros cuadrados de área útil (6 metros por 9 metros) con una altura promedio de 2,75 metros. Se divide en dos áreas, una para la producción de biofertilizantes sólidos y líquidos y otra donde se ubican camas de madera para establecer la plantación. La estructura del invernadero puede ser de madera y estar conformada por vigas y columnas de sección entre 8 y 12 centímetros, las columnas se hincan 0,6 metros en el suelo sobre zapatas de concreto. Las uniones de los elementos estructurales deben tener platinas metálicas. Las fachadas deben estar cerradas en plástico templado tipo invernadero calibre seis. Para la separación interna de las áreas se puede usar malla antitrips o plástico, con puertas de acceso independientes elaboradas en hierro. El piso

debe ser en tierra con tres camas para el cultivo usando tablas de madera.

La cubierta puede ser a un agua o a dos aguas, con pendiente del 15 % en plástico tipo invernadero y sirve para cosechar agua en un tanque plástico con capacidad de 2000 litros, apoyado en madera, este tiene una altura tal que garantiza el correcto funcionamiento del sistema de riego por gravedad al interior del módulo. La captación de aguas lluvias se hace mediante canaletas y bajantes en PVC.

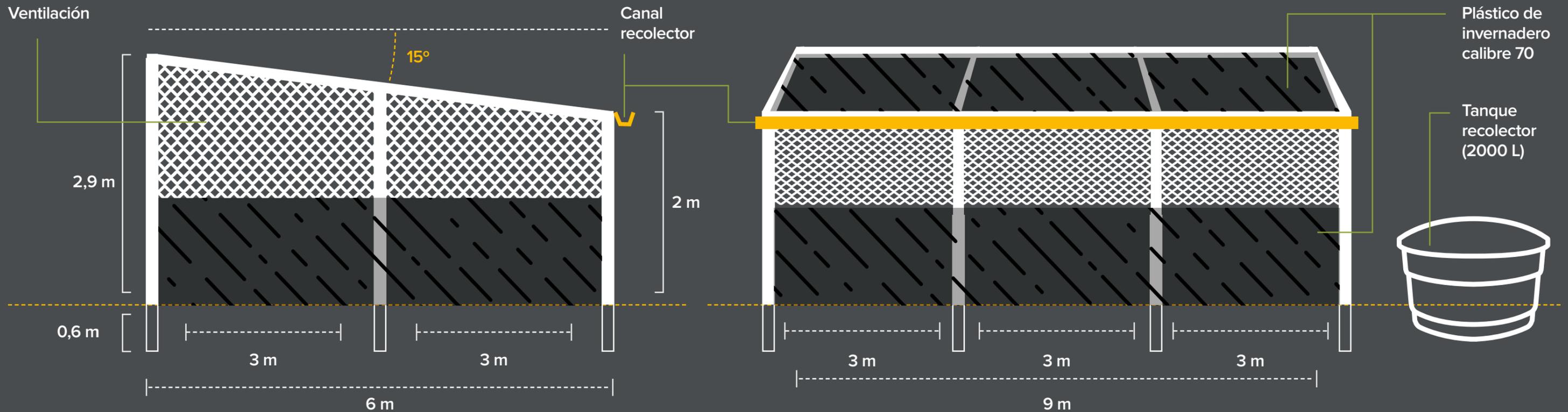
Tiene instalado un sistema de riego por goteo alimentado por el tanque de almacenamiento de la cosecha de agua, mediante accesorios (codos, uniones) y tuberías de PVC. El sistema tiene un cabezal de riego, el cual se compone de un registro, un filtro de anillos y sus respectivos accesorios de acople. Cada una de las tres camas

cuenta con cuatro líneas de goteo, las cuales son reguladas individualmente mediante un registro acoplado a una manguera de goteo de polietileno de 150 micrones de espesor, con emisores separados cada 20 centímetros y con caudal de 2 litros por hora. Los emisores son de tecnología autocompensados, para garantizar la uniformidad del caudal.

Se requiere la producción permanente de insumos a utilizar, lo deseable es que el productor los prepare a partir de los materiales de su propia finca antes de las siembras, donde se destacan cuatro grupos de materias primas, i) biofertilizantes tanto líquidos como sólidos, ii) minerales a partir de cenizas de madera, se pueden incluir también insumos autorizados en producción ecológica, iii) purines para control de plagas y enfermedades integrando el concepto de manejo integrados de plagas y iv) semillas,

plántulas y tubérculos con alta diversidad, de diferentes ciclos de producción, estructura y fenología, como hortalizas, frutales, aromáticas y especias.

Se hacen las siembras mezclando individuos de diferentes familias vegetales teniendo en cuenta los tiempos del ciclo de producción, de tal forma que se combinen de ciclo corto, intermedio y ciclo largo, ya que al cosechar las especies de ciclo corto se aumentan espacios para especies de ciclo más largo. El objetivo es hacer un buen uso del espacio, del agua, de los nutrientes, garantizar coberturas y mantener rotación de cultivos. Con esta estructura se pueden controlar algunas condiciones hidroclicmáticas como fuertes sequías, excesos de lluvias, vientos fuertes y puede ayudar a mitigar los impactos de heladas y granizadas. Exige mantenimiento en el mediano plazo, buen manejo del sistema de riego y la implementación permanente de BPA.



Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, materias primas, agua dulce, recursos naturales, ingresos económicos.

Culturales: agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Regulación: eventos extremos, fertilidad de suelo, control biológico, ciclo del agua.

Soporte: mantenimiento de la diversidad genética.

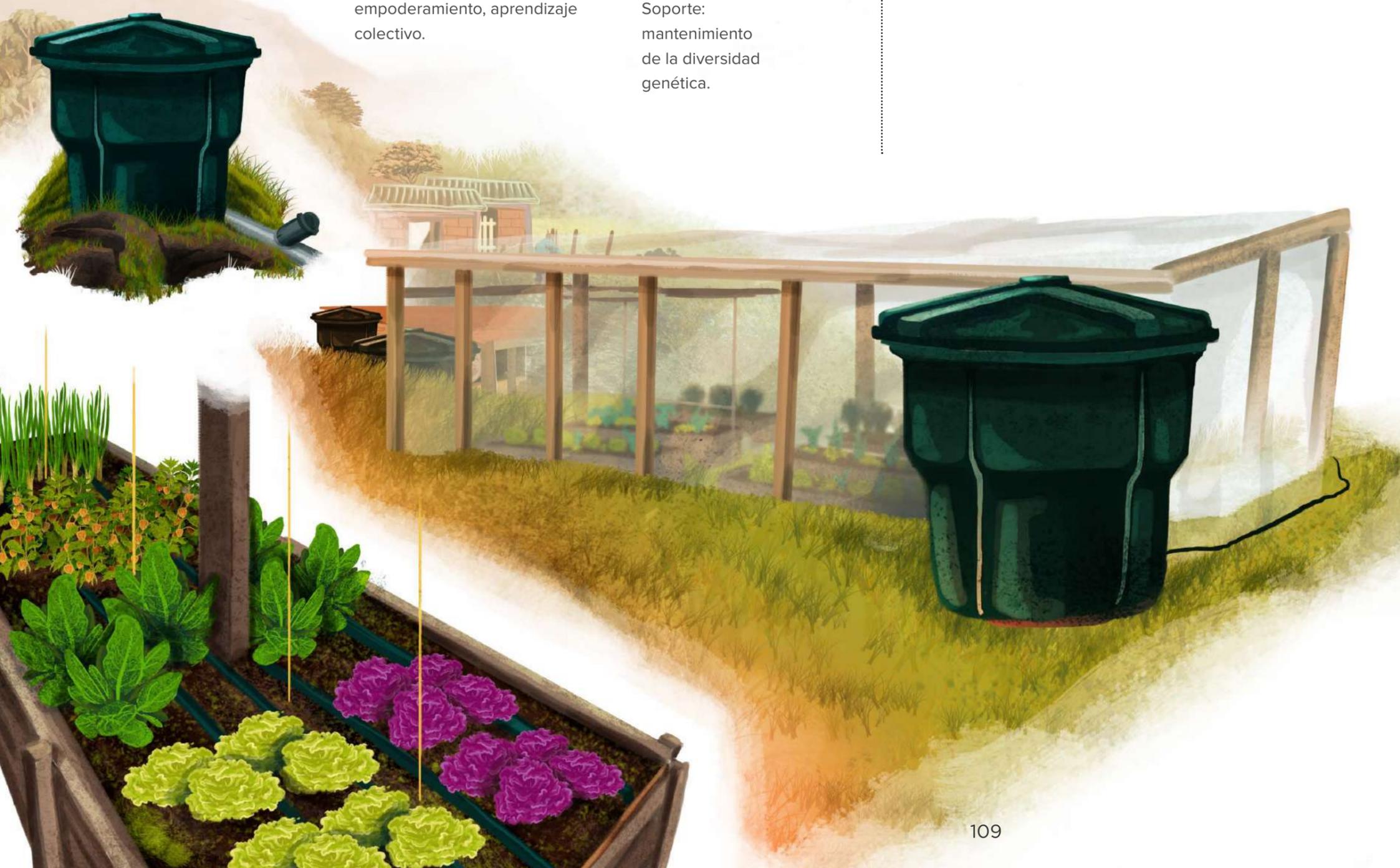
Limitantes de implementación de la medida

Se requiere acompañamiento técnico que generen capacidades para el cambio del modelo productivo.

Baja motivación del autoconsumo para valorar el sistema agroecológico desde varias dimensiones.

Dificultad para desarrollar cadenas de valor y de comercialización para el pago diferenciado de los productos excedentes.

Baja motivación para realizar el monitoreo permanente de variables de interés meteorológico, productivo, social y biológico.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios en áreas de protección especial con categorías de uso sostenible. Se eligen áreas de fácil acceso, en lo posible áreas planas o con pendientes moderadas. Es deseable aislarlos de las áreas de pastoreo.

Lecciones aprendidas

1. Se requiere una buena planificación para identificar niveles y épocas de producción, se recomienda adelantar el establecimiento antes de la temporada de lluvias entre los meses de abril y mayo, para que a partir del mes de septiembre las poblaciones en las colmenas estén fuertes para el inicio de la floración en la zona.
2. Se requiere mejorar las dietas suplementando con fuentes de energía y complejos vitamínicos.
3. Es preciso mantener la evaluación de reinas para ir seleccionando las más adaptadas a las condiciones de la zona, de buena producción y docilidad.
4. Alimentar durante el aumento de población de colmenas, en épocas de frío, lluvias intensas y de poca floración; en lo posible con alimentadores externos.
5. Se recomienda planificar la cosecha de productos de la colmena, se tienen seis meses de alta producción, cuatro meses de baja producción y dos meses para descanso y refuerzo de las colmenas.
6. Es importante mantener el compromiso de varios integrantes de la familia para participar durante el proceso de formación de capacidades.
7. Es necesario desarrollar e innovar en cadenas de valor y focalizar nichos de mercado para aumentar la rentabilidad en el proceso productivo.
8. Se requiere hacer estudios de impacto de la polinización en el ecosistema de alta montaña.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Mejora en la calidad nutricional de las dietas de las familias durante todo el año.
- Aumento de la diversificación de sistemas productivos y de productos dentro de la finca y para el mercado.
- Incrementa número de familias que implementan la producción apícola.
- Capacitar e implementar en la carpintería apícola para establecimiento de apiarios a bajo costo y generación de excedentes de ingresos por venta de materiales.
- Estabilidad en los ingresos diarios de las familias durante las temporadas de cambios extremos del clima y en áreas de alta vulnerabilidad al cambio climático.
- Desarrolla la dimensión de igualdad de género.
- Fortalecimiento de la asociatividad entre familias para mejorar la rentabilidad del sistema productivo.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a largo plazo.
- Potencial de generar ingresos: a mediano plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Durante la fase establecimiento de los apiarios realizar visitas semanales hasta estabilizar la población en las colmenas.
- Numeración de las colmenas y llevar registros de producción.
- Mantener la evaluación de las abejas reinas y adelantar los cambios requeridos.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se adjunta el análisis de precios unitarios APU para cada ítem de los materiales e insumos.
2. El valor de las plántulas corresponde al valor promedio.
3. El valor los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
4. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades de aplicación de enmiendas, siembra, fertilización y transporte menor de insumos
5. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades básicas de formación de capacidades, para un mes de establecimiento.

6. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

(*) Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento	
	Valor estimado (\$)	
Insumos (materiales)	\$	6.634.092
Mano de obra	\$	283.333
Acompañamiento técnico	\$	180.000
Transporte	\$	10.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$	14.167
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$	1.735.710
TOTAL	\$	8.857.302



**Uso eficiente
del agua para
disminuir
el impacto**
del clima en
la dinámica
productiva, social
y ecológica



Sistemas de captación de aguas lluvias en reservorios

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUB-SECTOR: N/A

SUB-ESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: 7

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA: 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



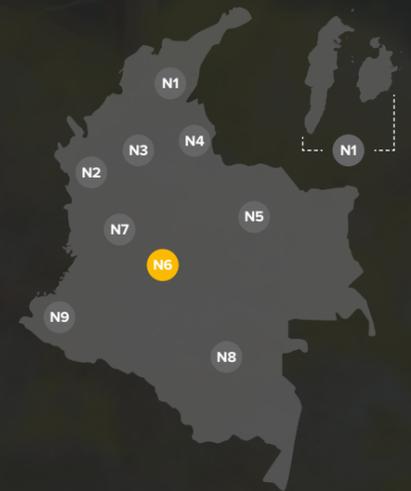
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



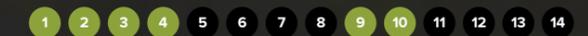
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Construir sistemas de almacenamiento de aguas lluvias como alternativa para suministrar agua durante los meses de déficit hídrico. Aprovechamiento de la cosecha de agua mediante cubiertas o áreas bajas de escorrentía superficial que se puedan ubicar en la finca y que, acopladas a sistemas de riego intrapredial, ayuden a mantener los procesos de producción haciendo un uso eficiente del agua.

Objetivo de la medida

A partir del almacenamiento de aguas lluvias mantener el suministro de agua para las necesidades productivas durante temporadas de sequía. Permitir, mediante sistemas de riego, el uso más eficiente del agua ante la menor disponibilidad del recurso dados los cambios esperados en las temperaturas y la estacionalidad de las lluvias.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Como medida de adaptación a la menor disponibilidad de agua —consecuencia de las mayores temperaturas, del cambio en la estacionalidad de las lluvias y de mayores tasas de evapotranspiración—, instalar estructuras de captación y aprovechamiento de aguas lluvias para mantener las actividades productivas durante las épocas de sequías y disminuir la presión en las fuentes naturales por captaciones para uso agropecuario.



Breve descripción de la metodología

Es necesario establecer las necesidades de riego de la unidad productiva a partir del análisis de la información hidrológica, de los escenarios de cambio climático disponibles para la cuenca o subcuenca y de los requerimientos de los cultivos de interés del productor, estableciendo los meses de déficit o excesos con un balance hídrico. Se recomienda utilizar el método racional para establecer el caudal de diseño y determinar el dimensionamiento del reservorio, es ideal evaluar la escorrentía e infiltración del suelo para monitorear el agua aprovechable por el cultivo.

1

Para la ubicación del reservorio se seleccionan zonas que no evidencien movimientos del suelo, en sitios dentro de la finca donde se generen mayores caudales por escorrentías

durante las lluvias o en donde se pueda conectar a sistemas para la cosecha de agua y en lo posible en la parte más alta de la finca, para aprovechar la conducción por gravedad. Se adelanta el replanteo mediante la ubicación de estacas que delimiten el área a excavar y con puntos de referencia (cotas) para controlar profundidades de excavación. Se adelanta la excavación mediante el uso de retroexcavadora. El perfilamiento de taludes y la construcción de los jarillones se hace manualmente. Una vez realizada la configuración geométrica de la excavación, se procede a nivelar las superficies previas a la instalación del sistema de drenaje.

2

El sistema de drenaje consiste en la instalación de un hidrosello de dos pulgadas en el piso del reservorio, para conexión a la tubería que alimenta el sistema de riego y un registro tipo bola de dos pulgadas. La instalación de la tubería

que alimentará el sistema de riego se hace manualmente en zanja, con una pendiente mínima de 2 % a partir del nivel de la solera del reservorio, para garantizar el flujo por gravedad y evitar la presencia de sedimentos.

3

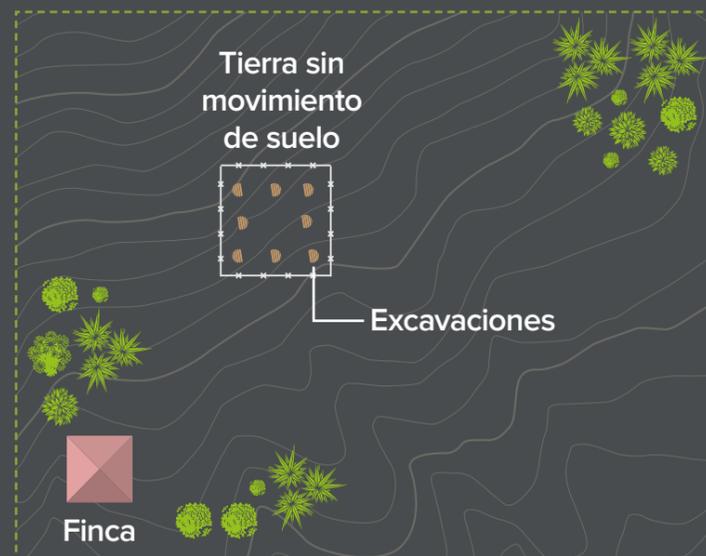
Para la impermeabilización del reservorio se puede utilizar geomembrana de polietileno de alta densidad de 30 milésimas de pulgada. Se hace la instalación teniendo en cuenta la geometría y las recomendaciones técnicas del fabricante, garantizando el cubrimiento total del reservorio, se debe eliminar cualquier elemento irregular que pueda poner en riesgo la integridad de la geomembrana. Otra opción es impermeabilizar con varias capas de arcilla de 3 centímetros que se van compactando y secando entre cada capa. La configuración de los taludes debe garantizar pendientes míni-

mas de 45 grados o más que garanticen la estabilidad. Previo a la instalación de la impermeabilización se deberán evaluar las condiciones del terreno de fondo y si este presenta irregularidades por materiales rocosos, se debe construir una cama de arena de 10 centímetros de espesor sobre la solera del reservorio. Establecer un rebose como aliviadero para garantizar la evacuación de excesos de agua una vez esté lleno y durante la operatividad del mismo.

4

Se recomienda adelantar cerramiento y controlar el acceso a personas y animales que puedan generar daños o accidentes. En el perímetro del reservorio establecer material vegetal para la estabilización y acciones de recuperación ecológica lo que disminuye la evapotranspiración y aporta en el embellecimiento del área.

1



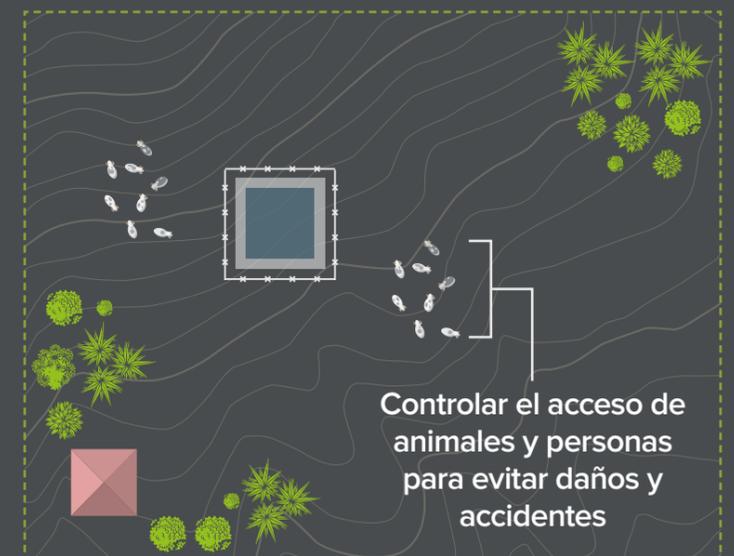
2



3



4



Limitantes de implementación de la medida

Predios con fuertes pendientes y suelos inestables.

No se permite la construcción de reservorios sobre fuentes hídricas, en áreas de ronda, humedales o nacimientos de agua. En caso de captación de una fuente natural se requiere permiso de concesión de aguas.

Según el déficit hídrico de la zona y las necesidades de agua de la unidad productiva, se debe hacer el diseño y acompañamiento en la construcción y funcionamiento por un profesional, en lo posible mantener la asistencia técnica.

Beneficios de implementación de la medida

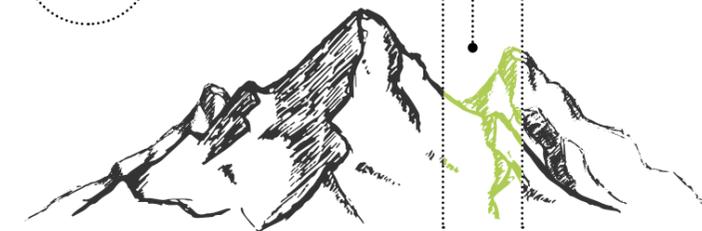
Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: agua dulce.

Culturales: autonomía y empoderamiento.

Regulación: eventos extremos, ciclo del agua.

Soporte o apoyo: mejoramiento del ciclo del agua.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario en áreas que no evidencien movimientos del suelo como remoción en masa, deslizamientos, volcamientos. Se identifican lugares en las fincas donde se generen mayores volúmenes de escorrentías durante las lluvias, en lo posible que se facilite conectar con sistemas para la cosecha de agua a partir de cubiertas existentes.

Lecciones aprendidas

1. Adelantar la ubicación y construcción del reservorio con el direccionamiento de un profesional.
2. Se requiere una buena planificación para la construcción antes de la temporada de lluvias.
3. En lo posible establecer polisombra para evitar pérdida por evaporación del agua.
4. Hacer limpieza y mantenimiento permanente para el buen funcionamiento del sistema de riego y mantener una buena capacidad de almacenamiento.
5. Adelantar cerramiento para control de acceso evitando daños y garantizar la seguridad.

- Desarrollar técnicas de uso eficiente del agua con el uso de sencillos sistemas de riego.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a largo plazo.
- Potencial de generar ingresos: a largo plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Desarrollar módulos de riego de acuerdo a las características del suelo y tipo de cultivo, teniendo en cuenta la tasa de evapotranspiración de la zona y monitoreando los niveles de humedad del suelo para dar mayor aprovechamiento al volumen de agua almacenada.
- Motivar la cosecha de agua de las cubiertas disponibles.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se presenta la estructura de costos directos para la construcción de dos tipos de reservorios.
2. El valor los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
3. El valor de los insumos no incluye ningún tipo de impuesto.
4. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades de construcción e instalación.

5. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades de diseño y construcción.
6. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

(* Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Mantener una fuente de abastecimiento de agua para épocas de sequías.
- Uso de aguas lluvias para actividades productivas y alivio de la presión sobre uso de agua en las fuentes naturales.
- Disminuir conflictos sociales por acceso al agua en épocas de sequías.
- Evitar fuertes pérdidas de producción agropecuaria durante fuertes sequías.
- Facilitar los procesos de recuperación de cultivos después de heladas intensas.

Estructura de costos - Caso n.º 1 Reservorio de 62 m³ de agua

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 2.947.300
Mano de obra	\$ 210.273
Acompañamiento técnico	\$ 750.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 1.127.000
Cerramiento	\$ 505.360
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 1.350.220
TOTAL	\$ 6.890.153

Estructura de costos - Caso n.º 2 Reservorio de 118 m³ de agua

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 3.844.500
Mano de obra	\$ 405.333
Acompañamiento técnico	\$ 750.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 1.677.000
Cerramiento	\$ 783.308
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 1.818.223
TOTAL	\$ 9.278.364



Sistemas de riego intrapredial por aspersión

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUB-SECTOR: N/A

SUB-ESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: 7

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA: 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



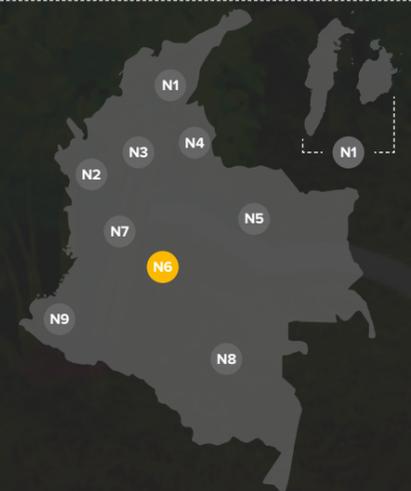
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



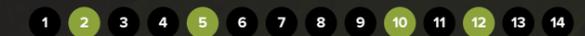
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Es un sistema donde el agua destinada para el riego se hace llegar por gravedad al cultivo a través de tubería (manguera) y mediante aspersores el agua se eleva para que luego caiga en forma de gotas sobre la superficie que se desea regar. El sistema permite controlar la cantidad de agua utilizada de acuerdo a las condiciones meteorológicas, del suelo y del estado fisiológico del cultivo. Permite hacer un buen uso del agua lluvia almacenada en los reservorios y minimiza la presión de uso sobre las fuentes hídricas superficiales. Es un sistema de riego sencillo y de fácil manejo.

Objetivo de la medida

Utilizar el recurso hídrico con mayor eficiencia mediante la implementación de un sistema de riego intrapredial por aspersión fija. Se busca mantener los procesos productivos ante eventos climáticos intensos como sequías, contar con protección contra heladas y minimizar la presión de uso de fuentes hídricas superficiales.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Optimizar el consumo de agua en los sistemas de producción agropecuaria para evitar pérdidas de productividad ante los impactos por las sequías, los cambios de temperatura, las heladas y la menor disponibilidad de agua de las fuentes naturales, minimizando así conflictos sociales por acceso al agua.



Breve descripción de la metodología

Para conseguir un buen riego por aspersión son necesarios: i) presión en el agua, ii) una red de tuberías adecuadas a la presión del agua, iii) aspersores adecuados que sean capaces de esparcir el agua, a baja presión y por gravedad, que les llega por la red de distribución y iv) un depósito de agua (reservorio) que conecte con la red de tuberías.

1

Se hace la captación para el riego a partir del agua almacenada en reservorios o tanques producto de la cosecha de agua lluvia. Se hace la instalación de un ala de riego que consta de: i) una válvula tipo hidrante que se conecta a un acople tipo bayoneta de $\frac{3}{4}$ pulgada, ii) un registro de bola de $\frac{3}{4}$ de pulgada, iii) un manómetro en latón de 0 a 80 psi y iv) un aspersor calibrado de rango medio para caudales entre 868 a 2862 litros por hora. El sistema se ensambla veri-

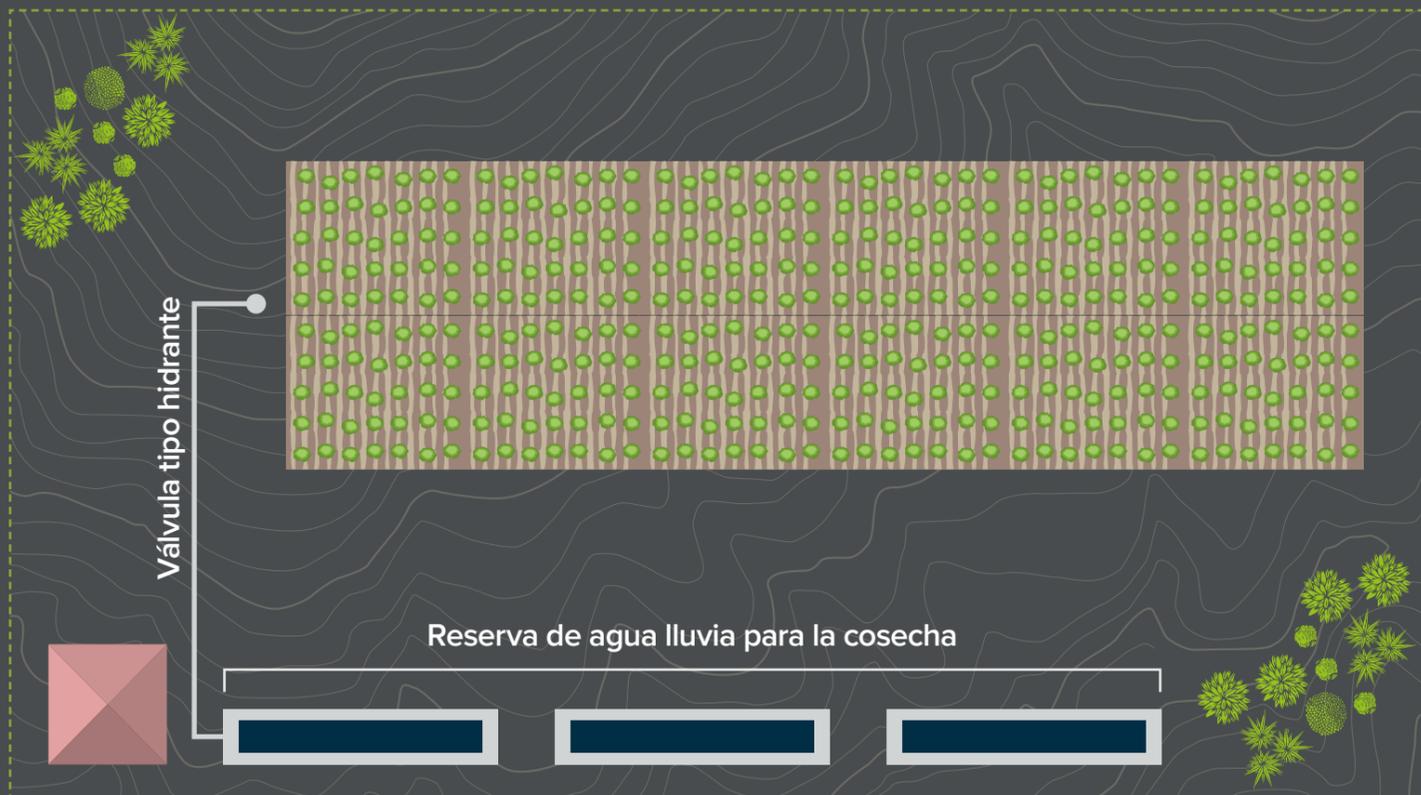
ficando que no haya fugas de agua, se establece la presión de trabajo adecuada (entre 25 a 40 psi.), se calibra el caudal por hora y se compara con ficha técnica del fabricante del aspersor, finalmente se establece el radio de humedad, para así definir el tiempo de riego.

2

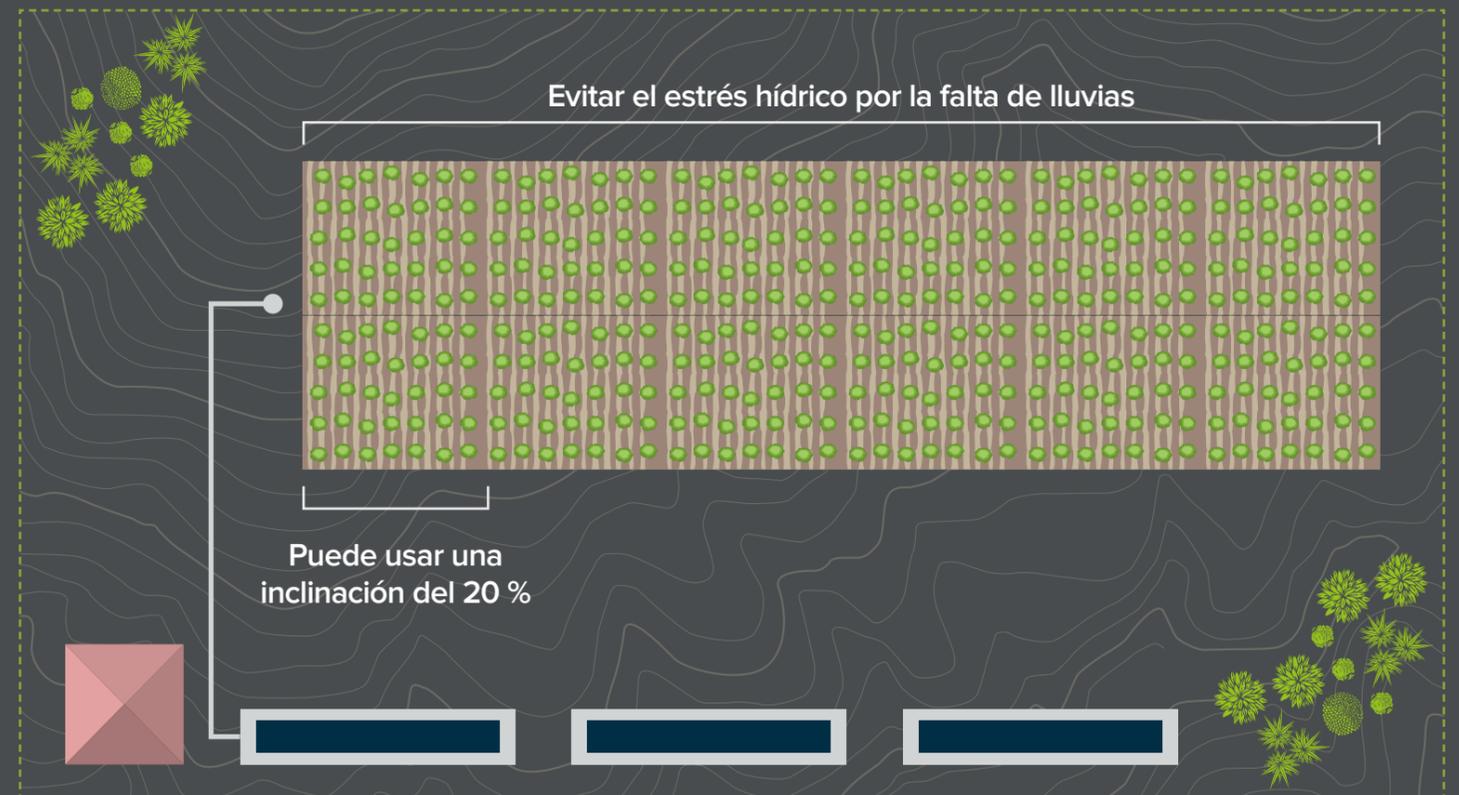
Este sistema por aspersión se puede usar en suelos inclinados (hasta con un 20 % de pendiente), se debe ga-

rantizar un buen manejo para proporcionar al cultivo la cantidad de agua adecuada y contribuir a la prevención de la erosión y la salinidad del suelo. La cantidad de agua a aplicar en cada riego depende de la edad del cultivo, del tipo de suelo (características físicas como retención de humedad y agua disponible) y de las condiciones meteorológicas (vientos, radiación solar y temperatura). El sistema de riego está dirigido a prevenir que los cultivos sufran estrés hídrico por el impacto de falta de lluvias y para protegerlos ante heladas, evitando así grandes pérdidas de cosechas y productividad.

1



2



Limitantes de implementación de la medida

Dificultad para implementarla en predios con fuertes pendientes, suelos inestables o suelos con pérdida de estructura.

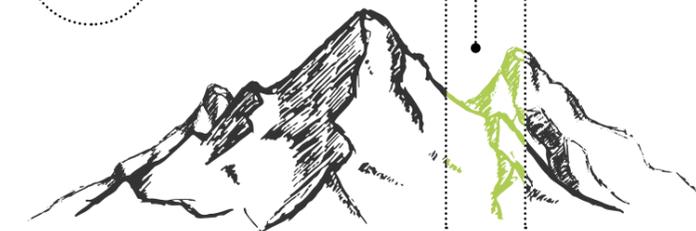
Se requiere de acompañamiento técnico para instalación y calibración, en lo posible mantener la asistencia técnica.

Este sistema de riego aplica para cultivos transitorios y praderas.

Se requiere desarrollar los módulos de consumo para el cultivo y cuenca hidrográfica específica.

Lugares potenciales de implementación

Predios de uso agropecuario y predios con categorías de uso de producción sostenible. Se eligen áreas con disponibilidad de agua almacenada en reservorios y que tengan pendientes moderadas. Deben estar integrados a los sistemas de captación de aguas lluvias.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Beneficios de implementación de la medida

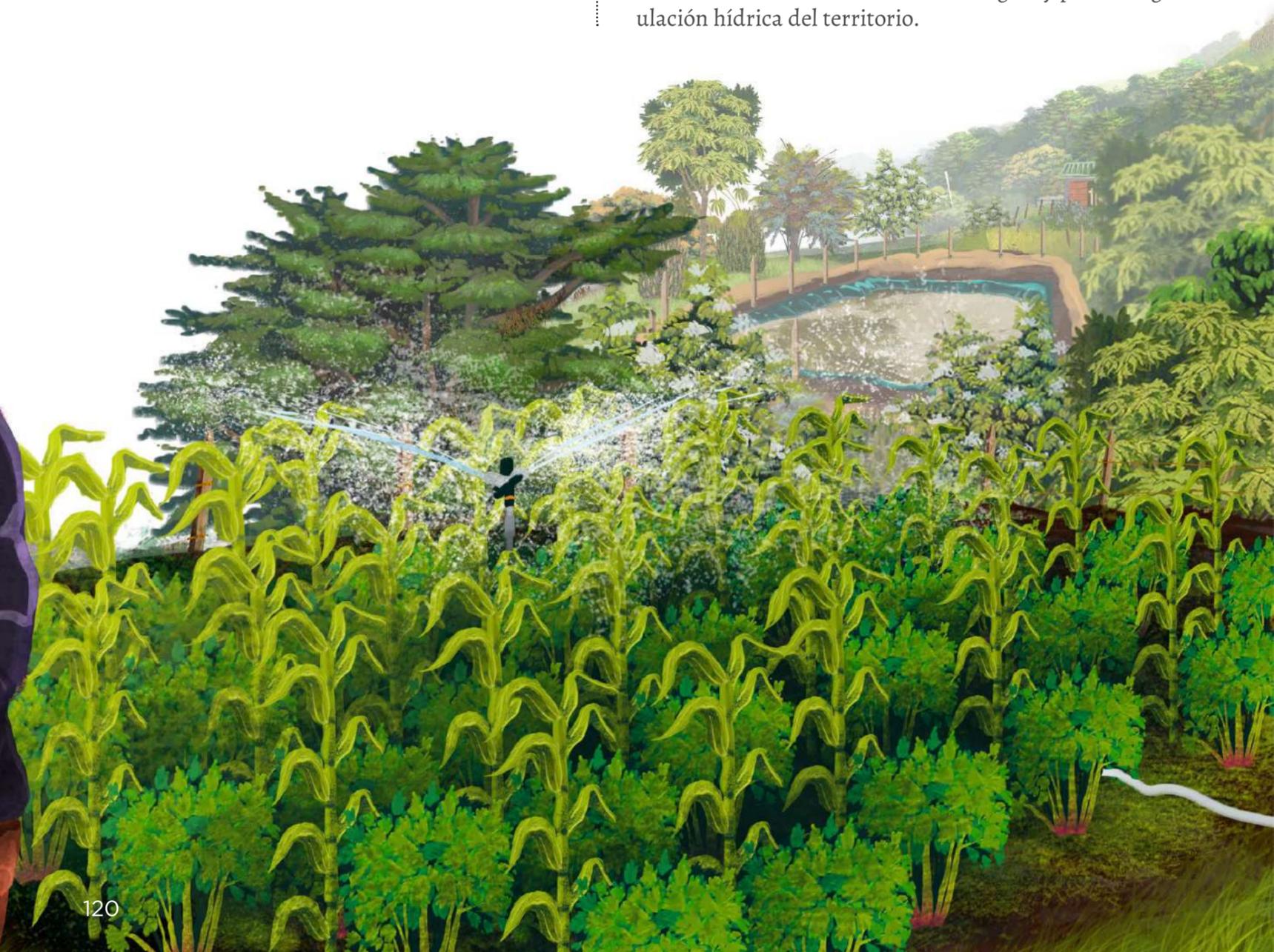
Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: agua dulce, alimentación.

Regulación: eventos extremos, ciclo del agua.

Culturales: autonomía y empoderamiento.

Soporte o apoyo: mejoramiento del ciclo del agua.



Lecciones aprendidas

1. Iniciar con la instalación de un modelo tipo del sistema hasta que el productor lo aprenda a manejar y lo pueda ir replicando a otras áreas.
2. Utilizar aspersores para riego agrícola y no usar los de jardinería.
3. En lo posible adelantar el monitoreo de humedad del suelo para desarrollar módulos de riego para el cultivo de interés, según la etapa fisiológica del cultivo y las condiciones meteorológicas del área específicas.
4. Usar la información meteorológica de la zona para tomar decisiones de riego.
5. Llevar sistema de registro de riego, eventos meteorológicos y producción por cada ciclo productivo.

- Facilitar los procesos de recuperación de cultivos después de heladas o granizadas intensas.
- Motivar la implementación de técnicas de uso eficiente del agua con el uso de sencillos sistemas de riego intrapredial.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a largo plazo.
- Potencial de generar ingresos: a largo plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Volúmenes de agua lluvia captados.
- Capacidad para desarrollar módulos de riego locales, de acuerdo a las características del suelo, el tipo de cultivo y las condiciones climáticas de la zona.
- Evaluar los indicadores de producción de los cultivos con uso de riego intrapredial por aspersión.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Se presenta estructura de costos directos para establecimiento de una unidad (ala de riego), para un sistema de riego intrapredial por aspersión.
2. El valor los insumos incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
3. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal para actividades de aplicación

de enmiendas, siembra, fertilización y transporte menor de insumos

4. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades básicas de formación de capacidades, durante un mes.
5. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra

(* Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 304.500
Mano de obra	\$ 60.000
Acompañamiento técnico	\$ 250.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 3.000
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 150.500
TOTAL	\$ 768.000

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Incentivar áreas de producción con sistemas de riego por aspersión.
- Menor volumen de agua por unidad de producto.
- Disminuir conflictos sociales por acceso al agua en épocas de sequías.
- Evitar fuertes pérdidas de producción agropecuaria durante fuertes sequías.



Bebederos sustitutos para ganado

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUB-SECTOR: N/A

SUB-ESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: 7

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA: 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



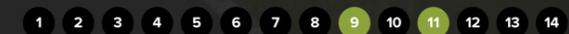
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Instalar abrevaderos móviles para suministrar agua al ganado usando el agua lluvia cosechada en tanques o reservorios. Lo anterior permitiendo el flujo continuo a través de una tubería en polietileno (manguera) y controlando los volúmenes con una válvula automática, buscando la optimización del uso del agua y bajar la presión sobre las fuentes hídricas naturales.

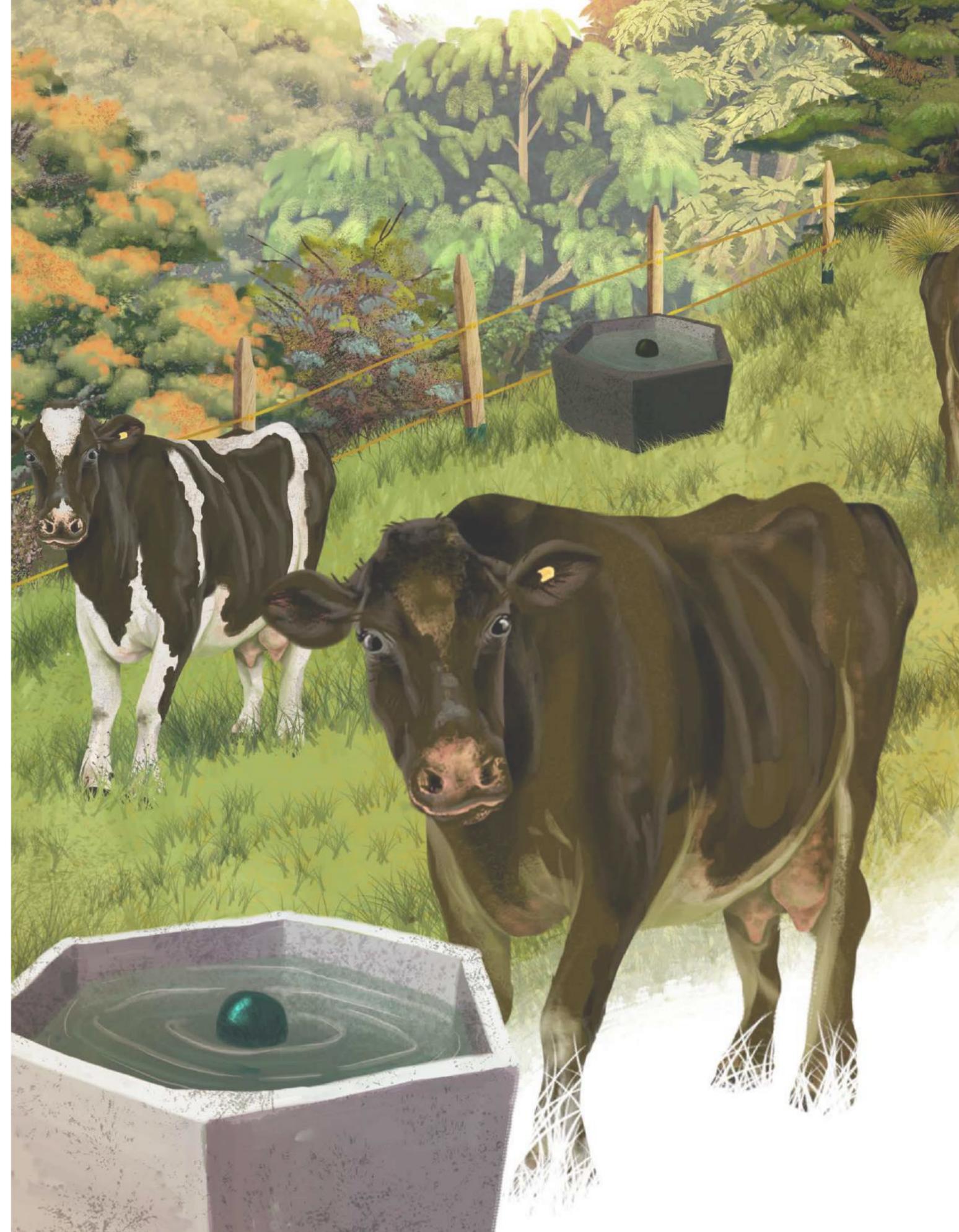
Objetivo de la medida

Implementar medidas de uso eficiente de agua para los sistemas de abrevadero del ganado bovino. Se bus-

car disminuir la presión sobre el uso de los caudales de agua en las fuentes naturales, evitar la contaminación y mejorar los procesos de protección y restauración ecológica en áreas de nacimientos de agua, en humedales, en rondas hídricas y en otras zonas de importancia para la regulación hídrica.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Implementar medidas de uso eficiente del recurso hídrico en los abrevaderos de ganado bovino. Evitar la contaminación del agua en las fuentes hídricas naturales controlando el acceso directo de los animales y mejorando los procesos de restauración ecológica entorno a las áreas de importancia para el suministro y regulación hídrica.



Breve descripción de la metodología

Tradicionalmente el suministro de agua para el ganado se hace permitiendo el acceso directo de los animales a las fuentes de agua afectando su calidad, la vegetación y el suelo con grandes riesgos de contaminación. En quebradas pequeñas se destruyen las orillas y el consumo

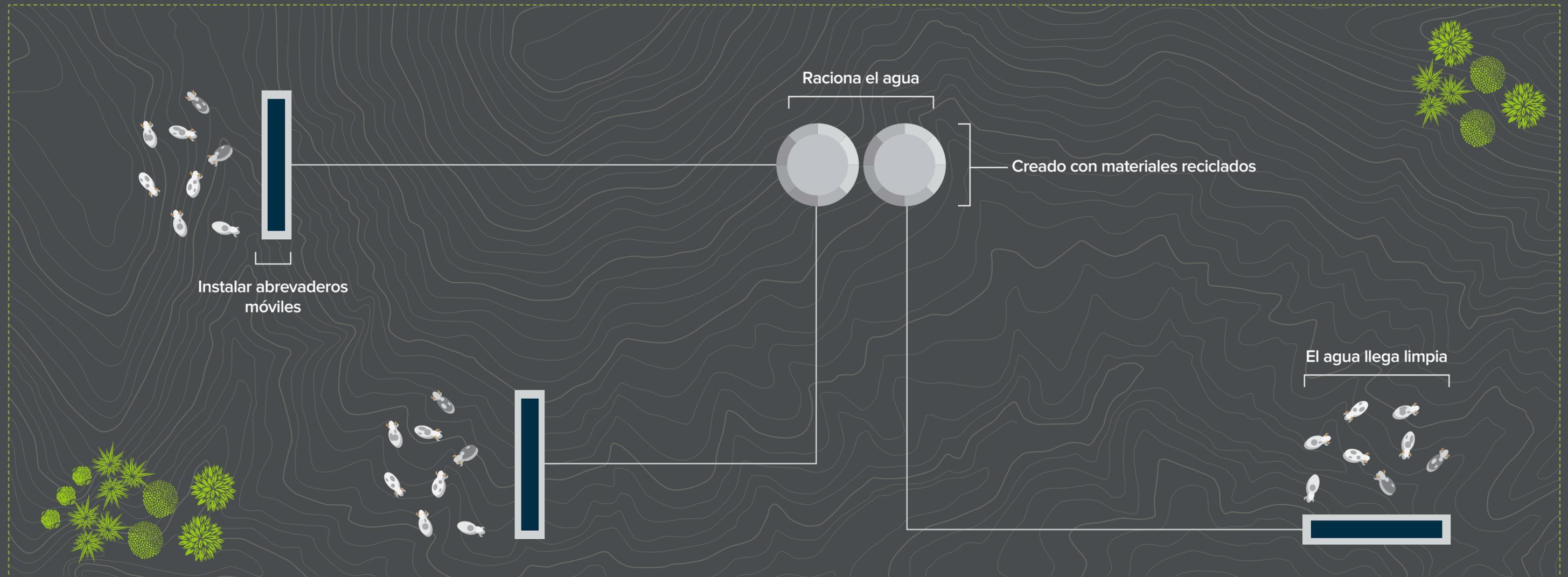
por parte del ganado de las especies vegetales existentes, limita la regeneración natural de árboles y arbustos propios de la zona.

Instalar abrevaderos móviles para ganado, livianos y con facilidad para ser transportados,

permite suministrar agua de buena calidad a los animales y evita el ingreso de los animales a las fuentes hídricas. Estos bebederos pueden construirse a partir de materiales reciclables como llantas de tipo comercial en polietileno, también se pueden construir fijos como

pequeños tanques ubicados entre potreros, en ambos casos deben tener flotadores o boyas que ayuden a racionalizar el uso del agua de manera automática.

1



Limitantes de implementación de la medida

Grandes distancias para transportar el agua.

Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

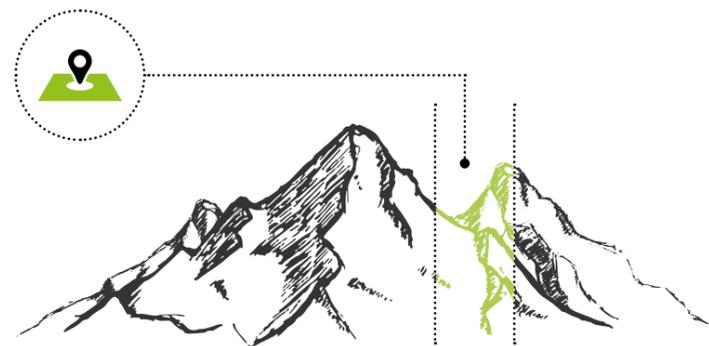
Provisión: agua dulce, alimentación.

Regulación: tratamiento de la calidad del agua.

Soporte: hábitat para especies

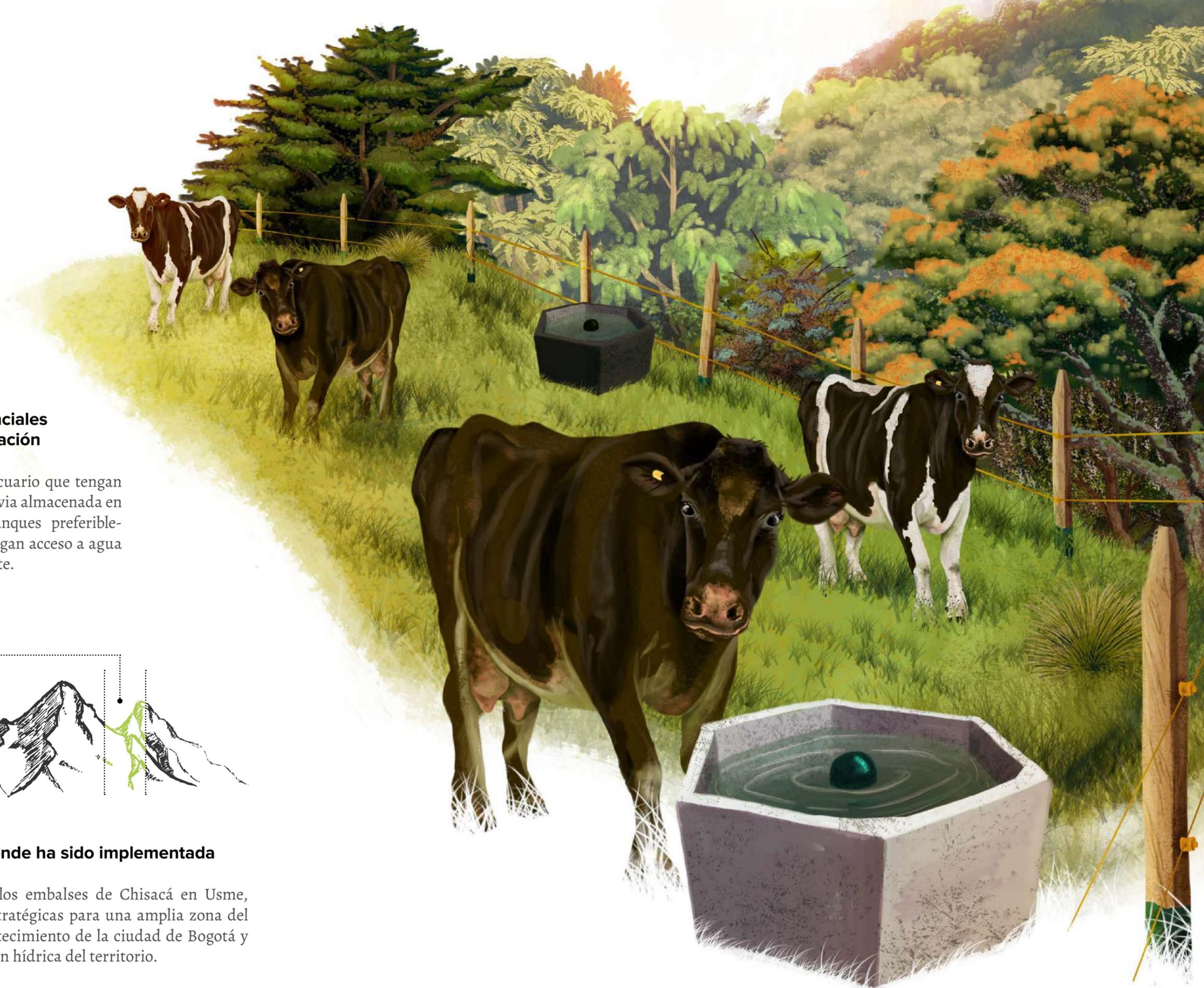
Lugares potenciales de implementación

Áreas de uso pecuario que tengan acceso a agua lluvia almacenada en reservorios o tanques preferiblemente, o que tengan acceso a agua permanentemente.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de Chisacá en Usme, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.



Lecciones aprendidas

1. Es preciso desarrollar el hábito cultural de instalación de bebederos con el uso de válvulas automáticas o flotadores de manera permanente, como parte de las acciones de buenas prácticas ganaderas.
2. Mantener el plan de limpieza de bebederos de manera permanente.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

1. Mejorar la calidad y uso del agua.
2. Disminuir la presión sobre las fuentes hídricas naturales.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.
- Potencial de generar ingresos: a corto plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear parámetros de calidad de agua.
- Monitorear caudales de uso de agua para pastoreo.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. El valor los materiales incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
2. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal.
3. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades de direccionamiento.
4. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

(*) Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 285.000
Mano de obra	\$ 18.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 900
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 74.068
TOTAL	\$ 377.968



Sistemas sépticos

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUB-SECTOR: N/A

SUB-ESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: 7

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA: 3

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: 3

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



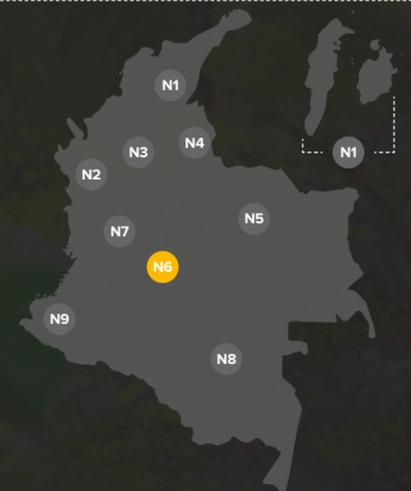
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



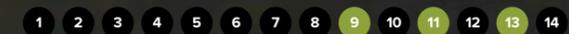
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

El sistema séptico corresponde al conjunto de elementos fabricados para tratar las descargas de aguas residuales, principalmente aguas negras provenientes de los sanitarios de la vivienda y de aguas grises provenientes de la cocina, los lavamanos y duchas y de la zona de lavado de ropa de la vivienda. Se hace la instalación del sistema de acuerdo con las recomendaciones de la ficha técnica del fabricante y teniendo en cuenta las condiciones particulares del terreno. El vertimiento final se hace al suelo a más de 100 metros de distancia de cualquier fuente hídrica, para garantizar un campo de infiltración adecuado.

Objetivo de la medida

Mejorar la calidad del agua y aumentar la disponibilidad hídrica mediante la construcción de sistemas sépticos que permitan disminuir la disposición de aguas residuales domésticas sin tratar de viviendas rurales.

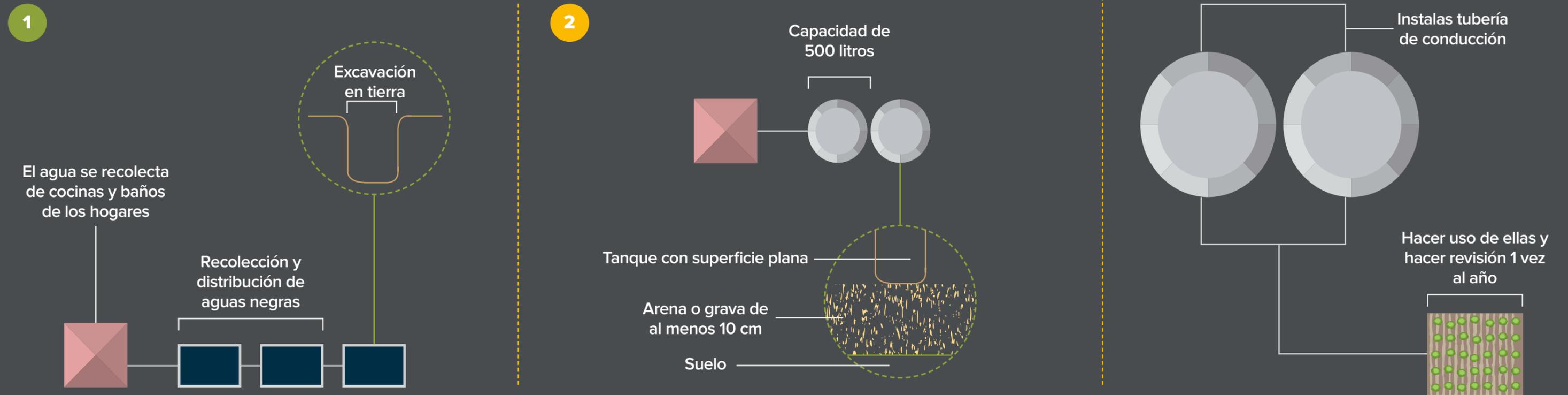
Hipótesis de adaptación/mitigación

Mejorar la calidad del agua de las fuentes hídricas con la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Optimizar el aprovechamiento del recurso hídrico para uso agropecuario, que cada vez es más escaso por los efectos de la variabilidad y cambio climático.



Breve descripción de la metodología

El sistema séptico de tratamiento de aguas residuales para vivienda rural dispersa, corresponde a un conjunto de elementos prefabricados que van interconectados y que garantizan que el agua del efluente cumpla con los parámetros de agua residual de la autoridad ambiental. Incluye la instalación de una trampa de grasas, un tanque séptico, un filtro anaerobio de flujo ascendente y un campo de infiltración.



1 Se inicia su instalación con la ubicación de la caja principal de recolección y distribución de aguas negras provenientes de los sanitarios de la vivienda y de aguas grises provenientes de la cocina y de los lavamanos y duchas. Se determina el lugar más indicado para llevar a cabo la instalación del sistema de acuerdo con las recomendaciones de un profesional. Según ficha técnica

del fabricante se procede a realizar las excavaciones para instalar los tanques dependiendo de las condiciones particulares del terreno. Las líneas de conducción de agua entre tanque y tanque deben permitir que el flujo hidráulico de aguas negras sea libre, usando una pendiente mínima del 2 %. Si las condiciones del terreno lo permiten, se debe aumentar la pendiente de forma que el flujo de agua negra tenga una velocidad apropiada para que no se acumulen sedimentos e ingrese al sistema libremente.

2 Para una vivienda rural se recomienda un sistema séptico de tanques con capacidad de 500 litros. Deben tener un fondo plano, sobre el que se debe extender un lecho de arena o de grava pequeña de al menos 10 centímetros de espesor, para que el tanque se apoye sobre una superficie uniforme, compacta y no directamente sobre el suelo.

3 Se debe instalar la tubería de conducción de aguas negras y de aguas grises desde las cajas de recolección principales, siguiendo la línea de agua negra hasta el tanque séptico y la línea de agua gris hasta la trampa de grasas. Previo al sellado de todo el sistema, se deben realizar pruebas de funcionamiento, atendiendo las recomendaciones del fabricante. Debe realizarse mantenimiento preventivo mediante la inspección periódica de los tanques. Esta actividad debe ejecutarse por lo menos una vez al año.

Limitantes de implementación de la medida

Debe haber una separación entre sistemas sépticos de mínimo de 300 metros.

Los sistemas sépticos no sustituyen a los sistemas de alcantarillado.

Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

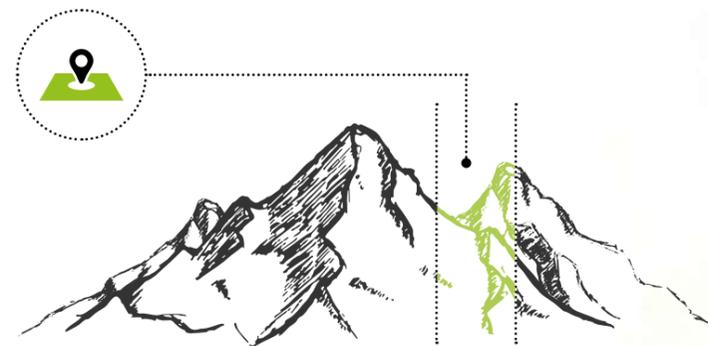
Provisión: agua dulce.

Regulación: tratamiento de la calidad del agua.

Soporte o apoyo: mejoramiento del hábitat humano y de especies en general.

Lugares potenciales de implementación

Viviendas rurales que no tienen sistema de acueducto y alcantarillado y que tampoco cuentan con sistemas sépticos de aguas residuales domésticas y que vierten directamente a fuentes hídricas, zonas de ronda o al suelo.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.



Lecciones aprendidas

1. Dar instrucciones para el uso adecuado evitando arrojar ácidos, químicos, excedentes de fumigación o hidrocarburos que eliminen las bacterias necesarias en el proceso de degradación.
2. De uso limitado para un máximo de 15 habitantes por cada sistema séptico.
3. Prevenir las obstrucciones y asegurar la adecuada ventilación de los gases.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

1. Mejorar la calidad del agua.
2. Disminuir conflictos sociales por contaminación de fuentes hídricas.
3. Las aguas grises y aguas residuales bien tratadas pueden utilizarse para usos agropecuarios, bajando la presión sobre las fuentes hídricas superficiales.
4. Son sistemas de tratamiento de aguas residuales de bajo costo de construcción, operación y mantenimiento.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.
- Potencial de generar ingresos: a corto plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear variables de calidad de las aguas.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

Estructura de costos directos para establecimiento de una unidad séptica para vivienda rural.

1. El valor los materiales incluye el transporte mayor, puesto en vereda.
2. El valor de la mano de obra incluye la carga prestacional legal.
3. El valor de la asesoría técnica incluye la carga prestacional legal para actividades de direccionamiento.
4. El valor de la herramienta menor se calcula como el 5 % del valor de la mano de obra.

(* Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Insumos (materiales)	\$ 1.964.676
Mano de obra	\$ 630.000
Acompañamiento técnico	\$ 180.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$ 31.500
Costos indirectos (administración, imprevistos, utilidad, impuestos)	\$ 683.935
TOTAL	\$ 3.490.111



**Desarrollo
de cadenas
de valor** y
comercialización
para la
sostenibilidad
de medidas de
adaptación

D1

Desarrollo de cadenas de valor

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Diagnosticar y evaluar los sistemas productivos que están implementando medidas de adaptación a la variabilidad y al cambio climático, que incluyen en sus procesos de producción las buenas prácticas y el manejo sostenible de los recursos y los servicios ambientales. Desarrollar y evaluar prototipos de alimentos con los productores a partir de las materias primas que producen y con el equipamiento que se encuentra en la zona. Desarrollar pruebas sensoriales, de prototipado de empaque y etiquetado, de evaluación de composición y calidad y de estandarización del proceso para la producción dirigido hacia mercados como productos diferenciados y funcionales.

Objetivo de la medida

Identificar procesos productivos para desarrollar nuevos productos con valor agregado y que ofrezcan atributos diferenciadores. Productos dirigidos a mercados específicos donde se puedan comercializar a un

precio que reconozca la calidad de los alimentos provenientes de sistemas de producción sostenibles y resilientes, que puedan mejorar las finanzas de la unidad productiva, mantener las medidas de adaptación implementadas y disminuir la vulnerabilidad de los medios de vida de las familias campesinas, ante los efectos del cambio del clima.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Reducir la vulnerabilidad de los medios de vida de las familias mediante la identificación y el desarrollo de prototipos de productos que agreguen valor por su proceso productivo sostenible y por su calidad nutricional. Productos que permitan a las comunidades comercializar a un precio más justo, sostener las medidas de adaptación que van implementado y ajustando, mantener los flujos financieros ante las pérdidas que pueden ocasionar los eventos extremos de variabilidad climática y que por tanto eviten ampliar actividades productivas a zonas de protección especial para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos ante los impactos del cambio del clima.



Breve descripción de la metodología

Se identifican los productos de mayor reconocimiento en la zona, los procesos y los costos de producción, de ser posible se debe evaluar el impacto de las variables climáticas en los sistemas de producción.

1

De manera participativa se identifican productores innovadores dispuestos a desarrollar nuevos procesos, que implementen buenas prácticas y que estén generando procesos de adaptación a la variabilidad climática, es deseable que estén asociados a organizaciones formales o en proceso de organización.

2

A partir de un estudio de mercado específico, de entrevistas y de procesos participativos con los productores, se identifican los posibles segmentos de mercado y las tendencias de consumo, enfocándose en desarrollar alimentos enriquecidos que por sus características pueden llegar a consumidores que valoran la calidad, los empaques reciclables, la procedencia de sistemas de producción responsables con los recursos naturales y que tienen empatía hacia productores que se ubican en zonas geográficas que proveen servicios ambientales de importancia para la región.

3

Para el caso específico de este proyecto se trabaja en tres líneas de producción, i) lácteos funcionales, ii) huevos diferenciados y iii) subproductos de la apicultura, donde se busca aumentar el consumo en un nicho de mercado específico y el autoconsumo familiar en la finca. Se

desarrollan actividades para la ideación de prototipos de productos con los grupos de productores de acuerdo con las materias primas que tienen disponibles. Posteriormente se adelantan pruebas preliminares de sabor, de envase y se contrastan con productos de marcas externas ya posicionadas. Una vez se definen los prototipos de mayor aceptación, se adelantan varios pilotos comerciales para evaluar el grado de aceptación en cuanto a precio y variables organolépticas, acompañados de pruebas sensoriales para la evaluación de criterios como: sabor, color, aroma, textura, aspecto, envase y etiqueta. Una vez se hayan estandarizado los procesos de producción con un nivel óptimo de calidad y cantidad, se inicia la fase de obtención de registros ante la autoridad sanitaria y de rotulado según el caso.

4

De otra parte se identifican las necesidades de formación permanente, donde los grupos deberán mejorar para realizar la estandarización de los procesos de transformación, el mercadeo, la atención al cliente y el acceso a fuentes de recursos para inversión y capital de trabajo que permitan una producción permanente para atender el mercado que se vaya desarrollando. De manera paralela se desarrolla un proceso de acompañamiento que desarrolle capacidades administrativas y empresariales de las organizaciones, grupos o iniciativas particulares que se van consolidando y de las estrategias comerciales que se puedan generar entre organizaciones, productores y clientes.



Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Provisión: alimentación, ingresos económicos.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Limitantes de implementación de la medida

Tiempo para desarrollar procesos de producción de nuevos productos con valor agregado.

Costo para obtención de registros y permisos.

Capital de trabajo que impulse el proceso de desarrollo de nuevos productos con valor agregado.

Acompañamiento técnico específico que genere capacidades en el desarrollo de nuevos productos con participación comunitaria.

Infraestructura y equipamiento que pueda facilitar los procesos de transformación para la producción de nuevos productos con el cumplimiento de la normatividad sanitaria.

Tiempo para desarrollar la comercialización con precio justo a los productos diferenciados y funcionales que se van estandarizando.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Lugares potenciales de implementación

Predios con sistemas de producción sostenibles que implementan medidas de adaptación al cambio climático ubicados en áreas de uso agropecuario o de protección especial con categorías de uso sostenible, es deseable que los productores hagan parte de organizaciones como cooperativas o asociaciones productivas formales.



Lecciones aprendidas

1. Identificar productores organizados y líderes en la zona dispuestos a innovar en los procesos de producción y en desarrollar nuevos mercados.
 2. Trabajar con organizaciones de productores de la zona ya maduras y consolidadas, con capacidad de innovación y capital de trabajo que puedan sostener el proceso de desarrollo de nuevos productos.
 3. Se requiere una buena planificación del proyecto para desarrollar los procesos productivos sostenibles y resilientes, mantener la producción de las materias primas con las características deseables y el desarrollo de prototipos de productos para adelantar los pilotos y pruebas que se requieran.
 4. Es necesario focalizar nichos de mercado para garantizar la comercialización con esfuerzos paralelos al desarrollo de los nuevos productos que se van posicionando y mantenerse el tiempo que sea necesario hasta que las organizaciones de productores se consoliden y apropien del proceso.
- Mejorar el valor final de los productos o de nuevos productos que se obtienen en los sistemas de producción.
 - Estabilidad de ingresos de familias durante cambios extremos del clima y en áreas de alta vulnerabilidad al cambio climático.
 - Fortalecer la asociatividad entre familias para desarrollar procesos de adaptación al cambio climático en el tiempo.
 - Es un espacio de construcción colectiva para desarrollar la identidad del territorio, el trabajo en equipo, la valoración del ecosistema y una oportunidad de aprendizaje en procesos de innovación.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.
- Potencial de generar ingresos: a largo plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear la capacidad de producción en las unidades productivas.
- Monitorear la gestión de registros sanitarios y autorizaciones.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Mostrar el potencial de productos con valor agregado que se pueden desarrollar a partir de los recursos que se tienen en las unidades productivas.

- Mantener el monitoreo de capacidad de producción y ventas efectivas.

Costos estimados de implementación*

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. El costeo que se presenta es de orientación general de algunas acciones para iniciar procesos de desarrollo de productos con valor agregado.
2. El desarrollo de un producto nuevo, la cadena de producción y posicionamiento comercial requiere un análisis presupuestal específico.
3. Se requiere una estrategia independiente para el posicionamiento en el mercado y la comercialización de productos con agregación de valor.
4. El desarrollo de las acciones se asume por parte de una consultoría externa.

(* Se hace un estimado enunciativo como referente cuando la ejecución es por un tercero, 15 % administración, 3 % imprevistos, 5 % utilidad.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento	
	Valor estimado (\$)	
Identificación de procesos productivos y análisis de estructuras de costos	\$	15.600.000
Estudios de mercado	\$	23.400.000
Prototipado de productos	\$	15.000.000
Diseño de estrategias comerciales	\$	3.400.000
Pilotos comerciales	\$	15.000.000
Acciones para registros sanitarios y pre-comercialización	\$	3.000.000
Transporte	\$	2.400.000
Maquinaria, equipo y herramientas	\$	8.000.000
Costos indirectos (administración, utilidad, impuestos)	\$	17.803.500
TOTAL	\$	103.603.500

D2

Fortalecimiento de esquemas de comercialización

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUB-SECTOR: N/A
SUB-ESTRATEGIA: ENREDD+
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: 7

Estrategia de adaptación

SUB-ESTRATEGIA: PNACC
LÍNEA ESTRATÉGICA: 4
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA: 1
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:

AbE AbC AOI **Comp**

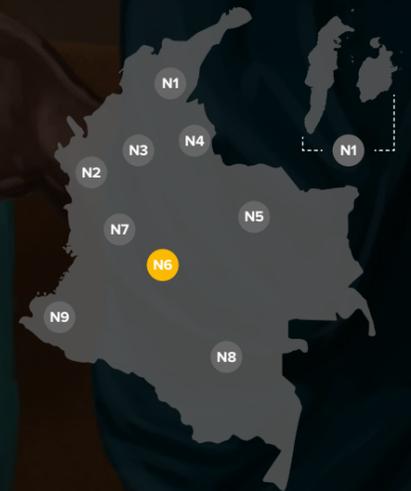
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Efecto/Impacto atendido

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Descripción de la medida

Diseñar y desarrollar estrategias de mercadeo analizando las variables fundamentales para alcanzar los objetivos de los productores y organizaciones comunitarias. Incluir los resultados de los estudios de mercado, pilotos comerciales y costeo desarrollados. Construir de manera participativa con los productores las estrategias específicas para llegar a los segmentos de mercado, promoción de producto, logística y cierre de ventas.

Objetivo de la medida

Desarrollar estrategias de comercialización de los productos y alimentos diferenciados y funcionales que se

generan en los sistemas de producción sostenibles que hacen esfuerzos de incluir procesos de adaptación a la variabilidad y cambio climático. Posicionar el esfuerzo comunitario con una marca sombrilla asociada al proyecto que capte la atención de consumidores sensibles a los temas de conservación y bienestar humano.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Fortalecer procesos de comercialización que permitan a las comunidades sostener la implementación de modelos de producción y de medidas de adaptación. Mantener los flujos financieros a lo largo del año para afrontar los cambios derivados de los impactos por variabilidad climática y adaptar las actividades productivas en el tiempo para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos frente a los impactos del cambio del clima.



Breve descripción de la metodología

Desarrollar estrategias para el fortalecimiento de la comercialización de las líneas de producción de alimentos funcionales y diferenciados, buscando aumentar el consumo en un nicho de mercado específico y el autoconsumo familiar en la finca. Estandarizar los procesos de producción con un nivel óptimo de calidad con la obtención de registros ante la autoridad sanitaria y de rotulado según el caso.

Diseñar la marca e imagen corporativa para el proyecto y el portafolio de productos. Por otra parte, se identifican las necesidades de formación de capacidades para que los grupos puedan mejorar la estandarización de los procesos de transformación, de mercadeo, de atención al cliente, de acceso a fuentes de recursos para inversión y de capital de trabajo, que permitan una producción permanente

para atender los nichos de mercado que se van desarrollando. Desarrollar procesos de fortalecimiento de capacidades administrativas y empresariales de las organizaciones, grupos o iniciativas particulares que se van consolidando y de las estrategias comerciales que se puedan generar entre organizaciones, productores y clientes. Evaluar opciones para la distribución del producto, a través

de mercado distribuidor, tiendas orgánicas, referidos por catálogo y desarrollo de estrategias para mercadeo digital.

1



Limitantes de implementación de la medida

Acompañamiento para generar capacidades de comercialización de nuevos productos con participación comunitaria.

Infraestructura y equipamiento que pueda facilitar los procesos logísticos de comercialización.

Capital de trabajo que impulse el proceso de desarrollo de productos diferenciados y funcionales que se van estandarizando.

Estrategias para afrontar la competencia.

Beneficios de implementación de la medida

Principales beneficios que presenta para la adaptación al cambio climático.

Culturales: apreciación estética e inspiración, agroturismo, espiritualidad e identidad, reconocimiento social, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.

Provisión: alimentación, ingresos económicos.



Lugares en donde ha sido implementada

Zonas altas de los embalses de El Sisga y Tominé, consideradas estratégicas para una amplia zona del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y para la regulación hídrica del territorio.

Lugares potenciales de implementación

Predios con sistemas de producción sostenibles que implementan medidas de adaptación al cambio climático ubicados en áreas de uso agropecuario o de protección especial con categorías de uso sostenible, es deseable que los productores hagan parte de organizaciones como cooperativas o asociaciones productivas.



Lecciones aprendidas

1. Es necesario focalizar nichos de mercado para garantizar la comercialización con esfuerzos paralelos al desarrollo de los nuevos productos que se van posicionando y mantenerse el tiempo que sea necesario hasta que las organizaciones se consolidan y se apropian del proceso.
2. Se requieren diseñar estrategias para abordar competencia desleal y adulteración de productos en el mercado.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Desarrollar capacidades de comercialización y cierre de ventas por parte de los productores.
- Generar alianzas entre productores y organizaciones, fortalecer la asociatividad entre familias para desarrollar procesos de adaptación al cambio climático en el tiempo.
- Es un espacio de construcción colectiva para desarrollar identidad en el territorio, el trabajo en equipo, valoración del ecosistema y oportunidad de aprendizaje en procesos de innovación.

Temporalidad de los resultados

- Potencial de reducir impactos del clima (vulnerabilidad y riesgo climático): a mediano plazo.
- Potencial de generar ingresos: a largo plazo.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear la capacidad de producción en las unidades productivas.
- Monitorear la gestión de registros sanitarios y autorizaciones.
- Mantener el monitoreo de capacidad de producción y ventas efectivas.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. El costeo que se presenta es de orientación general de algunas acciones para iniciar procesos de fortalecimiento de la comercialización.
2. El desarrollo de las acciones se asume por parte de una consultoría externa.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Establecimiento
	Valor estimado (\$)
Diseño de estrategias de comercialización	\$ 10.000.000
Registros sanitarios y obtención de permisos	\$ 15.000.000
Implementación de acciones de mercadeo	\$ 20.000.000
Fortalecimiento de procesos de logística	\$ 15.000.000
Formación de capacidades comerciales	\$ 10.000.000
Costos indirectos	\$ 14.000.000
TOTAL	\$ 84.000.000



Fortalecimiento de la gobernanza para la adaptación



Fortalecimiento de organizaciones locales

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A
SUBSECTOR: N/A
SUBESTRATEGIA: ENREDD+
OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC
LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4
SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1
TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



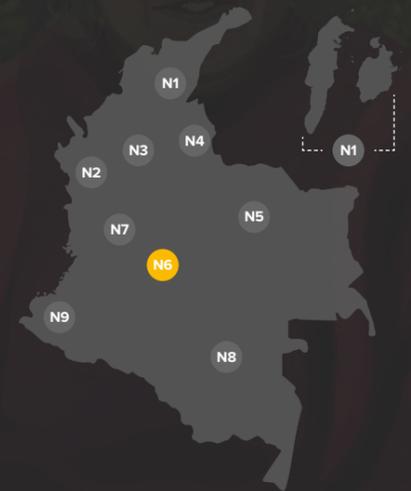
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Caso 1. Fortalecer a las organizaciones locales mediante la suscripción de convenios para la implementación de las medidas de adaptación en restauración ecológica. Así se permitirá el mejoramiento de conocimientos técnicos, administrativos y financieros de las organizaciones, sus asociados y las familias vinculadas. Se busca generar sostenibilidad de las acciones de restauración ecológicas implementadas, dejando en la zona una organización con el conocimiento para su implementación, manejo y mantenimiento.

Caso 2. Se busca la participación de representantes de organizaciones municipales como alcaldías, UMA-TA y otros, así como de organizaciones comunitarias como asociaciones, agremiaciones y otras, ubicadas en la zona de influencia del Proyecto y que no son beneficiarios directos de los intercambios de experiencias realizados en el marco de la estrategia de fortalecimiento de capacidades.

Objetivo de la medida

Contribuir a desarrollar capacidades de adaptación en las organizaciones locales para disminuir la vulnerabilidad hídrica ante el cambio y la variabilidad climática, posibilitando así la autogestión de sus propias acciones de adaptación.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Caso 1. El aporte a la adaptación al cambio climático; mediante la transferencia de conocimiento técnico para la implementación, el manejo y el mantenimien-

to de actividades de restauración ecológica —con enfoque en el recurso hídrico—, transforma a las organizaciones locales en opciones para ejecutar nuevos proyectos. También en replicadores de las medidas en nuevos predios, mejorando así los resultados en el largo plazo de las implementaciones.

Caso 2. El aporte a la adaptación al cambio climático, mediante la transferencia de conocimiento técnico para el manejo y el mantenimiento de todas las medidas de adaptación implementadas, permite crear redes comunitarias de asistencia y conocimiento en las zonas de intervención.



Breve descripción de la metodología

Caso 1.



1

Identificación de actores locales: con la ayuda de las instituciones municipales de la zona de intervención, se realiza la identificación de actores locales relevantes para la toma de decisiones.



2

Socialización del proyecto: en reuniones de socialización se presenta el proyecto. Se invita a participar en la convocatoria de selección de organizaciones locales para la implementación de las medidas de adaptación en restauración ecológica, en el marco de un convenio.



3

Selección de la organización: este proceso se realiza según el manual operativo del proyecto o las normas de la institución ejecutora. Se identifican capacidades relacionadas con la implementación y la trayectoria de la organización para garantizar que las medidas de adaptación tengan sostenibilidad en el tiempo y que sean apropiadas por la comunidad.



4

Legalización del convenio: la implementación de las medidas de adaptación en restauración ecológica la realiza una organización comunitaria de la zona de intervención. Lo anterior, por medio de un convenio en el que se definen las actividades a realizarse y el presupuesto para la ejecución de dichas actividades. En general, las actividades que se proponen tienen que ver con la instalación de aislamientos (cercas con alambre de púas y liso) y la plantación de material vegetal según los protocolos y los arreglos definidos por los profesionales del componente de restauración ecológica. En el convenio se define el porcentaje correspondiente a los costos de administración, recursos que son de manejo autónomo de la organización.



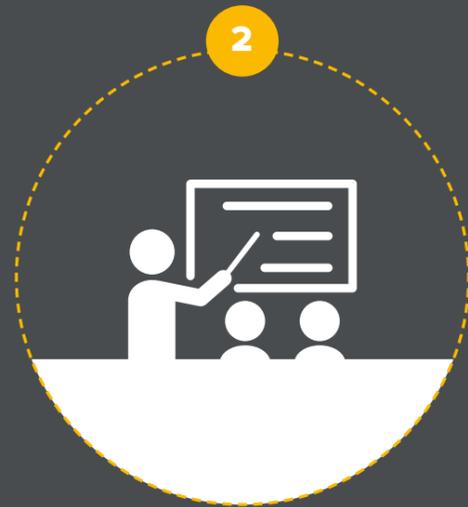
5

Desarrollo de la medida: la organización comunitaria es acompañada constantemente por un equipo de profesionales que mediante la práctica hacen transferencia de conocimientos técnicos, administrativos y financieros, garantizando de esta manera, el fortalecimiento integral de la organización.



1

Identificación de actores locales: con la ayuda de las instituciones municipales de la zona de intervención se realiza la identificación de actores locales relevantes para la toma de decisiones.



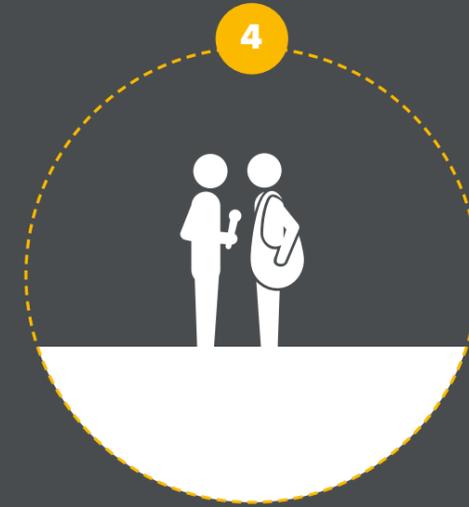
2

Socialización del proyecto: en reuniones de socialización se presenta el proyecto a los actores identificados. También se invita a participar en los intercambios de experiencias que se realizarán según los objetivos propuestos en la estrategia de fortalecimiento de capacidades, según sus áreas de interés.



3

Preparación de la logística requerida para cada intercambio de experiencias: se definen los requerimientos logísticos para invitar a representantes de las organizaciones comunitarias y municipales que no son beneficiarios directos del proyecto. Estos requerimientos pueden ser: solicitud de permisos, gestión de pólizas, pago de entradas, gestión de alojamiento y preparación de aspectos como transporte, alimentación e hidratación.



4

Desarrollo de intercambios de experiencias: los intercambios pueden durar entre uno y dos días, dependiendo de las temáticas presentadas y del programa definido en la estrategia de fortalecimiento de capacidades, el cual tiene en cuenta los requerimientos de capacitación según las medidas implementadas. Esta medida está directamente relacionada con la medida E2. Fortalecimiento de la gobernanza para la adaptación.

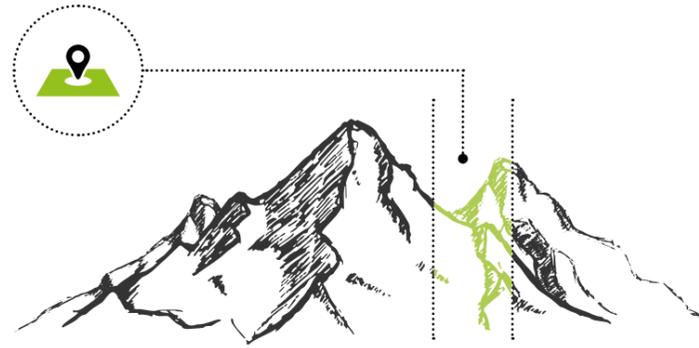
Limitantes de implementación de la medida

Normas institucionales inflexibles en temas de suscripción de convenios.
Poca capacidad financiera de las organizaciones locales seleccionadas.
Desconocimiento de las dinámicas laborales de la zona de intervención por parte del ejecutor.

Beneficios de implementación de la medida

Provisión: alimentación, materias primas, agua dulce, recursos naturales, ingresos económicos.

Culturales: apreciación estética e inspiración, turismo, espiritualidad e identidad, recreación, reconocimiento social e institucional, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.



Lugares en donde ha sido implementada

En la microcuenca del río San Francisco, municipios de Sesquilé y Guatavita, en veredas por encima de los 2900 m.s.n.m., y que aportan al embalse de El Sisga. En la microcuenca del río Chisacá, localidad de Usme, en la vereda Las Margaritas, ubicada por encima de los 3.000 msnm y que aporta al embalse de Chisacá.

Lugares potenciales de implementación

En comunidades asentadas en áreas de importancia para la regulación y suministro hídrico. Que tengan ecosistemas en riesgo o que presenten alto grado de vulnerabilidad en aspectos como seguridad alimentaria, medios de vida, falta de diversidad en sistemas productivos, deterioro de coberturas vegetales y cambios extremos en las dinámicas climáticas. Comunidades donde se realice la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas productivos o de restauración ecológica como estrategia para garantizar la apropiación de estas.



Lecciones aprendidas

1. Involucrar a la comunidad en la toma de decisiones de las diversas etapas del proceso genera dos aspectos muy importantes para la sostenibilidad de las implementaciones en el tiempo, la primera es la confianza y la segunda la apropiación.
2. Los intercambios de experiencias tienen un mayor impacto en las comunidades porque permiten el intercambio de saberes, la demostración de resultados, la consolidación de redes de apoyo y la validación de las propuestas de implementación.
3. El fortalecimiento de capacidades de emprendimiento que generen ingresos es fundamental para garantizar la sostenibilidad de las medidas de adaptación implementadas.
4. Involucrar a la comunidad en la implementación de las medidas de adaptación en restauración ecológica garantiza la apropiación de estas, la transparen-

cia en la ejecución de recursos y la previsión de aspectos que solo la comunidad conoce por su dinámica social y cultural.

5. Las organizaciones sociales son entidades viables para tener en cuenta a la hora de implementar medidas de adaptación por medio de convenios de cooperación.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Fortalecimiento de las capacidades de adaptación de las comunidades e instituciones.
- Autogestión del territorio.
- Empoderamiento y participación de los actores locales en la toma de decisiones.

- Consolidación de redes de apoyo para la asistencia técnica.
- Reapropiación y consolidación de saberes en comunidades y técnicos.
- Sostenibilidad en el tiempo de las medidas de adaptación implementadas.

Temporalidad de los resultados

- Los resultados se pueden observar en un plazo de entre uno a tres años.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Monitorear el número de años que la comunidad continúa realizando o manteniendo las medidas de adaptación implementadas en sus predios.
- Monitorear la cantidad de familias que implementan medidas de adaptación asesorados por los beneficiarios del proyecto.

- Monitorear la participación de nuevos líderes comunitarios o ambientales entre los beneficiarios de la medida de adaptación.
- Monitorear la cantidad de nuevas medidas de adaptación propuestas e implementadas por la comunidad.

Indicadores propuestos

- Años en que se mantienen las medidas de adaptación implementadas en cada predio.
- Cantidad de nuevas familias implementando medidas de adaptación en el territorio.
- Número de asesorías prestadas por beneficiarios de la medida de adaptación.
- Cantidad de líderes comunitarios o ambientales activos que fueron beneficiarios de la medida.
- Número de medidas de adaptación propuestas por la comunidad.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

Los datos de costos para las actividades de aislamiento y enriquecimiento que son el objeto de los convenios con las organizaciones locales son los mostrados en las fichas de la categoría A. Aquí se muestran los costos que corresponden a la preparación de la propuesta, la ejecución del convenio y especialmente el fortalecimiento financiero de la organización.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Estudios	\$ 1.375.636
Mano de obra	\$ 19.835.288
Capacitación y acompañamiento técnico	\$ 2.336.097
Materiales	\$ 30.061.588
Gestión	\$ 1.774.973
Imprevistos	\$ 1.388.714
Fortalecimiento de las organizaciones	\$ 5.677.230
TOTAL	\$ 62.449.526

Supuestos asumidos - Caso n.º 2

Se llevan diez invitados de las organizaciones comunitarias y municipales a cada intercambio de experiencias, teniendo en cuenta que en cada uno de estos se presenta una temática principal.

Estructura de costos - Caso n.º 2

Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Transporte	\$ 3.600.000,00
Alimentación	\$ 5.040.000,00
Otros	\$ 6.000.000,00
Seguros	\$ 720.000,00
TOTAL	\$ 15.360.000,00



Fortalecimiento de capacidades para la adaptación

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



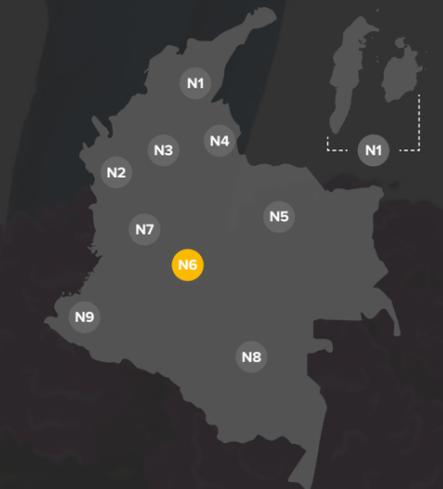
Ámbito geográfico

Predial

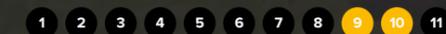
Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Es un programa de actividades de tres tipos: de saberes (conocimiento), de actitud (pensamiento) y de práctica (realización). Utiliza herramientas pedagógicas como: demostraciones de método, días de campo, cursos de capacitaciones, visitas técnicas a fincas, consulta o visita de productores, intercambios de experiencia, parcelas demostrativas y demostraciones de resultados; e implementa tres enfoques: aprender haciendo, conocimiento de campesino a campesino y generación de confianza, con los que se busca adelantar un proceso dinámico que lleve a la autogestión y al empoderamiento de los actores locales y de las instituciones que lideran la adaptación a los cambios del clima.

Objetivo de la medida

Contribuir al desarrollo de capacidades de adaptación en las comunidades locales para disminuir la vulnerabilidad hídrica ante el cambio climático y la variabilidad climática, lo anterior partiendo del reconocimiento de las condiciones actuales del territorio.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Fortalecer las capacidades de adaptación de las comunidades e instituciones garantiza la sostenibilidad en el tiempo de las medidas implementadas por el proyecto. Para tal fin se promueve el desarrollo de actividades pedagógicas y lúdicas; así como la implementación de enfoques que llevan a la autogestión del territorio, al empoderamiento y a la participación de los actores locales en la toma de decisiones, la consolidación de redes de apoyo para la asistencia técnica, la reapropiación y consolidación de saberes entre comunidades y técnicos.



Breve descripción de la metodología



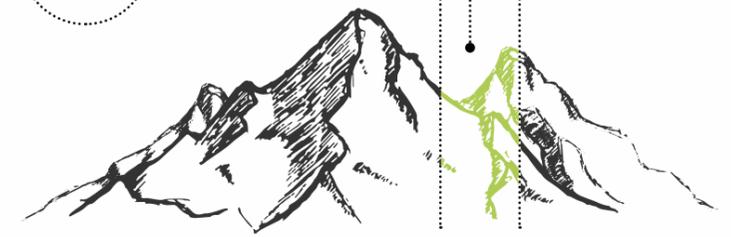
Limitantes de implementación de la medida

Disponibilidad de tiempo por parte de los participantes. Trámites administrativos complejos para el pago a campesinos por orientar un taller.

Beneficios de implementación de la medida

Provisión: alimentación, materias primas, agua dulce, recursos naturales, ingresos económicos.

Culturales: apreciación estética e inspiración, turismo, espiritualidad e identidad, recreación, reconocimiento social e institucional, apropiación y permanencia, participación y unión familiar y social, autonomía y empoderamiento, aprendizaje colectivo.



Lugares en donde ha sido implementada

En la microcuenca del río San Francisco, municipios de Sesquilé y Guatavita, en veredas por encima de los 2900 m s.n.m., y que aportan al embalse de El Sisga. En la microcuenca del río Chisacá, localidad de Usme, en la vereda Las Margaritas ubicada por encima de los 3000 m s.n.m., y que aporta al embalse de Chisacá.

Lugares potenciales de implementación

En comunidades asentadas en áreas de importancia para la regulación y suministro hídrico. Que tengan ecosistemas en riesgo o que presenten alto grado de vulnerabilidad en aspectos como seguridad alimentaria, medios de vida, falta de diversidad en sistemas productivos, deterioro de coberturas vegetales y cambios extremos en las dinámicas climáticas. Comunidades donde se realice la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas productivos o de restauración ecológica como estrategia para garantizar la apropiación de estas.



Lecciones aprendidas

1. Involucrar a la comunidad en la toma de decisiones de las diversas etapas del proceso genera dos aspectos muy importantes para la sostenibilidad de las implementaciones en el tiempo, la primera es la confianza y la segunda la apropiación.
2. Los enfoques de campesino a campesino y aprender haciendo son fundamentales para el éxito en este tipo de procesos.
3. Los intercambios de experiencias tienen un mayor impacto en las comunidades porque permiten el intercambio de saberes, la demostración de resultados, la consolidación de redes de apoyo y la validación de las propuestas de implementación.
4. El fortalecimiento de capacidades de emprendimiento que generen ingresos es fundamental para garantizar la sostenibilidad de las medidas de adaptación implementadas.
5. En la definición de las temáticas se requiere tomar en cuenta la opinión de los actores locales y de las organizaciones municipales, como referentes secundarios, y como referentes primarios tomar a todos los integrantes de las familias.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Fortalecimiento de las capacidades de adaptación de las comunidades e instituciones.

- Autogestión del territorio.
- Empoderamiento y participación de los actores locales en la toma de decisiones.
- Consolidación de redes de apoyo para la asistencia técnica.
- Reapropiación y consolidación de saberes en comunidades y técnicos.
- Sostenibilidad en el tiempo de las medidas de adaptación implementadas.

Temporalidad de los resultados

- Los resultados se pueden observar en un plazo de entre uno a tres años.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Indicadores propuestos:

- Monitorear el número de años que la comunidad continúa realizando o manteniendo las medidas de adaptación implementadas en sus predios.
- Monitorear la cantidad de familias que implementan medidas de adaptación asesorados por los beneficiarios del proyecto.
- Monitorear la participación de nuevos líderes comunitarios o ambientales entre los beneficiarios de la medida de adaptación.
- Monitorear la cantidad de nuevas medidas de adaptación propuestas e implementadas por la comunidad.

Indicadores propuestos:

- Años en que se mantienen las medidas de adaptación implementadas en cada predio.
- Cantidad de nuevas familias implementado medidas de adaptación en el territorio.
- Número de asesorías prestadas por beneficiarios de la medida de adaptación.
- Cantidad de líderes comunitarios o ambientales activos que fueron beneficiarios de la medida.
- Número de medidas de adaptación propuestas por la comunidad.

Costos estimados de implementación

Supuestos asumidos - Caso n.º 1

1. Duración: cincuenta y dos semanas.
2. Cantidad de sesiones: cincuenta y dos.
3. Cantidad de temáticas: veinte.
4. Cantidad de intercambios de experiencias: doce.
5. Cantidad de participantes por sesión: veinticinco.
6. Duración promedio por sesión: tres horas.
7. Duración promedio preparación temática: ocho horas.
8. Valor para materiales por temática a cada participante: cincuenta mil.

9. Cada tallerista tiene una temática y la desarrolla en dos sesiones.
10. Las sesiones se realizan en instalaciones de la comunidad (salón comunal, predio de beneficiario), por lo cual no se requiere alquiler del sitio, pero sí se requiere transporte para el personal del proyecto y de los talleristas.
11. En cada sesión se ofrece un refrigerio a los participantes.

Estructura de costos - Caso n.º 1

Rubros	Costo aproximado
Personal	\$ 220.000.000
Logística sesiones	\$ 54.000.000
Logística intercambio de experiencias	\$ 46.080.000
Equipos	\$ 9.915.000
Costos operativos	\$ 11.160.000
Imprevistos	\$ 17.000.000
TOTAL	\$ 358.155.000



Investigación

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



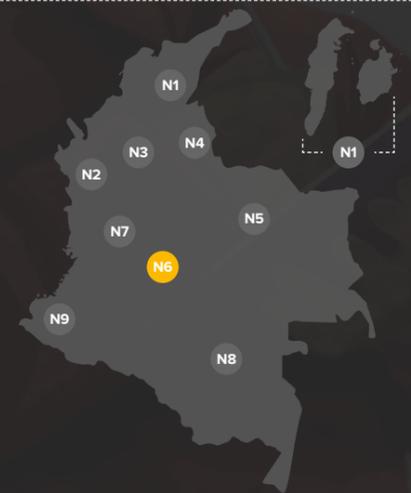
Ámbito geográfico

Predial

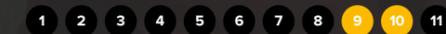
Dimensión – TCNCC



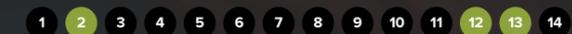
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

La gestión del conocimiento surge con el propósito de entender el estado, las dinámicas actuales y los posibles impactos frente a los retos del clima actual y futuro del territorio. Con base en información primaria y secundaria se establecen cinco temáticas fundamentales que permiten evaluar el territorio: i) el conocimiento del clima a través de escenarios de cambio climático; ii) entender las condiciones que hacen vulnerable el territorio y sus posibles impactos por riesgo climático; iii) el estudio de la estructura ecológica principal bajo alteraciones antrópicas y por cambio climático; iv) la respuesta hidrológica, cuyo propósito es conocer el comportamiento de la regulación hídrica en el área del corredor y v) los estudios de percepción del territorio que permitieron evaluar una muestra de diversos actores frente al grado de conocimiento frente a temas relacionados con el cambio climático. De esta manera se establecieron criterios con un menor grado de incertidumbre para formular e implementar acciones de adaptación.

Objetivo de la medida

Fortalecer y generar conocimientos a partir de procesos informativos, tecnológicos y participativos, relacionados con la adaptación a los posibles impactos causados por cambio climático en la regulación y suministro del recurso hídrico para el área del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero.

Hipótesis de adaptación/mitigación

A mayor conocimiento sobre cambio climático, menores son los desaciertos frente a las acciones de adaptación para afrontar los retos del clima.



Breve descripción de la metodología

La gestión del conocimiento se construye a partir de tres pasos que permiten asegurar la calidad de la información para la toma de decisiones durante la formulación de medidas de adaptación al cambio climático en el territorio.

1



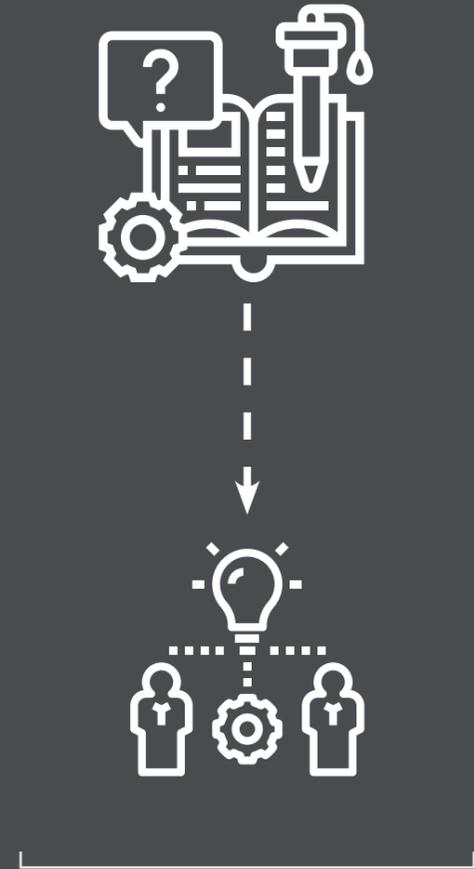
Evaluar información disponible

2



Actualización de la información

3



Cotejar resultados con el conocimiento local

1

El primer paso consiste en evaluar la información disponible, la cual, en el caso de ser insuficiente o de tener una escala inadecuada para la toma de decisiones, requiere generar un nuevo conocimiento a partir de la misma que permita la reducción de la incertidumbre.

2

El segundo paso se centra en la necesidad de la actualización de la información, aplica para los casos en los cuales se requiera por actualizaciones metodológicas, mejoras tecnológicas o por vigencia expirada.

3

El tercer paso consiste en cotejar los resultados técnicos con el conocimiento local. Se considera necesario para la reducción de incertidumbre y ajuste metodológico de así requerirse.

Para los tres pasos se contempló generación de información como escenarios de cambio climático, estructura ecológica principal, respuesta hidrológica, estudios de percepción, análisis de vulnerabilidad y riesgo climático.

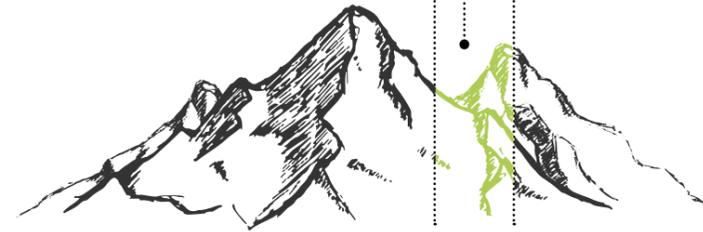
Limitantes de implementación de la medida

En este tipo de medidas, se puede observar cómo limitante varios aspectos.

Acceso a la información: aunque se producen los datos técnicos requeridos para una adecuada gestión del cambio climático, en algunos casos no son divulgados o no se pueden acceder a los mismos.

Escalas de trabajo: los estudios de orden nacional y regional sirven como referente, sin embargo, para la toma de decisiones de adaptación en un territorio, esto implica tener que mejorar el detalle de la información.

Correlación de información: existen diversos actores frente a la generación del conocimiento, sin embargo, se pueden encontrar casos en los que difiere la información respecto a la realidad del territorio.



Lugares en donde ha sido implementada

El área completa del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero.

Lugares potenciales de implementación

El área completa del corredor Chingaza - Sumapaz - Guerrero.

Beneficios de implementación de la medida

El fortalecimiento del conocimiento es fundamental para la toma de decisiones frente a los temas de adaptación, por lo tanto, dentro de los beneficios esperados están la creación de portafolios de adaptación o mitigación enriquecidos, la menor probabilidad de caer en mala adaptación y el aumento de capacidades y de respuesta frente a los retos del clima por diversos actores que se encuentran dentro del corredor y áreas aferentes.



Lecciones aprendidas

1. Es importante establecer mecanismos o metodologías de actualización constante de la información para la toma de decisiones. El reto tecnológico y científico invita a generar información con mayor rapidez y que a su vez esta esté correlacionada con la realidad de un territorio involucrando el conocimiento local.
2. La clave para lograr enriquecer el conocimiento radica en la capacidad de involucrar diversos saberes que permitan dar una aproximación sobre la realidad de un territorio, lo que beneficia la toma de decisiones frente a la adaptación.
3. La gestión del conocimiento, al ser dinámica, debe retroalimentar constantemente a los implementadores de las medidas de adaptación, sin importar su enfoque. Esto con el propósito de condicionar las acciones en el territorio a partir del fortalecimiento de capacidades técnicas y locales.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Se cuenta con cinco estudios en el área del corredor como: el análisis de la vulnerabilidad y riesgo climático, los escenarios de cambio climático, la estructura ecológica principal, la modelación hidrológica y estudios de percepción. Todos ellos como herramienta base en la toma de decisiones para la formulación de medidas de adaptación en torno a la regulación y disponibilidad hídrica.

Temporalidad de los resultados

- Se recomienda una actualización cada cuatro años o cada vez que sea requerido por cambio metodológico manifestado en el orden nacional o regional.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Indicadores propuestos:

- Calidad de la Información: se requiere evaluar si el conocimiento existente es pertinente, su escala de trabajo permite la toma de decisiones y si abarca el área de estudio.
- Validación: la información técnica debe ser cotejada con diversos actores sociales para reducir su incertidumbre frente a los resultados obtenidos.



Monitoreo comunitario

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



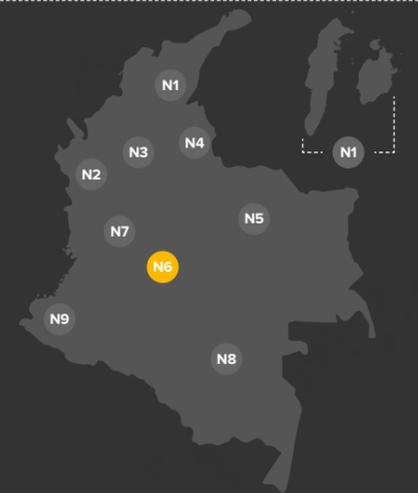
Ámbito geográfico

Predial

Dimensión – TCNCC



Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Se miden variables meteorológicas indicadoras de cambio climático y de eventos extremos que facilitan la evaluación de las medidas de adaptación para la reducción de los impactos de los eventos climáticos. Esto promueve el conocimiento sobre el clima y su reconocimiento como factor determinante en inversiones económicas, en formas de organización, en usos del agua y del suelo más eficientes, así como de un mejor entendimiento de sus sistemas de vida.

Objetivo de la medida

Fortalecer en la comunidad el conocimiento sobre el comportamiento del clima con el fin de caracterizar eventos extremos, la variabilidad y el cambio climático, así como evaluar a mediano y largo plazo los resultados de la adopción de las medidas de adaptación implementadas frente al servicio ecosistémico de regulación y suministro de agua.

Hipótesis de adaptación/mitigación

Promover el conocimiento sobre clima es un factor determinante para la adaptación de los sistemas de vida de la comunidad.



Breve descripción de la metodología

1

Se registra información meteorológica en fincas y predios de colegios u organizaciones locales de base vinculadas al proyecto. Estos predios se encuentran en las cuencas de hasta quinto orden intervenidas; en ellos se seleccionaron áreas con y sin medidas de adaptación con el fin de comparar los registros.

2

Entre las variables meteorológicas, fenómenos atmosféricos y aspectos de interés comunitario a registrar están:

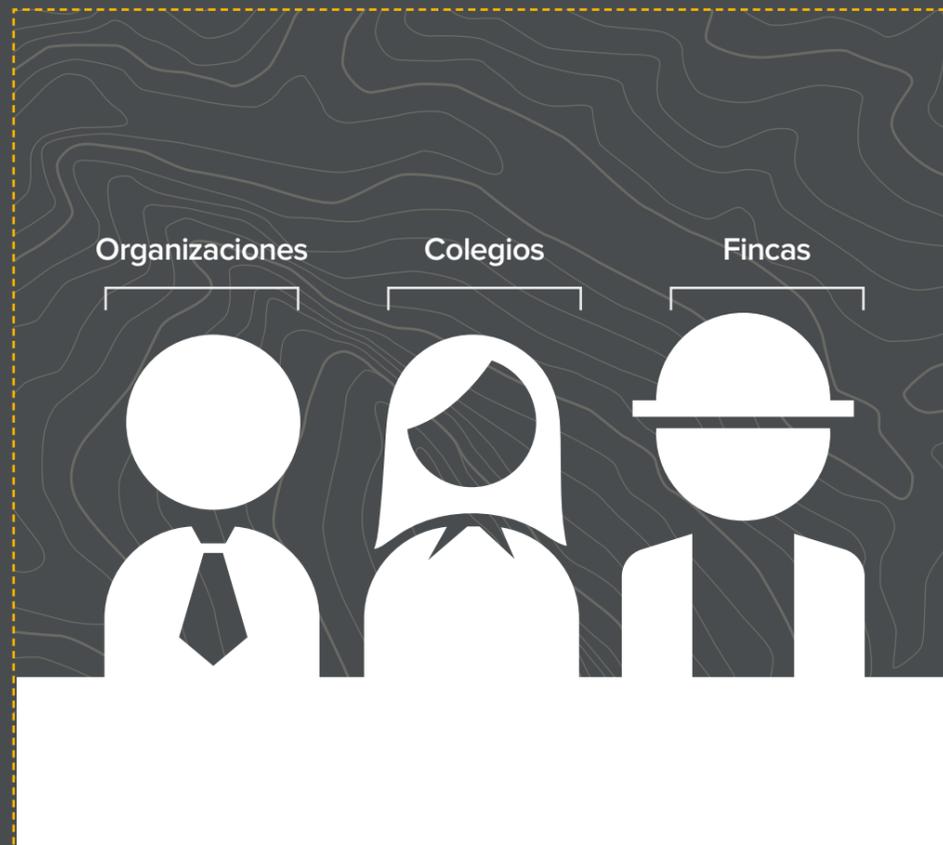
- Registro de precipitación total diaria.
- Registro de temperatura máxima diaria.
- Registro de temperatura mínima diaria.
- Registro de humedad relativa máxima diaria.
- Registro de humedad relativa mínima diaria.
- Registro de evento de helada.

3

Se captura información, con intervalos de tiempo diario, registrados a las 06:00 a.m.

El registro de datos se efectúa de forma manual en una planilla de datos. Además se hacen anotaciones en el calendario, se dibujan gráficas de las variables y se emiten boletines mensuales locales.

1



2



3





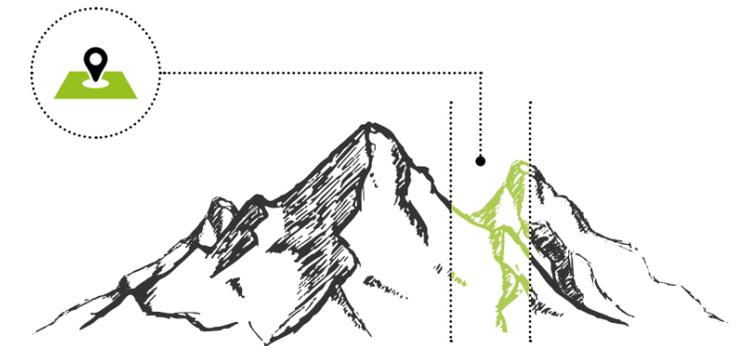
Beneficios de implementación de la medida

Como beneficio directo está el incremento en el conocimiento sobre el comportamiento del clima de la comunidad local que monitorea o que accede a la información del monitoreo comunitario.

Lo anterior favorece la capacidad adaptativa de la comunidad local que, a partir del análisis del comportamiento del clima, podrá prepararse ante eventos extremos y efectos del cambio climático, adoptará medidas de adaptación que permitan minimizar daños y pérdidas o podrá realizar inversiones en los sistemas de vida y en sistemas de producción agropecuaria.

Limitantes de implementación de la medida

La medida no representa un aumento de la capacidad adaptativa de forma directa. Más bien es un aumento en el conocimiento frente a la variabilidad y el cambio climático; sin embargo, esta información puede o no ser empleada para la preparación o reacción ante eventos extremos.



Lugares en donde ha sido implementada

Unidades hidrológicas del embalse de El Sisga, microcuenca del río San Francisco en los municipios de Sesquilé y Guatavita; unidad hidrológica del embalse de Tominé, microcuenca del río Chipatá en el municipio de Guasca; unidad hidrológica del embalse de El Neusa en el municipio de Tausa; unidad hidrológica embalse de Chisacá, microcuenca del río Chisacá en el área rural de la localidad de Usme de Bogotá D. C.

Lugares potenciales de implementación

Comunidades locales ubicadas en unidades hidrológicas que hayan o no implementado medidas de adaptación al cambio climático, y que proyecten vivir en el área a largo plazo. Este tiempo dependerá del ecosistema en el que se encuentren, que para el caso de la alta montaña se sugiere sea de entre veinte y treinta años.

Lecciones aprendidas

1. Esta medida potencia en la comunidad la construcción de redes sociales y de conocimiento útil para el mejoramiento de sus medios de vida a través de la adaptación al cambio climático. Por lo tanto es una herramienta fundamental para lograr la apropiación de su realidad local y su entorno.
2. Se requiere de acompañamiento y fortalecimiento de las capacidades de monitoreo de forma permanente durante la primera etapa de implementación. Esto implica visitas a las fincas y capacitación familiar, evaluando la potencialidad de roles.
3. Es una estrategia exitosa promover el crecimiento de la red de monitoreo por medio de liderazgos locales soportados en un análisis de actores locales y roles a desempeñar en la red de monitoreo comunitario.
4. La permanencia y potencialización del monitoreo a largo plazo requiere de estrategias de comunicación robustas y sostenibles en el tiempo. Se requiere un sistema de divulgación que visibilice la labor y la utilidad de la información levantada y procesada por los miembros de la red de monitoreo comunitario en su entorno local y ecosistémico.
5. Los espacios de intercambio de experiencias, en los que los miembros de la red de monitoreo comunitario presentan su experiencia y comparten los re-

sultados de monitoreo, son de gran importancia. De igual forma, los intercambios de experiencia con otros proyectos son constructivos y muy enriquecedores, a pesar de que éstos lleguen a tener objetivos diferentes.

Resultados

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Incrementar el conocimiento climático local y sobre la capacidad adaptativa para prepararse ante eventos extremos y efectos del cambio climático.

Temporalidad de los resultados

- A mediano y largo plazo, de diez a treinta años.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

- Construcción de conocimiento y consolidación de redes de monitoreo.
- A través de productos como boletines climáticos y toma de decisiones frente a los efectos del cambio climático

Costos estimados de implementación

Estructura de costos - Caso n.º 1

Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Estudios	\$
Mano de obra / personal	\$ 108.393.750
Capacitación y acompañamiento técnico / talleres	\$ 480.150.000
Materiales / bienes y equipos	\$ 13.500.000
Costos operativos	\$ 99.600.000
Gestión (10%)	\$ 70.164.375
Imprevistos (3%)	\$ 21.049.313
TOTAL	\$ 792.857.438



Comunicación

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: N/A

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD+: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: PNACC

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 4

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



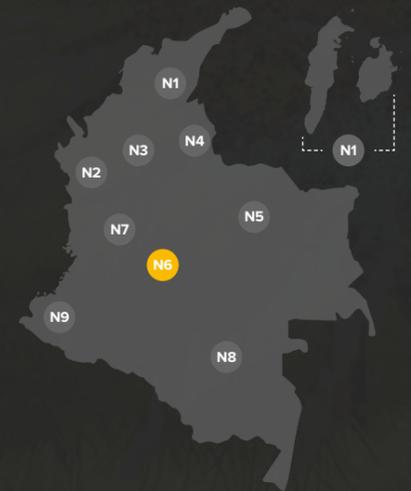
Ámbito geográfico

Predial

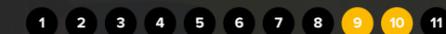
Dimensión – TCNCC



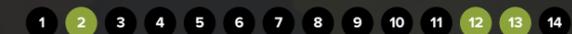
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

La estrategia de gestión de información, conocimiento y comunicación del proyecto incluye: comunicación interna (con socios, consultores y actores involucrados) y externa (publicación de resultados, eventos, entre otros) y está orientada a la apropiación social, el diálogo de saberes y la construcción social de conocimiento pertinente para a adaptación al cambio climático en la alta montaña.

Se hace un especial énfasis en el posicionamiento tanto de los resultados del proyecto, como de las actividades que se realizan. Este posicionamiento se busca ante actores estratégicos institucionales y sociales.

En el marco de la estrategia de comunicación se establecen muchas acciones puntuales como la realización de videos para la divulgación, así como el diseño de otras piezas de tipo impreso, digital, audiovisual y visual. Así mismo se desarrolla toda la estrategia del proyecto editorial que comprende la realización de una serie de publicaciones que cuenten en diferentes lenguajes, los resultados del proyecto.

Objetivo de la medida

Aportar a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático de las poblaciones que habitan en la alta montaña de área de Chingaza – Sumapaz – Guerrero a través de la gestión del conocimiento del conocimiento, el fortalecimiento de capacidades, el registro y la adaptación de la información técnica a públicos y escalas diferenciados, en el marco de la implementación del proyecto GEF alta montaña.



Breve descripción de la metodología

1 Comunicación a nivel local

Etapa 1: adaptación de los contenidos del proyecto (consultorías y documentos técnicos y científicos) a información de fácil entendimiento para públicos diferenciados (textos, infografías, mapas) pedagógicamente preparados para ser usados en diversos espacios, incluido el proceso de fortalecimiento de capacidades.

Etapa 2: fortalecimiento de grupos de jóvenes y organizaciones sociales (colectivos de comunicación) a través de una acción conjunta entre comunicación y fortalecimiento de capacidades para garantizar la sostenibilidad en la gestión del conocimiento sobre adaptación al cambio climático en los territorios.

2 Comunicación a nivel regional

Etapa 1: preparación de materiales divulgativos con información técnica y científica en distintos temas, dirigidos a tomadores de decisión, autoridades locales y consejos municipales. Apoyo en eventos de capacitación y fortalecimiento de capacidades planeados con estos públicos en temas de cambio climático y ordenamiento del territorio.

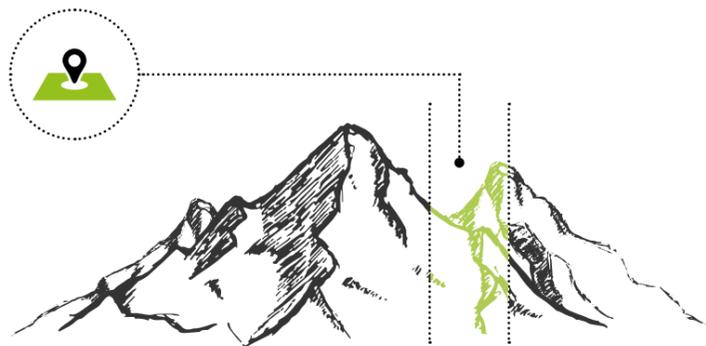
Etapa 2: desarrolló una estrategia de gestión de medios de comunicación regionales y nacionales y manejo de redes sociales institucionales y sectoriales.

3 Comunicación a nivel nacional

Etapa 1: estrategia de redes sociales que mostró experiencias, resultados y conocimiento técnico científico generado durante el proyecto, producción de piezas audiovisuales para ser usadas en escenarios institucionales nacionales e internacionales.

Etapa 2: desarrollo de un proyecto editorial que contempla publicaciones impresas y digitales para públicos diferenciados, desde las comunidades campesinas hasta públicos técnico-científicos y tomadores de decisiones.





Lugares en donde ha sido implementada

Zonas de desarrollo del proyecto con la información diseñada para las comunidades que las habitan. A nivel regional y nacional la información y el conocimiento se transfiere a públicos diferenciados a través de diversos canales, redes sociales y medios de comunicación masivos.

Lugares potenciales de implementación

Zonas de desarrollo del proyecto con la información diseñada para las comunidades que las habitan. A nivel regional y nacional la información y el conocimiento se transfiere a públicos diferenciados a través de diversos canales, redes sociales y medios de comunicación masivos.

Plazo para resultados

Los resultados pueden verse a corto plazo (menor a 1 año), mediano (2 a 3 años) y largo plazo (3 a 5 años) luego de un proceso continuo de ejecución de la estrategia de comunicación a través de diferentes canales.

Publicaciones



Escala y enfoque

Nivel local:

- Fortalecimiento de capacidades.
- Producir y publicar conocimiento.
- Divulgar y compartir experiencias.

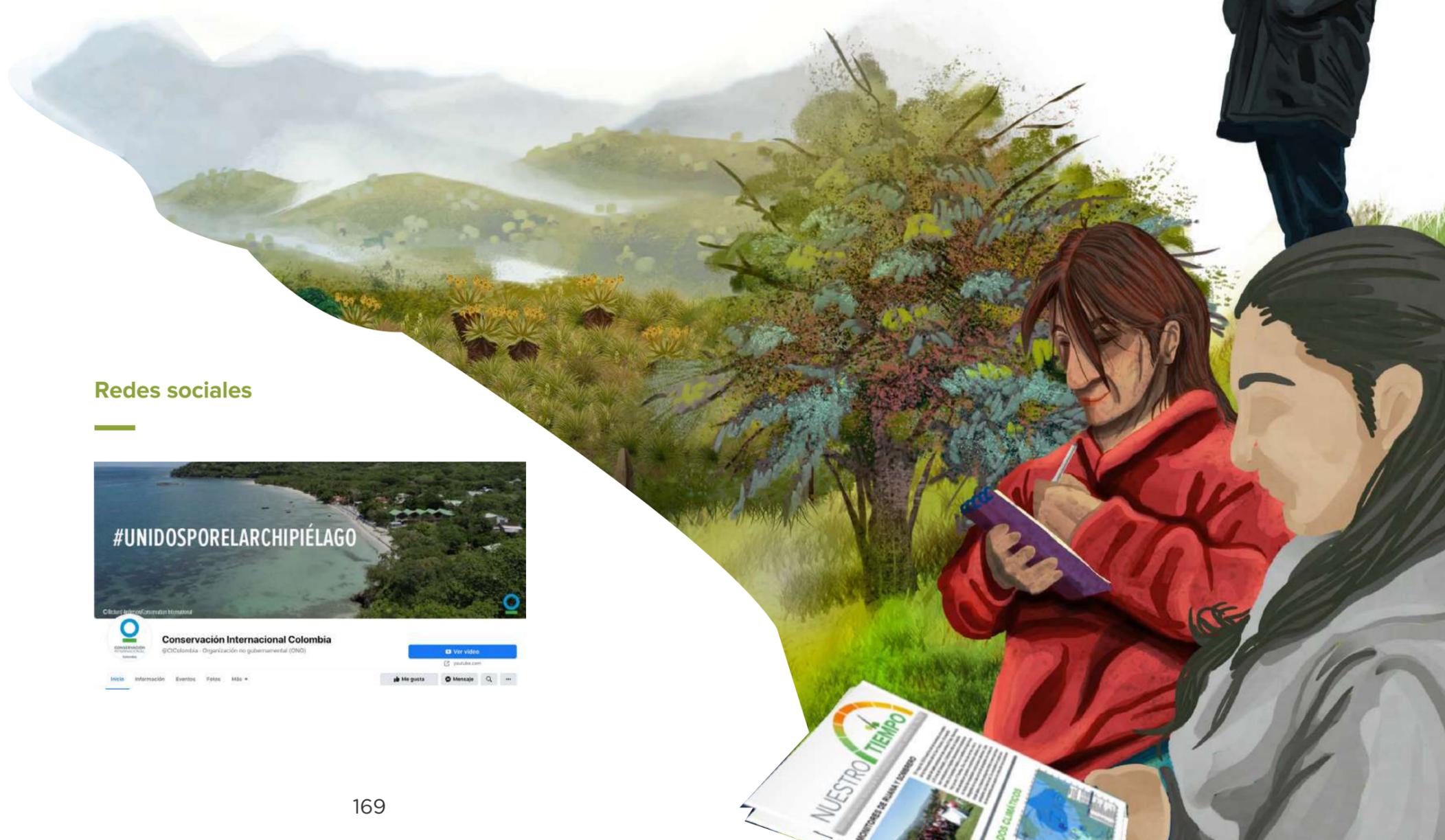
Nivel regional:

- Transferencia de información sobre adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Nivel local:

- Divulgar información sobre adaptación al cambio y la variabilidad climática.
- Compartir conocimiento entre actores clave y tomadores de decisiones.

- Elaboración de publicaciones dirigidas a públicos diferenciados, desde las comunidades campesinas, hasta públicos técnico científicos.
- Generar información que sea insumo para futuras iniciativas y para el sector ambiental.



Redes sociales



Lecciones aprendidas

1. La comunicación es fundamental en un proyecto, especialmente la que está dirigida a las comunidades. Es un factor importante a la hora de transmitir información relevante y fundamental para generar confianza.
2. La comunicación es un complemento a la hora de implementar medidas de adaptación al cambio climático, sobre todo en el caso del fortalecimiento de capacidades, pues muchas de las herramientas de comunicación se traslapan con ella.
3. La comunicación sirve para posicionar un proyecto entre las audiencias externas y públicos más amplios. En muchos casos ese tipo de comunicación puede culminar en la consecución de recursos para más proyectos o para una ampliación del mismo.
4. La comunicación efectiva puede incidir en el cambio de comportamiento de ciertas audiencias.
5. Para poder focalizar las acciones es importante que se defina el alcance de la estrategia de comunicación y sobre todo los públicos a los que va dirigida.

Amenazas e impactos que atiende

- A la hora de comunicar se abordan temas tanto de amenazas e impactos. La comunicación es una herramienta para llevar a la comprensión de determinados temas también, a través de piezas y productos que ayuden a los diferentes públicos a entender de qué se tratan las amenazas y cuáles serán los impactos, así como medidas a tomar para adaptarse o prevenirlo.

Potencial de reducir impactos del clima	Medio
--	-------

Potencial para reducir GEI o capturar CO₂	Bajo
---	------

Potencial de generar ingresos	Medio
--------------------------------------	-------

Beneficios ecosistémicos y económicos

- El conocimiento que se transmite genera cambios de comportamiento en los miembros de la comunidad y en las personas que viven en las ciudades que repercuten en beneficios a los ecosistemas.
- Que las instituciones encargadas de la gestión de la biodiversidad tomen decisiones encaminadas en beneficiar los ecosistemas y la biodiversidad.

Factores limitantes

- Definir con claridad los mensajes a comunicar.
- Con frecuencia se olvidan los objetivos principales de la estrategia.
- La falta de herramientas para medir el impacto de las acciones de comunicación.
- Falta de recursos humanos. La implementación de una estrategia de comunicación debería considerar un equipo de al menos tres personas.

Costos estimados de implementación

Estructura de costos - Caso n.º 1

Descripción	Valor estimado
Diseño e implementación estrategia de comunicaciones	\$ 270.332.900
Edición de publicaciones	\$ 152.353.813
Impresión de publicaciones	\$ 47.346.900
Entrenamiento comunidades (niños) video y fotografía	\$ 146.660.000
Capacitación servidores públicos en cambio climático	\$ 117.950.000
Equipos de comunicación	\$ 29.899.160
Material divulgativo y otros	\$ 13.632.500
Total	\$ 778.175.273

Sistema de monitoreo

Estrategia de mitigación

SECTOR: N/A

SUBSECTOR: 2

SUBESTRATEGIA: N/A

OPCIONES ESTRATÉGICAS REDD: 7

Estrategia de adaptación

SUBESTRATEGIA: ENREDD+

LÍNEA ESTRATÉGICA (LÍNEA DE ACCIÓN): 2

SUBLÍNEA ESTRATÉGICA (ÁREA DE ACCIÓN): 1

TIPO/ENFOQUE DE LA MEDIDA:



Ámbito geográfico

Micro-cuenca / Predial

Dimensión – TCNCC



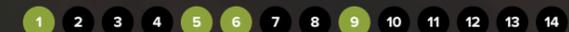
Nodo cambio climático



Amenaza/Riesgo



Efecto/Impacto atendido



Descripción de la medida

Se miden variables meteorológicas, hidrológicas y ecohidrológicas del balance hídrico en unidades de cuencas de hasta quinto orden y parcelas. La medición facilita la evaluación de las medidas de adaptación que favorecen el servicio ecosistémico de regulación hídrica y suministro de agua.

Objetivo de la medida

Caracterizar la participación de variables meteorológicas, hidrológicas y ecohidrológicas del balance hídrico en unidades de cuencas de hasta quinto orden y parcelas. Se busca identificar variables sensibles a la adopción de las medidas de adaptación implementadas frente al servicio ecosistémico de regulación y de suministro de agua a mediano y largo plazo.

Hipótesis de adaptación/mitigación

La medición promueve la toma de decisiones soportada con información de línea base e investigación técnica como factor determinante para implementar una correcta adaptación al cambio climático.



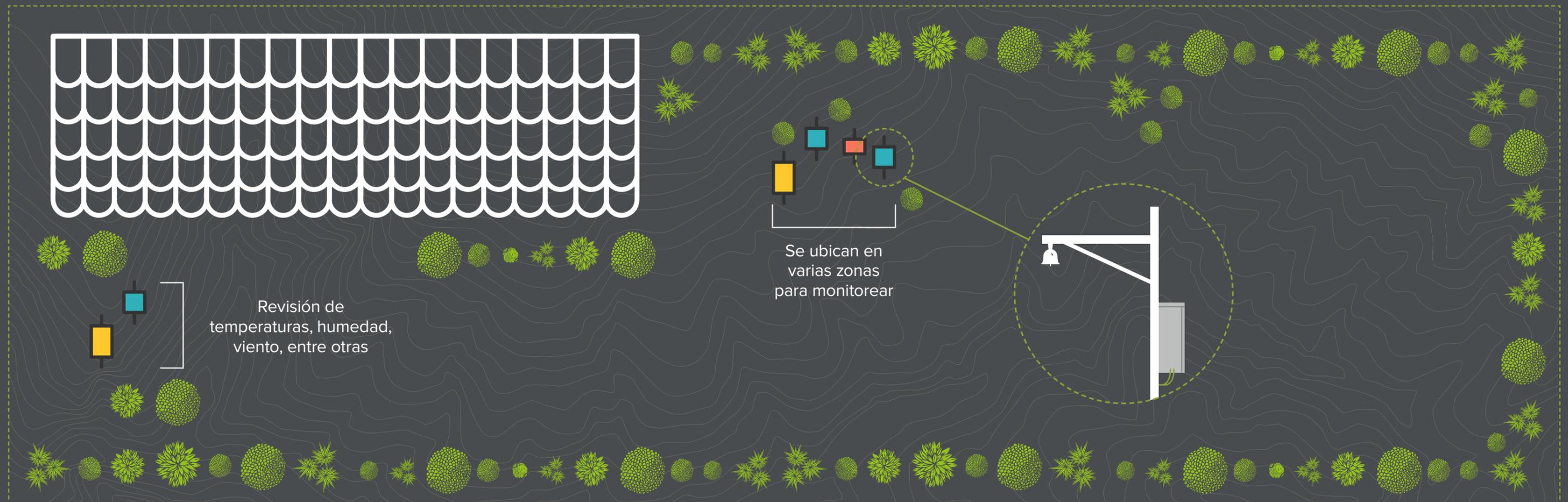
Breve descripción de la metodología

Se registra información meteorológica, hidrológica y ecohidrológica del balance hídrico en unidades de cuencas de hasta quinto orden y parcelas con y sin medidas de adaptación, con el fin de comparar los registros entre áreas con y sin medidas de adaptación. Las parcelas se establecen en ecosistemas de referencia.

Entre las variables a monitorear y caracterizar se encuentran:

- Precipitación total.
- Temperatura ambiente.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Temperatura del suelo.
- Humedad del suelo.
- Nivel del agua.
- Precipitación horizontal.
- Escorrentía.
- Velocidad de infiltración.
- Estimación de evapotranspiración.
- Estimación de interceptación vertical y horizontal.

1



Beneficios de implementación de la medida

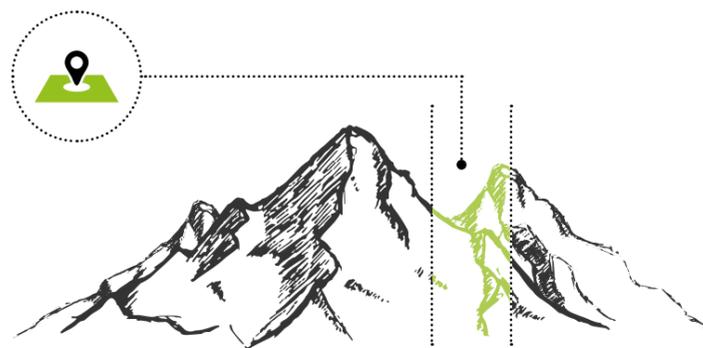
Incremento del conocimiento del comportamiento del balance hídrico frente al uso del suelo y las coberturas asociadas bajo escenarios históricos y de cambio climático.

Esto favorecerá la capacidad de adaptativa ya que se promoverá una toma de decisiones robusta y soportada técnicamente para formular e implementar medidas de adaptación asociadas al servicio de regulación y suministro de agua.

Limitantes de implementación de la medida

Dependiendo de la escala espacial de intervención del proyecto en el terreno, es posible que el cambio en las variables no sea perceptible en el periodo de monitoreo del proyecto y que se demore algunos años.

La medida no representa un aumento de la capacidad adaptativa de forma directa, sino en el aumento del conocimiento que soporta la toma de decisiones para la adaptación al cambio climático; sin embargo, esta información puede o no ser empleada o analizada para definir la efectividad de las medidas de adaptación frente al servicio ecosistémico de regulación y suministro de agua.

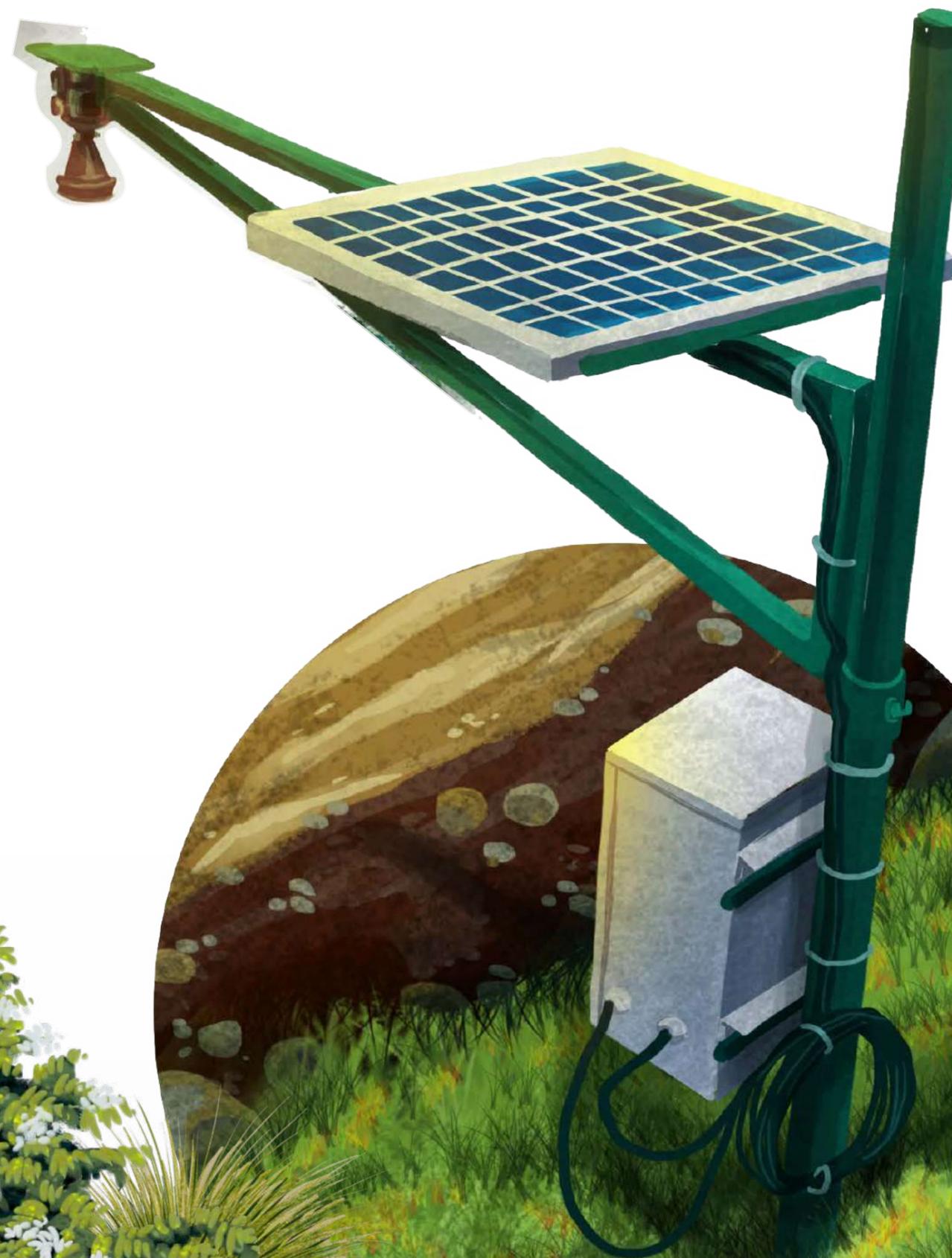


Lugares potenciales de implementación

Cuencas de quinto orden y parcelas de monitoreo de acuerdo a tipos de cobertura vegetal, seleccionadas para análisis del balance hídrico.

Lugares en donde ha sido implementada

Cuencas de hasta quinto orden en la unidad hidrológica del embalse de El Sisga, microcuenca del río San Francisco, en los municipios de Sesquilé y Guatavita; y parcelas de muestreo en unidad hidrológica del embalse de Tominé, municipio de Guasca, en la unidad hidrológica embalse de Chisacá, microcuenca del río Chisacá, en el área rural de la localidad de Usme de Bogotá D. C.



LECCIONES APRENDIDAS

1. Esta medida es una herramienta para lograr tomar decisiones robustas y soportadas en información técnica local que permite inferir la efectividad de las medidas de adaptación frente al servicio ecosistémico de regulación y suministro de agua.
2. Se requiere que el monitoreo sea ejecutado desde el inicio de implementación del proyecto, incluyendo una línea base previa a la implementación de las medidas de adaptación e incluyendo áreas con y sin medidas implementadas.
3. El monitoreo se debe diseñar de acuerdo a las escalas espaciales de intervención, con el fin de identificar variables e indicadores sensibles que permitan inferir el impacto de la implementación de las medidas de adaptación.
4. Respecto a las escalas temporales de monitoreo, es importante contar con un monitoreo a corto plazo para levantamiento de línea base, y a mediano y largo plazo para establecer la efectividad de las medidas de adaptación.
5. El enfoque de investigación y de trabajo conjunto con una entidad académica constituye un meca-

nismo para la continuidad del monitoreo por medio de la cooperación y sinergia interinstitucional, a corto y mediano plazo.

6. La permanencia y potencialización del monitoreo a largo plazo precisa la participación de actores institucionales que requieran orientar de forma efectiva recursos para una adecuada adaptación.
7. Los espacios de intercambio de experiencias y publicaciones donde se presentan y comparten los resultados del proceso de monitoreo son de gran importancia.
8. De igual forma, los intercambios de experiencia con otros proyectos son constructivos y muy enriquecedores, a pesar de que éstos lleguen a tener objetivos diferentes.

RESULTADOS

Descripción de los resultados frente al objetivo de la medida

- Contar con una caracterización del balance hídrico en unidades de cuencas de hasta quinto orden

y parcelas, que permita inferir la efectividad de las medidas de adaptación implementadas frente al servicio ecosistémico de regulación y suministro de agua a mediano y largo plazo.

- De esta forma se contará con información y conocimiento técnico que oriente la toma de decisiones para favorecer la capacidad adaptativa frente al cambio climático

Temporalidad de los resultados

- A mediano y largo plazo: de diez a treinta años.

Pautas de monitoreo y medición del impacto

Indicadores propuestos:

- Construcción de conocimiento de acuerdo al servicio ecosistémico evaluado y a las escalas espaciales de intervención.
- A través de la medición en terreno de variables meteorológicas, hidrológicas y ecohidrológicas asociadas al balance hídrico.

COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACIÓN*

1. Estructura de costos - Caso No. 1.

El rubro de materiales/bienes/equipos corresponde a la compra de datos a una entidad que opere y ejecute el monitoreo de un punto meteorológico y tres puntos hidrológicos durante sesenta meses. Además incluye equipo de medición para efectuar aforos e instalaciones que permitan medir en dos puntos el nivel piezométrico del agua subterránea.

El rubro de personal incluye un coordinador, un profesional facilitador de monitoreo, un comunicador y diseñador gráfico con dedicación de acuerdo a componentes y etapas del sistema de monitoreo.

El rubro de talleres corresponde a un intercambio de experiencias de dos días con capacidad de cincuenta y cinco personas.

Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Estudios	\$
Mano de obra / personal	\$ 898.672.500
Capacitación y acompañamiento técnico / talleres	\$ 30.150.000
Materiales / bienes y equipos	\$ 733.638.020
Costos operativos	\$ 52.800.000
Gestión (10%)	\$ 171.526.052
Imprevistos (3%)	\$ 51.457.816
TOTAL	\$ 1.938.244.388

2. Estructura de costos - Caso No. 2.

El rubro de materiales/bienes/equipos corresponde a la compra de una estación meteorológica y de tres estaciones hidrológicas que cumplan estándares de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Además incluye equipo de medición para efectuar aforos e instalaciones que permitan medir en dos puntos el nivel piezométrico del agua subterránea.

El rubro de personal incluye un coordinador, un profesional facilitador de monitoreo, un comunicador y diseñador gráfico con dedicación de acuerdo a componentes y etapas del sistema de monitoreo.

El rubro de talleres corresponde a un intercambio de experiencias de dos días con capacidad de cincuenta y cinco personas.

Establezca los rubros que se requieran	Costo aproximado
Estudios	\$
Mano de obra / Personal	\$ 898.672.500
Capacitación y acompañamiento técnico / Talleres	\$ 30.150.000
Materiales / Bienes y Equipos	\$ 371.451.880
Costos Operativos	\$ 52.800.000
Gestión (10%)	\$ 135.307.438
Imprevistos (3%)	\$ 40.592.231
TOTAL	\$ 1.528.974.049

Claves para la implementación

Durante el desarrollo del proyecto GEF alta montaña se implementaron medidas de adaptación en predios de cuatro microcuencas ubicadas a lo largo del paisaje sostenible del área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero. Previo a la implementación se realizó un análisis de vulnerabilidad que evaluó la sensibilidad y la capacidad adaptativa del territorio, arrojando como resultado algunas señales de vulnerabilidad donde resaltan: i) el bajo rendimiento hídrico por alteraciones en la vegetación nativa, ii) el bajo porcentaje de carbono orgánico y la baja retención de la humedad, y iii) los conflictos derivados del uso del suelo y del acceso al agua.

Así mismo, se realizó una evaluación del riesgo climático que analizó la vulnerabilidad y las amenazas; los resultados en este caso refieren las señales del riesgo climático bajo el escenario de cambio climático RCP 6.0 para el periodo de tiempo 2011 2040, dentro de las cuales se encuentran: i) la escorrentía superficial como elemento que afecta el balance hídrico de la cuenca; ii) el aumento de las precipitaciones anuales y de la oferta hídrica, con un cambio en el régimen hidrológico que

posiblemente traerá periodos de fuertes lluvias y de sequía prolongada, y iii) un aumento de la temperatura que influye en la regulación hídrica.

Sobre la base de estos análisis se hizo una priorización y selección de las microcuencas donde se implementarían las medidas. Para esto se valoraron elementos como la zonificación del uso del suelo, la ubicación de captación de agua para acueductos rurales, la ubicación de la infraestructura vial y la distribución de las viviendas rurales o de la población campesina. Una vez identificadas las microcuencas se seleccionaron los predios usando los siguientes criterios: hacer parte del área de captación de alguna de las microcuencas de estudio (Chisacá, Guandoque, San Francisco, Chipatá), ubicarse en zonas consideradas con alta o mediana vulnerabilidad/sensibilidad al riesgo climático, que los predios presenten elementos estratégicos del paisaje y del sistema hídrico, y que fueran de fácil acceso para movilizar equipos y materiales.

Como resultado de los procesos de análisis y concertación con la administración municipal y los líderes

comunales, se priorizó la intervención en microcuencas de quinto orden donde se pudieran adelantar actividades de restauración y producción sostenible en el caso de predios privados y acciones de restauración y rehabilitación ecológica en predios públicos o con alguna figura de restricción. Así, las cuatro microcuencas seleccionadas y sus predios intervenidos fueron: microcuenca del río Chisacá con dieciocho predios, la microcuenca del río Chipatá con trece predios, la microcuenca del río Guandoque con dos predios y, finalmente, la microcuenca del río San Francisco con cincuenta predios.

Tras un minucioso análisis de resiliencia que contempló la sostenibilidad ambiental, la sostenibilidad sociocultural y la sostenibilidad económica de cada uno de los predios, se seleccionaron e implementaron diversas medidas de adaptación alineadas con las necesidades específicas identificadas. Como resultado de este proceso presentamos a continuación algunas lecciones aprendidas, las implicaciones locales derivadas de la implementación y algunas recomendaciones para la sostenibilidad.



Lecciones aprendidas

- La comunidad debe ser considerada como un elemento esencial para el proceso de fortalecimiento de las capacidades adaptativas y de mitigación de los territorios.
- Es necesario promover la participación de niños, jóvenes y adultos (mujeres y hombres) para generar procesos de trabajo que movilicen acciones para la adaptación y mejora en la calidad de vida de los pobladores.
- El conocimiento de las comunidades sobre el territorio es fundamental para garantizar la sostenibilidad de las medidas de adaptación y mitigación.
- La creación de lazos de confianza con las comunidades locales facilita el desarrollo del proceso, así mismo, en situaciones extraordinarias, expone la capacidad de resiliencia que estas tienen para adaptarse y dar cumplimiento a los objetivos propuestos por el proyecto.
- Los acuerdos para la implementación de medidas de adaptación deben basarse en una planeación integral entre la restauración ecológica y la producción sostenible de las unidades productivas, a partir de diálogo con sus propietarios y todos los integrantes de la familia.

Implicaciones locales

- La restauración ecológica puede convertirse en un proceso de promoción de nuevas alternativas e iniciativas socioeconómicas locales, siempre y cuando

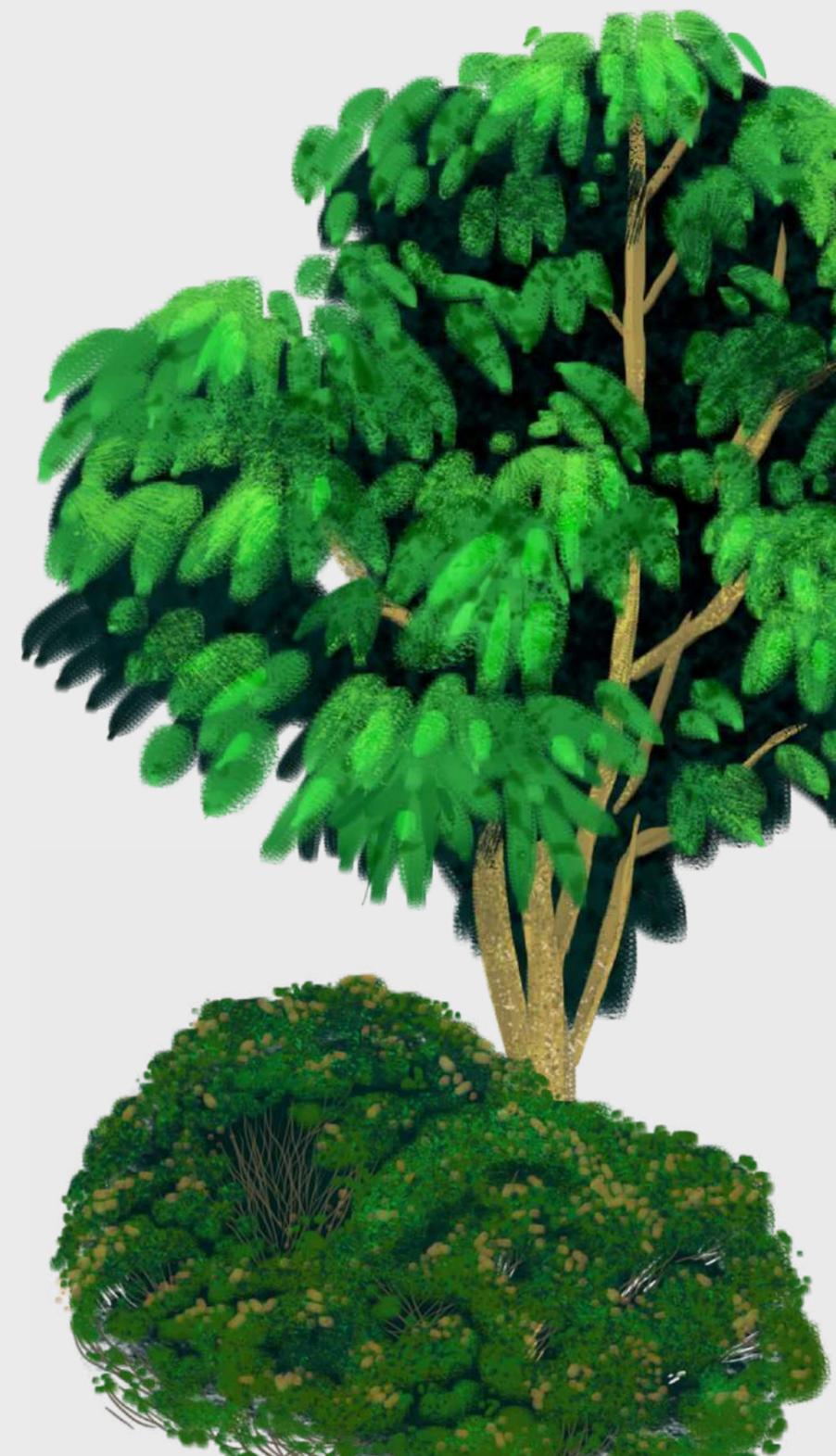
do la comunidad se empodere de sus ecosistemas y biodiversidad.

- La restauración ecológica debe ser orientada no solo a la reconstrucción de los ecosistemas, sino que debe impulsar procesos de producción sostenible y construcción social. Lo anterior con miras a generar una transformación social de las comunidades que dependen de estos ecosistemas, fortaleciendo las capacidades locales en la búsqueda de mecanismos de adaptación a los cambios ambientales y convirtiéndose en una estrategia de desarrollo sustentable que les garantice a largo plazo, la provisión de servicios ecosistémicos que contribuirán significativamente al mejoramiento de la calidad de vida y a la conservación de su base natural.
- La tranquilidad que obtienen las comunidades cuando se suplen sus necesidades básicas revierte directamente sobre la presión ejercida sobre los ecosistemas. Se considera difícil poder lograr una relación armónica cooperante entre el ser humano y la naturaleza mientras en cualquiera de las dos partes se den situaciones de desequilibrio o necesidad.
- Se espera que con las medidas implementadas y las acciones sociales generadas durante el proyecto los territorios fortalezcan las dinámicas relacionadas con la organización, la participación, la intervención y el control colectivo.

Recomendaciones para a sostenibilidad

- Se recomienda la participación permanente de la comunidad local desde la planeación del proyecto para garantizar sostenibilidad de los procesos.

- Es necesario fortalecer la articulación con las instituciones y las organizaciones locales que permanecen en el territorio para que el apoyo y acompañamiento a los procesos iniciados, se mantengan en el tiempo.
- La restauración ecológica es una actividad de largo plazo y por consiguiente, quienes deben garantizar la continuidad de los proyectos son las poblaciones locales, no sin el apoyo de organizaciones locales y entidades municipales, departamentales y nacionales.
- Un gran aporte a la sostenibilidad se puede lograr cuando se involucra la mano de obra local, en lo posible de las mismas fincas, generando la apropiación del proceso y de las acciones.
- Garantizar la permanencia de procesos que se pueden monitorear a largo plazo.
- Formar líderes con capacidad de replicar los procesos y, como referentes de la implementación de estos, generar empoderamiento y potencial sostenibilidad de las medidas implementadas.
- Las iniciativas para el desarrollo de cadenas de valor y el fortalecimiento en la comercialización de productos locales, deberían dar prioridad a las familias que han adoptado las medidas de adaptación al cambio climático y asumido compromisos de conservación.



Bibliografía

A

Aguilar, M. (2010). *Restauración ecológica en áreas afectadas por la invasión de retamo espinoso en la Serranía el Zuque*. Trabajo fin de Máster. Master U. en Restauración de Ecosistemas. Universidad de Alcalá, Rey Juan Carlos, Complutense y Politécnica de Madrid. Madrid.

Alanis, F.G.J., González, M. (1994). *Las leguminosas y su importancia como recurso natural en Nuevo León*. Memorias Tercera Reunión Científica, Tecnológica, Forestal y Agropecuaria en el Estado de Nuevo León. Monterrey.

Altieri M.A. (2013). Construyendo resiliencia socioecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En: *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático* (Nicholls CI, Ríos LA, Altieri MA, eds). Proyecto REDAGRES. Medellín, Colombia. 94-104 p.

Álvarez, Darío. (2007). *El Jardín en la arquitectura del siglo XX*. Barcelona. 205-216 p.

Amaya, J., Hashimoto, J. (2006). Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). *Área temática: biodiversidad y conservación de los recursos filogenéticos andinos*. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Conservación del Medio Ambiente. Trujillo PE. 15 p.

Ángel, D., Aristizábal, C. (2019). Capítulo 7: Construyendo desde la base una opción de vida: experiencia de la red de mercados agroecológicos campesinos del Valle del Cauca. En Acevedo, O., Jiménez, N. (Eds.) (2019). *La agroecología. Experiencias comunitarias para la agricultura familiar en Colombia*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Uniminuto. Editorial del Rosario. Bogotá, Colombia.

Arango, J. (2002). *Aspectos fundamentales de los sistemas de riego*. Universidad Nacional de Colombia, consultado en: http://bdigital.unal.edu.co/4789/1/70064307_2002_1.pdf.

Arias, J., León, J., Pantoja, Y., Mafla, H., Salazar, M. (2015). *Medidas de adaptación al cambio climático. Recomendaciones para reducir la vulnerabilidad climática a nivel local*. PNUD, proyecto territorios sostenibles y adaptados. Nariño.

Athiê, S., Días, M. M. (2016). *Use of perches and seed dispersal by birds in an abandoned pasture in the Porto Ferreira state park, southeastern Brazil*. Brazilian Journal of Biology, 76 (1): 1-13 p.

Avilés, D. F., Martínez A.M., Landi V., Delgado J. V. (2014). *El cuy (Cavia porcellus): un recurso andino de interés agroalimentario*. Boletín de información sobre recursos genéticos animales 55: 87-91 p.

B

Barrera-Cataño, J. I., Contreras-Rodríguez, S. M. Garzón-Yepes, N. V., Moreno-Cárdenas, A. C., Montoya-Villarreal, S. P. (2010). *Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital*. Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). Bogotá, Colombia.

Bennet, A.F. (1998). *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, 254 p.

Bernal, H., Correa, J. (1998). *Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá: Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. Tomos I-XII.

Bertozzi, E., Luraschi, F. (2012). *Acciones Implementadas para sustentar a la apicultura como una opción productiva que aporte al desarrollo del sur de Santa Fé*. XVI Jornadas Nacionales de Extensión Rural. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Agencia de Extensión Rural. Argentina.

BID. (2011). *Manual de cadenas de valor agropecuarias*. Proyecto BIB Rural. Expansión a zonas rurales de sistema microfinanciero integral. BID.

Brookes, J. (2007). *Jardines pequeños*. Pearson Educación. Madrid. 42-45 p.

Bustamante, J., Izquierdo, P., Pérez, A., Sarmiento, L. (2014). *Agroecología para la Agricultura Familiar Campesina*. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO-Colombia.

Buytaert W., Célleri R., De Bièvre B., F. Cisneros. (2006). *Hidrología del páramo andino: propiedades, importancia y vulnerabilidad*. Quito, Ecuador.

C

Cabrera, M., Ramírez, W. (2014). *Restauración ecológica de los páramos de Colombia. transformación y herramientas para su conservación*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. Colombia. 296 p.

Carrazón, J., FAO. (2010). *Manual práctico para el diseño de sistemas de miniriego, serie tecnologías*, Honduras, consultado en: <http://www.fao.org/3/a-at787s.pdf>.

Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos prácticos y sociales*. Ediciones D.D.S. México, Ediciones Díaz de Santos. México, D. F. 288 p.

CEPAL. (2017). *Fortalecimiento de cadenas de valor rurales*. Santiago de Chile. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42077/1/S1700166_es.pdf

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2004). *Vegetación del Territorio CAR: 450 especies de sus llanuras y montañas*. Bogotá.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2013). *Sistemas silvícolas en el territorio CAR. Experiencias y propuestas para la adaptación al cambio climático en la producción agropecuaria*. Bogotá D. C., CAR.

D

Díaz, N., Holguín, L. (2019). *Informe de sistematización y evaluación de la experiencia del proyecto gran cuenca del río Teusacá (2015-2018)*. Acueducto Progresar E.S.P.

Diesner, F. (2013). *Bases conceptuales y guía metodológica para iniciativas rápidas de AbC en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia.

Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo. (2018). *AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

F

FAO, MADS, IDEAM (2018). *Propuesta de lineamientos para el monitoreo comunitario participativo en Colombia y su articulación con el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques*. Colombia.

FAO. (2015). *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles: principios rectores*. Roma. FAO.

FEDEGAN. (2010). *Buenas prácticas ganaderas*. FEDEGAN. Bogotá, Colombia.

FENAVI, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Ambiental para el subsector avícola*. MADS, Bogotá.

Forero, C. (2012). *Producción de huevo bajo un sistema de gallina feliz, en la vereda Verjón Bajo, de la zona rural de la localidad de Chapinero, como alternativa de producción sostenible y de seguridad alimentaria*. AGROSAVIA. Recuperado en https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1731/45409_62066.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

G

García, A., Morales, L., Vado, R., Campos, M., Suncin, D., Ortega, J., Jarquín, H., Sáenz, S. (2016). *Red Comunitaria de Observación del Clima*. Centro Humboldt, Nicaragua.

García, J. P., Barba, J. F. (2011). *Estrategia Competitiva Ventaja competitiva y la Cadena de valor*. Recuperado en https://competitivestrategy404a.files.wordpress.com/2011/06/ventaja_competitiva_y_cadena_de_valor-informe.pdf.

García, M., Díaz, S., Moncaleano, J. D. (2018). *Estrategia de fortalecimiento de capacidades componente 2: lineamientos conceptuales y metodológicos desde el modelo de gestión*. Bogotá.

Gayoso J., Schelegel B., Acuña, M. (2000), *Guía de Conservación de Agua*. Universidad Austral de Chile, Recuperado en: https://www.uach.cl/externos/proforma/guias/g_agua.pdf.

Gómez, M., Rodríguez, L., Murgueitio, E., Ríos, C., Rosales, M., Molina, C., Molina, E., Molina, J. (2002). *Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica*. Centro de Investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria, CIPAV. Cali.

González, M. G., Bejarano, P., Sarmiento, C., García, M., Moncaleano, J. D., Díaz, S., Oliveros, A. (2018). *Plan de fortalecimiento de capacidades para la implementación de medidas de adaptación con enfoque de género*. Bogotá.

Goslino, M. P. (2017). *Apicultura en el sudoeste bonaerense: una propuesta de eficiencia y sustentabilidad en esquemas de comercialización conjunta*. Tesis de maestría en economía agraria y administración rural. Bahía Blanca. Argentina.

H

Holden, R., Liversedge, J. (2011). *La Construcción en el proyecto del paisaje*. Editorial Gustavo Gill. Barcelona.

Holl, K. (1998). *Do Perching Bird Structures Elevate Seed Rain and Seedling Establishment In Abandoned Pasture?* Restoration Ecology, 6 (3): 253-261.

Holl, K. D., Zahawi, R. A., Cole, R. J., Ostertag, R., Cordell, S. (2011). *Planting Seedlings in Tree Islands Versus Plantations as a Large-Scale Tropical Forest Restoration Strategy*. Restoration Ecology, 19, 470-47.

I

ICA. Resolución 0003642 de 2013. *Por la cual se norman las medidas de bioseguridad en las granjas avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el territorio nacional*. Bogotá, Colombia.

ICA. Resolución 1023 de 2005. *Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación se reglamenta el uso de la Guía ambiental para el subsector avícola*. Bogotá, Colombia.

ICONTEC. (2004). *Norma técnica colombiana NTC1500 (Código de fontanería)*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Bogotá, D. C.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLETERÍA. (2017). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLETERÍA, FMAM. Bogotá D. C.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. NTC 1273. *Norma Técnica de Calidad que aplica a todas las mieles producidas por abejas obreras y regula todos los tipos de formas de presentación que se ofrecen para el consumo directo. De igual forma se aplica a la miel envasada en envases no destinados a la venta al por menor (a granel) y destinada al reenvasado en envases para la venta al por menor*.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2011). *Sistemas agroforestales y restauración ecológica como medidas de adaptación al cambio climático en alta montaña, Caso piloto, Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP) componente B*. IDEAM, Conservación Internacional, Bogotá.

Instituto Nacional Tecnológico (2018), *Prácticas de conservación de suelos y agua*. Nicaragua, consultado en: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57p-q0000224spz-att/Manual_de_Conserbacion_de_Suelo_y_Agua.pdf.

IPCC, 2014 (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

Izaguirre, F., Martínez, J. (2008). El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible. *Tecnología en Marcha Vol. 21-1*. 28-40 p.

J

Jarimi, H., Powell, R., Riffat, S. (2020). Review of Sustainable Methods for Atmospheric Water Harvesting. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 00: 1-24.

Jarro, C. (2004). *Guía técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital*. Secretaria Distrital de Ambiente. Bogotá.

K

Klem, O., Schemenauer, R.S., Lummerich, A. et al. (2012). *Fog as a Fresh-Water Resource: Overview and Perspectives*. AMBIO, 41: 22-234.

L

Lamprecht, H. (1989). *Silviculture in the Tropics. Tropical Forest Ecosystems and Their Tree Species. Possibilities and Methods for Their Long-Term Utilization*. Eschborn, Federal Republic of Germany: Technical Co-operation.

Lhumeau, D. C. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. UICN, Quito, Ecuador. 17 p.

Llambí L. D., Soto-W. A., Célleri R., De Bievre B., Ochoa B., Borja P. (2012). *Ecología, hidrología y suelos de páramos*. Proyecto Páramo Andino. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ECOCIENCIA, Instituto de Montaña e Instituto de Ciencias Ambientales y Ecología ICAE.

Lozano-Zambrano, F. H. (ed). (2009). *Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C. 238 p.

M

Magdaleno, F. (2009). La restauración del bosque de ribera. En Vargas et al. *La Restauración Ecológica en la Práctica. Memorias I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de experiencias de Restauración Ecológica*. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. 131-141 p.

Mahecha, G. E. (2010). *Arbolado urbano de Bogotá, identificación, descripción y bases para su manejo*. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá. 66-77 p.

McNaught, D., Rudek, J., Spalt, E. (2003). *Riparian Buffers. Common sense Protection of Nort California's Water. Environmental Defense*. En Magdaleno (2009).

Mejía, J., Hidalgo, J., Jaramillo, Y., Menesses, L., Forero, Y., Arbeláez, W., Bolívar, J., Pezá, C., García, A., Posada, D., Izquierdo, J. (2017). Capítulo 6: Escuelas de campo para la seguridad alimentaria: las huertas familiares para autoconsumo. En Izquierdo, J. (Ed.). *Emprendimientos de agricultura familiar para la paz. Metodologías para la innovación social y tecnológica para el desarrollo rural escuelas de campo de agricultores, buenas prácticas agrícolas, medios de vida, innovación social y tecnológica, mitigación de cambio climático, huertas familiares*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. Bogotá.

Ministerio de agricultura y ganadería de Costa Rica (2012). *Manual de especificaciones técnicas básicas para la elaboración de estructuras de captación de agua lluvia en el sector agropecuario de Costa Rica y recomendaciones para su utilización*. San José, Costa Rica, consultado en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00273.pdf.

Ministerio de agricultura y riego. (2017). *Programa nacional de siembra y cosecha de agua Lima, Perú*. Consultado en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/publicaciones-recientes/libro-siembra-cosecha.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013). *Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la educación ambiental*- Wilches-Chaux, G. ed., Jiménez, P., Luz Adriana et ál. Bogotá D. C. 168 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. Alternativas tecnológicas en agua y saneamiento para el sector rural*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/100811_titulo_j_ras%20_.pdf.

Mola, I., Sopeña, A., De Torre, R. (eds). (2018). *Guía práctica de restauración ecológica*. Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 77 p.

Mollison, B. (1994). *Introducción a la permacultura*. Editorial Tagari. 67-85 p.

Moreno M, J. D. Cerón L. M., Valbuena B., R. *Catálogo de 60 variedades de papas nativas. Proyecto innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas*. CORPOICA-FONTAGRO. Tibaitatá, Colombia.

N

Nates-Parra, G. (2004). *Cría y manejo de abejas sin aguijón. Curso-taller de meliponicultura*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.

Nates-Parra, G. (2015). *Polinización por abejas en cultivos promisorios de Colombia: agraz (Vaccinium meridionale), chamba (Campomanesia lineatifolia) y cholupa (Passiflora maliformis)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

O

Olivera-Sánchez, C., Avellaneda-Torres, L. M. (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Alianza Mundial por el Suelo; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.

ONU Mujeres, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Fundación Natura (2019). *Mujeres que cuidan la naturaleza: relatos de defensoras del ambiente en Colombia*. Bogotá.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). *Necesidad e importancia del microriego para los campesinos centroamericanos*. El Salvador. Consultado en: <http://www.fao.org/3/aj470s/aj470s01.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Prácticas de conservación de suelo y agua para la adaptación productiva a la variabilidad climática*. Santiago de Chile, consultado en: <http://www.fao.org/3/a-as431s.pdf>.

Ortigueira, P., Ruiz, J. (2019). *La agricultura y ganadería regenerativa. Finca La Donaira. Ronda, Málaga*. Recuperado en: <https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/actas/cd-actas-xcongresoseae/actas/comunicaciones/96-regenerativa-ruiz.pdf>.

P

Pascual, J.A., Naranjo, M.F., Payano, R., O. Medrano. (2014). *Tecnología para la recolección de agua de niebla*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid, España. Tomado de: <http://www.good.is/post/infographic-lack-of-clean-water-access-worldwide/>.

Portela C. R., Jaramillo H. L., Cassalet, E. (2010). *Manual de opciones tecnológicas para la explotación de la gallina campesina. Manual Técnico No. 3. 2010*. CORPOICA. Palmira, Valle. http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3930/1/2006814104614_Manual%20explotacion%20de%20las%20gallinas%20criollas.pdf

R

Reis, A., Bechara, F. C., Tres, D. R. (2010). *Nucleation in Tropical Ecological Restoration*. Scientia Agrícola, 67(2), 244-250.

Resolución 0844 de 2018. *Por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales*. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0844%20-%202018.pdf>.

Restrepo, J., Julius, H. (2012). *Manual práctico: el ABC de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedra*. Cali.

Ríos, H. F. (2005). *Guía técnica para la restauración de áreas afectadas por especies vegetales invasoras*. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Ríos, H. F. (2005). *Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito Capital, complejo invasor retamo espinoso (Ulex europaeus L.) - retamo liso (Teline monspessulana (L) C. Koch.)*. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. 154 p.

Rodríguez Fischer, C. (2011). *Enciclopedia de la Jardinería*. Royal Horticultural Society. Editorial Blume. Barcelona. 18-19 p.

Rodríguez G, R. (2007). *Agricultura Tropical: con enfoque humano y visión sistémica*. Fundación La Cosmopolitana. Restrepo, Meta.

Rodríguez, L. H. (2017). *Costos por hectárea de control y manejo de áreas con invasión de retamo espinoso (Ulex Europaeus L.), invasión densa de 1.30 m de altura, Monitoreo a procesos de restauración ecológica de áreas post-tala de especies exóticas y restauración ecológica de un área invadida por Ulex Europaeus L, en el sector de laureles del parque forestal embalse del Neusa (PEFN)*. Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá.

Rubiano D. J., Guerra G. (2014). *Incorporando biodiversidad en el valle del Cauca. Diseño y establecimiento de herramienta de manejo del paisaje*. Cali. 43. p.

Rueda, A., Rangel, F., Grimaldos, K., Carrillo, I., Guzmán, H., Merchán, A., Salamanca, O. (2019). *Monitoreo Climático Participativo (MCP), una estrategia basada en el enfoque de ciencia ciudadana. Estudio de caso en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, Santander, Colombia*. Bogotá, Colombia: Fundación Natura.

S

Salamanca G. (2006). *Elementos para la interpretación de la apicultura en Colombia*. En: http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/elementos_apicultura_colombia.htm.

Salamanca, B., Camargo, G. (2000). *Protocolo distrital de restauración ecológica: guía para la restauración de los ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá*. Bogotá: DAMA, FEBB. 288 p.

Schoeneberger, M., Bentrup, G., Toral Patel-Weynand (Ed.) (2017). *Agroforestry: Enhancing Resiliency in U.S. Agricultural Landscapes Under Changing Conditions*. Gen. Tech. Report WO-96.

Sección, E. (2013). *Restauración con bosques tropicales: fundamentos ecológicos prácticos y sociales*. Ediciones D.D.S. México, Ediciones Díaz de Santos. México, D. F. 288 p.

SENA. (1997). *Manual técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas*. SENA, MADS. Bogotá.

Silva, G. D., Arcos, A. L., Gómez, J. A. (2006). *Guía ambiental apícola*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 142 p.

Solorio, J. (2015). *Información clave para la promoción de la ganadería sustentable en la Península de Yucatán: los sistemas silvopastoriles como alternativa económica y ambientalmente viable*. México: Alianza México REDD+, The Nature Conservancy.

Steinbeck, R. (2011). *El Design thinking como estrategia de creatividad en la distancia*. Revista Comunicar XIX, 37, 2 semestre. Universidad de Sao Pablo, Brasil.

Suárez, D. J. (1998). *Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales*. Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos. Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia.

T

Tapia, C., Buitrago, A., López, G., Baptiste, B., Vásquez, A., Armero, M. (2011). *Manejo de Páramos*. Bogotá: Proyecto Páramo Andino.

U

U.S. Department of Agriculture. (2020). *Conservación del agua con sistemas eficientes, ahorre agua con sistemas eficientes y plantas saludables*. Iowa State. Consultado en: https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_006171.pdf.

Uribe F., Zuluaga A. F., Valencia, L., Murgueitio, E., Ochoa, L. (2011). *Buenas prácticas ganaderas. Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible*. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV, FONDO ACCIÓN, TNC. Bogotá, Colombia. 82 p. Recuperado en: <http://www.cipav.org.co/pdf/3.Buenas.Practicas.Ganaderas.pdf>.

Uribe, F., Zuluaga, A. F., Valencia, L., Murgueitio, E., Zapata, A., Solarte, L., et al. (2011). *Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles*. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible.

V

Valdés, N., Vargas, D. (2011). *Gases de efecto invernadero en la agricultura, un llamado a la acción*. En Ríos, H., Vargas, D., Funes, F.R. Innovación agroecológica, adaptación y mitigación al cambio climático. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. San José de Las Lajas, Cuba.

Vargas, H. (2019). *Manual de buenas prácticas para una ganadería bovina sostenible en Guatemala*. Guatemala. Departamento de Estado de los Estados Unidos, Programa Centroamérica Resiliente (ResCA), The Nature Conservancy. 80 p. recuperado en: http://www.resilientcentralamerica.org/wp-content/uploads/2019/02/Manual-de-Buenas-Practicas-Ganaderas_2019_ResCA-Guatemala.pdf

Vargas, O. (Ed). (2008). *Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino: el caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 372 p.

Vargas, O., Reyes, S., Gómez, P., Díaz, J. (2010). *Guía para la restauración ecológica de ecosistemas*. Convenio de asociación 22 entre Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN). Grupo de Restauración Ecológica (GREUNAL). Departamento de Biología Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Vásquez, W. (2008). *Guía técnica de cultivos andinos*. Manual 73. INIAP-MAGAP.

Vásquez, L. (2013). *Resiliencia de fincas ante afectaciones por organismos nocivos en sistemas agrícolas expuestos a sequía y ciclones tropicales*. En Altieri, M. A., Nicholls, C., Ríos, M. Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Redagres, Cyted, Socla, Unal; Colombia.

Vicente, R., Martins, R., Zocche, J. J., Harter-Marques, B. (2010). *Seed Dispersal by Birds on Artificial Perches in Reclaimed Areas After Surface Coal Mining in Siderópolis Municipality, Santa Catarina State, Brazil*. Revista Brasileira de Biociencias, 8(1): 14-23.

Viguera, B., Martínez-Rodríguez, M. R., Donatti, C., Harvey, C. A., Alpizar, F. (2017). *Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA*. (Conservación Internacional-CATIE). 47 p.

Z

Zuluaga, P., Ruiz, A., Martínez, C. (2013). *Percepciones sobre el cambio climático y estrategias adaptativas de agricultores agroecológicos del municipio de Marinilla, Colombia*. En Altieri, M. A., Nicholls, C., Ríos, M. (Eds.) (2013), Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático, Redagres, Cyted, Socla, Unal; Colombia.



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

